

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

EFFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA APLICACIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO DE BAJA INTENSIDAD EN PACIENTES POST OPERATORIOS DE TRASPLANTE RENAL DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD COMO TRATAMIENTO COADYUVANTE POST QUIRÚRGICO: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



Que Presenta

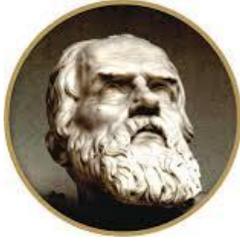
MARILYN CICELY CAP RAMIREZ

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2022.





Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

EFFECTOS TERAPÉUTICOS DE LA APLICACIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO DE BAJA INTENSIDAD EN PACIENTES POST OPERATORIOS DE TRASPLANTE RENAL DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD COMO TRATAMIENTO COADYUVANTE POST QUIRÚRGICO: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciada en Fisioterapia

Que Presenta

MARILYN CICELY CAP RAMIREZ

PONENTE

L.F.T. ARIANA VICTORIA TEPOX LUNA

DIRECTOR DE TESIS

LICENCIADA MARÍA ISABEL DÍAZ SABÁN

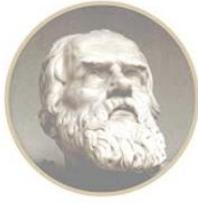
ASESOR METODOLÓGICO

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2022

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	MARILYN CICELY CAP RAMIREZ
Director de Tesis	L.F.T. ARIANA VICTORIA TEPOX LUNA
Asesor Metodológico	LICENCIADA MARÍA ISABEL DÍAZ SABÁN



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 01 de octubre 2022

Estimada alumna:

Marilyn Cicely Cap Ramirez

Presente.

Respetable alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Josué Roderico
Paniagua González
Secretario

Lic. Diana Paola Rojas
Gómez
Presidente

Lic. Lidia Marisol de
León Sinay
Examinador



Guatemala, 11 de mayo del 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica”** de la alumna: **Marilyn Cicely Cap Ramirez**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, la autora y la asesora se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Lidia Marisol de León Sinay
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Guatemala, 13 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Marilyn Cicely Cap Ramirez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del director: L.F.T. Ariana Victoria Tepox Luna
Nombre del Estudiante: Marilyn Cicely Cap Ramirez
Nombre de la Tesina/sis: Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		

12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



L.F.T. Ariana Victoria Tepox Luna

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÒN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÒGICO**

Nombre del Asesor: Licenciada María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Marilyn Cicely Cap Ramirez
Nombre de la Tesina/sis: Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÒN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		

r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		

4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

Hoja de Dictamen de Tesina

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 12 del mes de mayo del año 2021

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.F.T. Ariana Victoria Tepox Luna



Asesor Metodológico
Función

Licenciada María Isabel Díaz Sabán



Coordinador de Titulación
Función

Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales



Autorizan la tesina con el nombre de:

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

Realizada por el Alumno:

Marilyn Cicely Cap Ramirez

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.

  **IPETH®**
Titulación Campus Guatemala
Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

La dedicatoria más importante a Dios por la oportunidad de ser parte de esta vida, por crearme a su imagen y semejanza y permitirme ser líder y perseverante en mis anhelos, por ser y estar en las dificultades de mi vida, cuidarme, protegerme y amarme, ser mi amado padre celestial.

Muy especialmente a mi madre, por ser el motivo y motor a seguir cada día, por enseñarme a valorar la importancia de ser mujer el respeto y amor al prójimo, en cada dificultad siempre había un consejo, un abrazo que significaba estar todo bien y alentarme a culminar una carrera profesional a pesar de las diversas circunstancias. También es importante conocer los errores que tenía en mi vida y como madre me hacía valorar las circunstancias y elegir el camino más adecuado, aunque tropezaba constantemente siempre inclino sus rodillas a los pies de Dios para pedir por mi vida y la de mi familia.

Teniendo comorbilidades que la llevaron a enfermedad renal crónica me brindó la oportunidad de ser parte de ella, el 20 de noviembre de 2019 estuvimos en sala de operación para nuestro trasplante renal, una operación exitosa, sin embargo, los planes de Dios son diferentes, meses después partió a la vida eterna, físicamente no está para ser parte de esta felicidad, pero también se lo orgullosa que estaría de mí, entonces entendí que mi propósito en la vida, es servir, dar sin recibir nada a cambio, eso me enseñó ella.

Siempre te llevare en mi alma y corazón, mi amor eterno Araceli Ramirez Velásquez.

Agradecimientos

A Dios gracias por cada oportunidad de vida y ser la persona que soy, por su sabiduría y entendimiento. A mis padres Estuardo Cap, Araceli Ramirez por apoyarme en todas mis decisiones y dar ese esfuerzo máximo para poder realizar una carrera profesional, mi madre le dejo un legado a mi padre y hasta el momento le agradezco por cumplir a cabalidad y darme ese amor y comprensión, con carácter fuerte han sabido guiarme por el camino adecuado y estaré eternamente agradecida con ellos.

A mis hermanas Sindy Cap y Lourdes Cap, por su apoyo incondicional, consejos y sus palabras de ánimo que me alientan cada día a culminar con excelencia cada meta.

A Miguel Solares por ser y estar conmigo en todo sentido, demostrarme que puedo realizar todo lo que me proponga, por ser el hombre comprensivo y amoroso, y sobre todo por estar ahí cuando más lo necesito.

A mis compañeros y compañeras de equipo y carrera que me han inspirado en diferentes aspectos y apoyado cuando lo he requerido sin recibir nada a cambio.

A mis licenciados y licenciadas que a lo largo de la carrera han influido positivamente en mi profesión, especialmente a mis asesoras L.F.T. Tepox Luna y Lic. Díaz Sabán por su tiempo, proceso de corrección y desarrollo de esta tesis, además de realizar un excelente trabajo de acorde a sus capacidades.

A la tierra por darme un espacio importante en el mundo, y permitirme ser un agente de cambio.

Palabras clave

Trasplante renal

Enfermedad renal crónica

Hemodiálisis

Fisioterapia post trasplante renal

Ejercicio físico de baja intensidad

Ejercicio físico post operatorio

Diabetes

Hipertensión arterial

Donante vivo

ÍNDICE DE CONTENIDO

Investigadores responsables	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iii
Carta de aprobación de asesor	iv
Carta de aprobación del revisor	v
Lista de cotejo director de tesis	vi
Lista de cotejo asesor metodológico	viii
Hoja de dictamen de tesis	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimientos	xiii
Palabras clave	xiv
Resumen	1
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes generales	3
1.1.1 Epidemiología completa	4
1.1.2 Fisiopatología	7
1.1.3 Irrigación arterial de los riñones	10
1.1.4 Nefrona	11
1.1.5 Funciones renales	12
1.1.6 Enfermedad renal crónica	13
1.1.7 Trasplante renal	18
1.1.9 Importancia de la fisioterapia	24
1.2 Antecedentes específicos	25
1.2.1 Fisiología del ejercicio	25
1.2.2 Introducción al ejercicio físico	25
1.2.3 Efectos del ejercicio físico	27
1.2.4 Efectos en diabetes mellitus	28
1.2.5 Efectos en sistema cardiovascular	28
1.2.6 Efectos en función vascular	28

1.2.7	Efectos en respuesta inflamatoria.....	29
1.2.8	Efectos en sistema nervioso autónomo.	29
1.2.9	Efectos en el musculo esquelético.....	29
1.2.10	Efectos psicológicos y en la calidad de vida	30
1.2.11	Evaluación fisioterapéutica.	30
1.2.12	Tiempo para iniciar ejercicio físico de baja intensidad	34
1.2.13	Programa de ejercicios físicos de baja intensidad.	34
1.2.14	Intensidad del entrenamiento.	36
1.2.15	Riesgos potenciales del ejercicio.....	36
1.2.16	Contraindicaciones.....	37
CAPÍTULO II		37
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		37
2.1	Planteamiento del problema.....	37
2.2	Justificación	40
2.3	Objetivos	42
2.3.1	Objetivo general	42
CAPÍTULO III.....		42
MARCO METODOLÓGICO.....		42
3.1	Materiales.....	42
3.2	Enfoque de investigación	44
3.3	Tipo de estudio.....	45
3.4	Método de investigación	45
3.5	Diseño de investigación	46
3.6	Criterios de selección.....	46
3.7	Operacionalización de variables	47
CAPÍTULO IV		48
RESULTADOS		48
4.1	Resultados	48
4.2	Discusión.....	52
4.3	Conclusión	62
4.4	Perspectivas.....	63
REFERENCIAS.....		xv

Índice de tablas

Tabla 1. Criterios de exclusión de donantes vivos.....	20
Tabla 2. Índice de Barthel.....	31
Tabla 3. Modificaciones practicadas a la versión original del cuestionario SF-36.....	32
Tabla 4. Escala de esfuerzo percibido (EEP), ¿Cómo nota el ejercicio?	33
Tabla 5. Cuadro de variables	48
Tabla 6. Tabla de resultados.	52

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de prevalencia ERC.....	5
Figura 2. Tasa de prevalencia de enfermedad renal crónica.....	5
Figura 3. Tasa de incidencia de enfermedad renal crónica.....	6
Figura 4. Sistema Urinario.....	8
Figura 5. Angiotomografía computada multicorte renal bilateral 3D.....	9
Figura 6. Triangulo Grynfelt y Petit.....	10
Figura 7. Irrigación arterial del riñón.....	11
Figura 8. Trasplante renal de donante vivo.....	20
Figura 9. Ejercicio físico, bicicleta estática.....	35
Figura 10. Gráfica de materiales.....	44

Resumen

En el presente estudio realizado sobre los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico. Se analiza detalladamente, la insuficiencia renal crónica como la causa principal para decidir optar por la terapia de sustitución el trasplante renal, siendo este un factor múltiple de causas que afectan el organismo físico de manera general, se opta por explicar la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en sus diferentes aspectos y como esta técnica mejora la calidad de vida y previene las complicaciones post quirúrgicas; el objetivo de estudio es determinar los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: por medio de una revisión bibliográfica. Por lo tanto, se aplica un enfoque cualitativo, para describir el proceso post operatorio del trasplante renal y como la insuficiencia renal crónica necesita de dicha terapia sustitutiva, de lo cual se construye en base a distintos autores; se utiliza base de datos que fueron recolectadas mediante buscadores científicos tales como Medigraphic, Scielo, Google académico, revistas de nefrología; en el buscador se hizo hincapié en las palabras clave, trasplante renal, enfermedad renal crónica, ejercicio físico post trasplante renal, incidencia en Guatemala de trasplante renal y se utilizaron 2 libros de fisiología renal y fisiología del ejercicio en trasplante renal, 2 tesis, 14 revistas médicas y 9 artículos académicos; en los cuales se encuentran hallazgos de los beneficios terapéuticos del ejercicio físico de baja intensidad, las diferentes dosificaciones a utilizar en dichos

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

pacientes y como la intervención oportuna puede prevenir complicaciones post quirúrgicas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Este capítulo presenta la descripción detallada de la problemática referente a la enfermedad renal crónica y como esta se apoya del trasplante renal para efectuar un mejor diagnóstico. Detalla la anatomía renal, fisiopatología, el tratamiento médico y de qué manera es importante el papel de la fisioterapia post trasplante renal, aplicando ejercicios físicos de baja intensidad para la prevención de complicaciones que derivan de una cirugía, tal como se menciona a la diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, obesidad, y demás que se pueden desarrollar y como un programa fisioterapéutico adecuado puede contribuir a reducir estas comorbilidades.

1.1 Antecedentes generales

La insuficiencia renal crónica se desarrolla constantemente en Guatemala, la cual se visualiza en todas las clases sociales, en la que se lleva al paciente a optar por una segunda línea de tratamiento sustitutivo a la función renal que consiste en hemodiálisis o diálisis peritoneal, pues para el paciente es muy difícil poder optar por la primera línea de tratamiento que consiste en el trasplante renal (Pabón y colaboradores, 2015, p.158).

La enfermedad renal crónica es deplorable y permanente que afecta al paciente y su ambiente familiar desde el punto de vista médico, social, psicológico y económico. El método que sustituye la función renal es el trasplante renal, siendo difícil de aceptar por el paciente debido a la falta de información gubernativa, social y el costo elevado.

Sin embargo, si no se atiende de manera pronta y con un método adecuado puede ocasionar la muerte del paciente (Sam, 2020).

En España en el 2008, se observó a través de estudios que el trasplante de donante vivo, en cuanto a supervivencia del injerto, son mejores que los del trasplante de donante cadavérico, pues se trata de órganos sanos de donantes en perfecto estado de salud (Gavela, 2015, p.15).

La enfermedad renal crónica [ERC] es un problema de salud pública a nivel mundial por su creciente prevalencia y alcance además de las complicaciones que esta conlleva. Sam (2020) menciona: *“Las principales causas son Diabetes, Hipertensión, Síndrome Metabólico [obesidad, alteraciones en lípidos y ácido úrico]”* (p.7).

Se definen 3 tratamientos que permiten tener un estado de vida más adecuada al paciente renal; la diálisis peritoneal, utiliza la membrana interna del peritoneo la cual recubre la zona abdominal, se encarga de filtrar la sangre removiendo el exceso de agua desechos y sustancias químicas; la hemodiálisis, se realiza a través de una máquina que se especializa en purificar y filtrar temporalmente la sangre; y como último sistema, el trasplante renal, es un procedimiento de gran importancia e involucra un cambio total del estado de salud y de la calidad de vida, es una transferencia de tejidos u órganos, riñón, desde un organismo donante a otro receptor (Pabón y colaboradores, 2015, p.158).

1.1.1 Epidemiología completa. Desde el año 2019 se creó el registro guatemalteco de diálisis y trasplante renal [RGDTR], cada una de las instituciones médicas públicas y privadas que se encargan del tratamiento de ERC proporcionan información necesaria que se adjunta en una base de datos nacional. Contiene factores demográficos, etiológicos, asistenciales y terapéuticos de la ERC estadio cinco.

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

Esta base de datos presenta información como, la tasa de prevalencia del año 2019, en donde se reportó en 523 por millón de habitantes, con 9245 casos, los departamentos ubicados en el cuarto cuartil los cuales son: Santa Rosa, Guatemala, Escuintla, Jutiapa, Sacatepéquez, Suchitepéquez. Los departamentos con tasas por arriba de la tasa nacional, además de los que se ubican en cuarto cuartil, a ellos se suman: Retalhuleu, El Progreso, Jalapa (Sam, 2020).

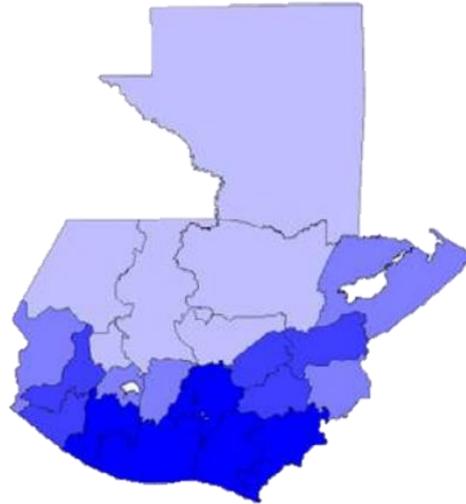


Figura 1. Mapa de prevalencia ERC.

Fuente: (Sam, 2019). Tasa de prevalencia de enfermedad renal crónica, con datos del registro guatemalteco de diálisis y trasplante renal Guatemala 2019. <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/>

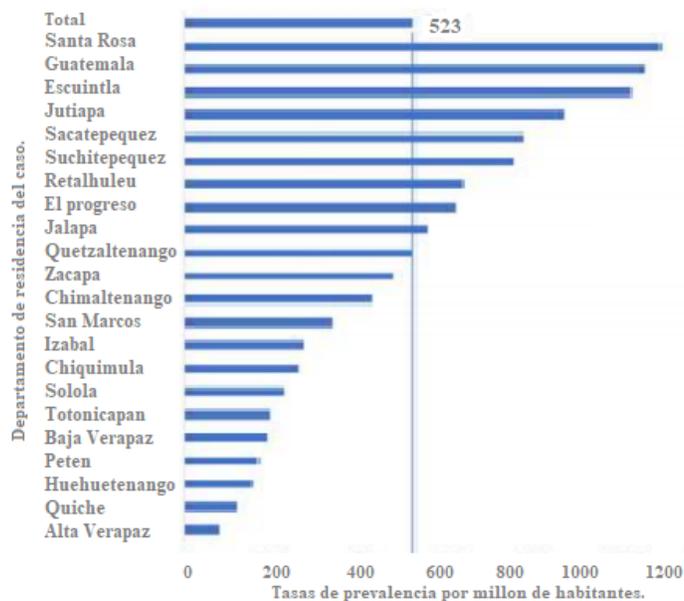


Figura 2. Tasa de prevalencia de enfermedad renal crónica.

Fuente: (Sam, 2019). Descripción: Distribución de ERC, por departamento, datos del registro guatemalteco de diálisis y trasplante renal Guatemala 2019. <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/>

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

Otro dato importante es la tasa de incidencia para 2019, fue de 161 por millón de habitantes, con 2835 casos. Los departamentos ubicados en el cuarto cuartil son: Sacatepéquez, Escuintla, Guatemala, Santa Rosa, Jutiapa, Retalhuleu. Los departamentos con tasas encima de la media nacional, sumado a los ya indicados en el cuarto cuartil son: Suchitepéquez, Quetzaltenango.

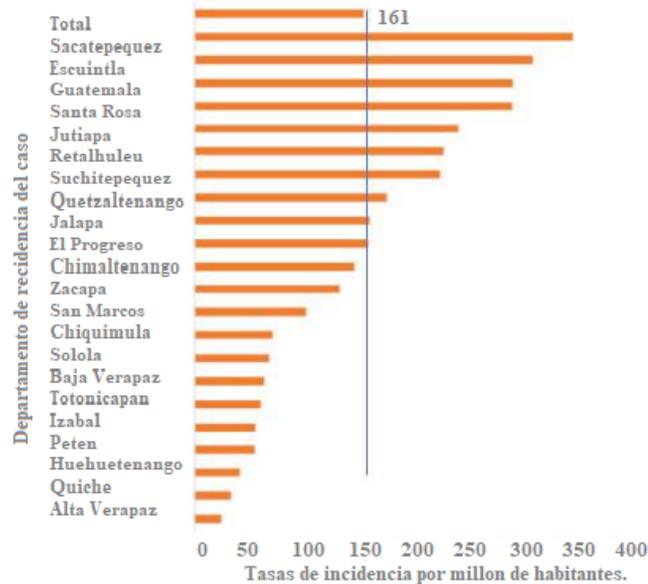


Figura 3. Tasa de incidencia de enfermedad renal crónica.
Fuente: (Sam, 2019). Descripción: Distribución de ERC, por departamento, datos del registro guatemalteco de diálisis y trasplante renal Guatemala 2019.
<http://epidemiologia.mspas.gob.gt/>

De los datos obtenidos por caso se ubicó que el 62% se encuentra en hemodiálisis, 37% con diálisis, 31% son casos incidentes, 56% con antecedentes de diabetes mellitus e hipertensión arterial, 2% son por ERCnT, 60% en el grupo de 20 - 59 años; 9% del total de casos fallecieron en este año; la sobrevida del 80% está calculado a cuatro años. De los casos prevalentes se logró realizar 98 trasplantes renales (Sam, 2020, p.8).

La sobrevida del injerto renal al año en la unidad de nefrología del Hospital General San Juan de Dios es de 95% y 86% a los 5 años, siendo los más afectados el grupo de edad entre 15 a 40 años, el sexo masculino, 86% de pacientes trasplantados

fue injerto de donante vivo, la mortalidad de pacientes trasplantados fue de 15% (Mérida, 2011).

La incidencia de pacientes que afronta una terapia de reemplazo renal [diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal] es de 161 pacientes por millón de habitantes al año. En América Latina, la incidencia demostrada es 154 pacientes por millón de habitantes, esto representa riesgo de 5% por encima de la incidencia de América Latina.

La prevalencia de pacientes que continúan en alguna terapia de reemplazo renal en América Latina es de 759 por millón de habitantes. Lo cual, representa una capacidad de atención del 31% menos, encontrándose por debajo de la prevalencia de América latina. Estos datos sitúan a Guatemala como uno de los países con mayor incidencia y supremacía de ERC de América Latina. La ERC afecta tanto a hombres como a mujeres y la población pediátrica también se ve seriamente afectada (Sam, 2020, p.12).

Es relevante hacer hincapié a la propagación de COVID-19 porque ha restringido significativamente los programas de trasplantes en todo el mundo. En Brasil, en el primer semestre de 2020, hubo una disminución en los trasplantes de riñón [18,4%], comparado con la tasa presentada en 2019 (Cavalcante et al, 2020).

1.1.2 Fisiopatología. Los riñones son dos órganos que forman parte del sistema urinario.

Su función fundamental es producir la orina, la cual es conducida hasta la vejiga a través de los conductos excretores: cálices, pelvis renales y uréteres, para finalmente ser evacuada al exterior a través de la uretra.

Los riñones cumplen una serie de procesos importantes que se efectúan para la función homogénea del cuerpo humano. Son los órganos principales para conservar

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

el equilibrio de líquidos, electrolitos además ejecutan un papel importante en el mantenimiento del equilibrio ácido-base.

Producen renina que ejecuta una acción fundamental en el control de la presión arterial y eritropoyetina, que afecta a la producción de células rojas de la sangre (Aranalde, 2014).

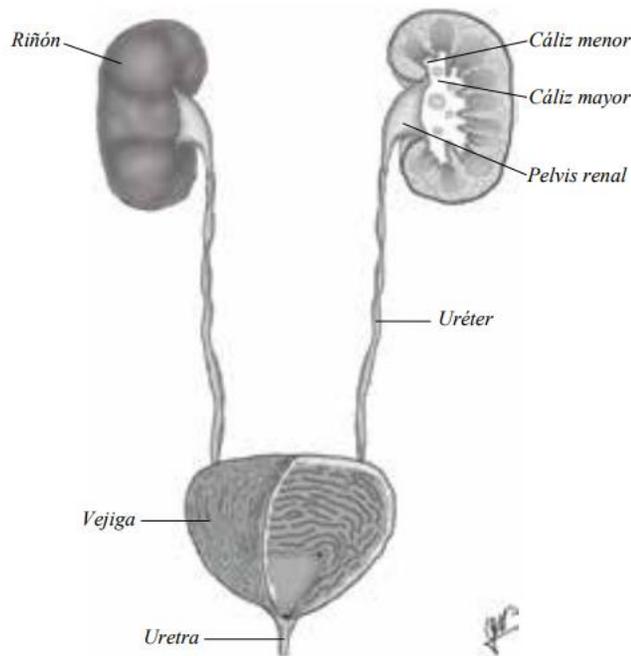


Figura 4. Sistema Urinario.
Fuente: (Aranalde, 2014)

Se ubican en el espacio retroperitoneal lateral, uno a la derecha y otro a la izquierda de la columna vertebral, entre las vértebras D12 y L3, sobre la pared posterior del abdomen, alojados en las fosas lumbares. El espacio retroperitoneal esta localizado en el abdomen, limitada hacia adelante por el peritoneo parietal posterior y hacia atrás por los músculos de la pared abdominal posterior y dependencias fasciales: fascia transversalis, músculo cuadrado lumbar y músculo psoas mayor (Aranalde, 2014, p.28).

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

Los riñones presentan una forma característica de un frijol, cada riñón mide 10 a 12 cm de longitud, 5 a 7 cm de ancho y 3 cm de espesor, su peso promedio es de 150g en el hombre y de 135g en la mujer, por tanto; son alargados en sentido vertical y aplanados en sentido antero-posterior, se pueden describir en cada uno de ellos dos caras, dos bordes y dos polos, por consiguiente; la cara anterior es lisa y convexa, en cambio la cara posterior es casi plana. El borde medial cóncavo coincide con el hilio del órgano y el borde lateral es convexo (Aranalde, 2014, p.28).

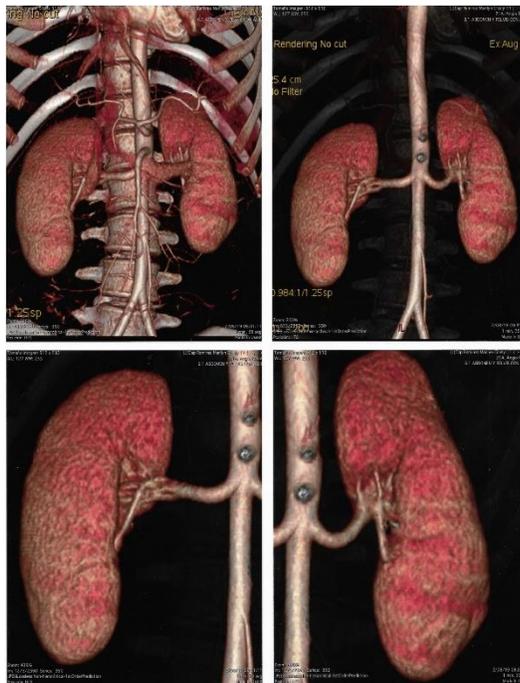


Figura 5. Angiotomografía computada multicorte renal bilateral 3D
Representación de riñones sanos de donante vivo. Riñón derecho mide: 9.8x3.6x5.2cm, riñón izquierdo mide: 9.0x4.0x3.8cm, arteria principal única derecha e izquierda. Elaboración propia con información de: (Clínica Londres, 2019).

Cara posterior. Esta cara presenta relaciones casi idénticas para ambos riñones. Describen dos sectores, hacia arriba el sector torácico y hacia abajo el sector lumbar, el primero toma relación con el diafragma, el seno costodiafragmático o receso pleural, la 11^a y 12^a costilla y por consiguiente con el 11^o espacio intercostal,

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

el segundo corresponde hacia adentro con el psoas mayor y más lateralmente con el cuadrado lumbar y la fascia transversalis. Podemos mencionar también, dos triángulos que entran en contacto con el riñón en esta cara, el triángulo lumbar superior o de Grynfeldt; cubierto por los músculos dorsal ancho y oblicuo externo o mayor del abdomen, se haya limitado hacia arriba por el borde inferior de la 12ª costilla, hacia adentro por el borde externo de los músculos espinales, hacia afuera por el borde posterior del músculo oblicuo interno u oblicuo menor y como fondo presenta la aponeurosis de inserción del músculo transverso reforzada por el ligamento lumbocostal. Y el triángulo lumbar inferior o de Petit; de base inferior, se encuentra entre los músculos oblicuo externo y dorsal ancho y la cresta ilíaca, presentando como fondo la porción posterior del músculo oblicuo interno.

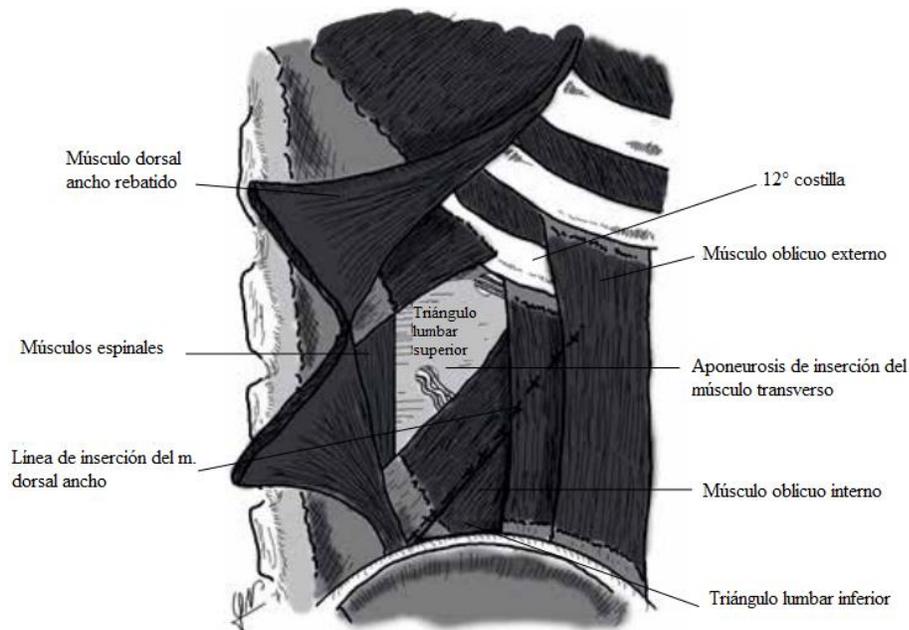


Figura 6. Triangulo Grynfeldt y Petit.

Fuente: (Aranalde, 2014, p.28). Triángulo lumbar superior [Grynfeldt]. Triángulo lumbar inferior [Petit]. Fisiología Renal, Editorial Corpus.

1.1.3 Irrigación arterial de los riñones. Los riñones reciben la sangre a través de las arterias renales que son dos ramificaciones de la aorta abdominal, un cuarto de la

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

sangre total que sale del corazón, llega a los riñones por estas arterias. Nacen por debajo del origen de la arteria mesentérica superior [2º vértebra lumbar], ubicándose por delante de la columna lumbar, del pilar del diafragma y del músculo psoas mayor. La arteria renal derecha, más larga, pasa por detrás de la vena cava inferior y luego se coloca detrás de la vena renal derecha.

En cambio, la arteria renal izquierda, se relaciona hacia adelante con la vena renal izquierda y el cuerpo del páncreas. Cada arteria renal se divide en ramas colaterales y terminales.

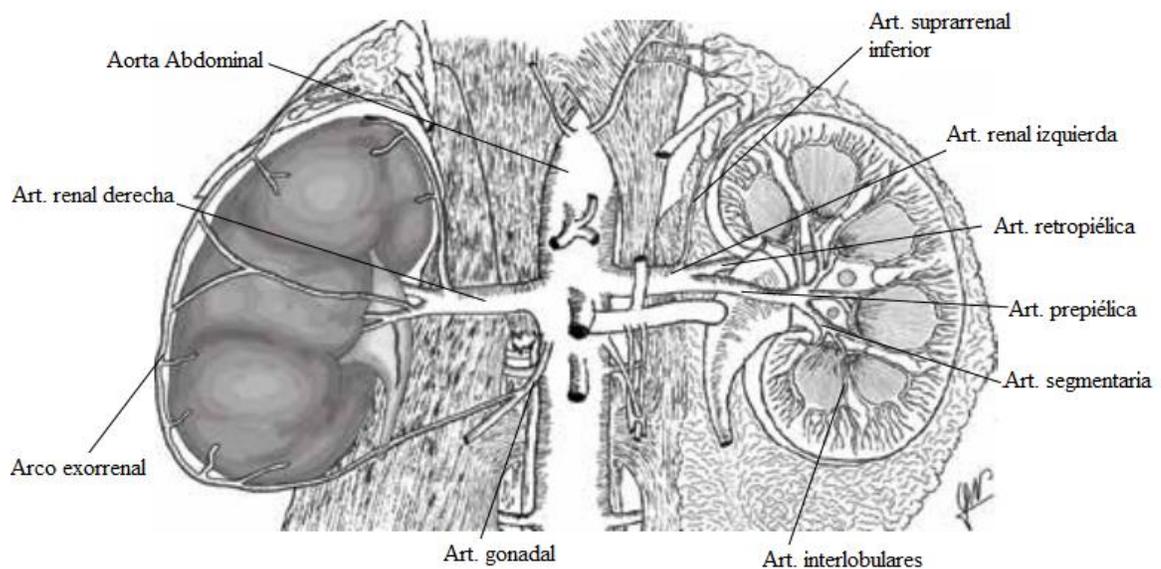


Figura 7. Irrigación arterial del riñón.

Fuente: (Aranalde, 2014, p.28). Fisiología Renal, Editorial Corpus.

La arteria renal penetra al riñón por el hilio renal, una vez dentro se ramifica y forma las arterias segmentarias las cuales a su vez se ramifican en arterias más pequeñas, denominadas, lobulares que transportan la sangre hasta las nefronas, para llevar a cabo su proceso de filtración y purificación (Restrepo, 2018, p.3).

1.1.4 Nefrona. Se sitúa en la médula renal, es la unidad funcional del riñón, responsable de la purificación y filtración de la sangre.

Cada riñón tiene en promedio un millón de nefronas, la mayor parte de ellas [85%] se ubican en la porción externa de la corteza, el resto que se sitúa cerca de la unión con la médula, se caracterizan por tener un túbulo que penetra profundamente en la médula renal y se denominan: yuxtamedulares, cada nefrona está conformada por la cápsula de Bowman, el glomérulo y el túbulo renal.

La capsula de Bowman: es de forma esférica y cubre el glomérulo. El glomérulo: es una red de capilares semipermeables que se origina en la arteriola aferente y después de formar varios lobulillos se juntan y forman la arteriola eferente. El túbulo renal: es la porción más extensa de una nefrona, la unidad funcional del riñón (Restrepo, 2018, p.3).

1.1.5 Funciones renales. Funciones exocrinas: balance de líquidos, balance de electrolitos, remoción de productos de desechos metabólicos, balance ácido/básico.

Los productos de deshecho del metabolismo son evacuados por la orina, a su vez gran parte de medicamentos se metabolizan por vía renal. La composición de la anatomía debe de mantenerse constante dentro de estrechos márgenes en cuanto a volumen, osmolaridad, densidad iónica y acidez de los espacios extra e intracelular, por lo cual el riñón establece un balance diario entre el aporte y el desecho de sustancias a través de la orina, Na⁺, K⁺, Cl⁻, Mg⁺.

Funciones endocrinas: Regulación de la presión sanguínea, producción de glóbulos rojos, metabolismo de la vitamina D (Ribes, 2014, p. 8).

En el día se producen más de 150 litros de orina primaria, de los que sólo se eliminan 1 o 2 litros como orina.

El balance glomérulo tubular asegura el sustento del medio interno, por mecanismos de reabsorción y secreción tubular focalizado.

El agua y solutos filtrados se conserva en su mayoría, sin embargo, son expulsados por medio de la orina en porciones adaptadas a las necesidades. La glucosa y aminoácidos filtrados siguen patrones similares (Ribes, 2014, p. 8).

En el transporte tubular intervienen proteínas transportadoras de membrana en los distintos segmentos del túbulo, precisas para los distintos solutos, el control del volumen extracelular y de la excreción de sodio depende de cuatro factores que se activan según los cambios de volumen: el sistema simpático, el sistema renina-angiotensina-aldosterona [SRA-aldosterona], el péptido natri urético atrial y la hormona antidiurética.

El riñón sintetiza hormonas como la eritropoyetina, la renina o las prostaglandinas, también participa en el metabolismo y eliminación de algunas hormonas tales como la insulina, glucagón, cortisol, catecolaminas, entre otras (Ribes, 2014, p. 8).

1.1.6 Enfermedad renal crónica. Es un proceso fisiopatológico de múltiples causas, cuya consecuencia es la pérdida inexorable del número y funcionamiento de las nefronas, que a menudo desemboca en una insuficiencia renal terminal la cual es un estado o situación clínica en la que se ha producido la pérdida irreparable de la función renal endógena, de una magnitud suficiente como para que el paciente dependa de forma permanente del tratamiento sustitutivo renal, diálisis o trasplante renal, con el fin de evitar la uremia; síndrome clínico y analítico que refleja la disfunción de todos los sistemas orgánicos.

La variabilidad en la progresión de la insuficiencia renal terminal tiene un importante componente hereditario, en la actualidad se han identificado algunos locus genéticos de genes como la enzima convertidora de la angiotensina que

pueden contribuir a la progresión de la insuficiencia renal crónica (López, 2008, p.316).

Se establece una clasificación internacional de las guías K/DOQI [*Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*] of the National Kidney Foundation (2002)]; reciente la cual se define por estimación clínica de la tasa de filtración glomerular [TFG], los estadios de la Enfermedad Renal Crónica [ERC]:

- Estadio 1: En mayor riesgo. Tasa de Filtración Glomerular [ml/min/1,73m²] = 90 [con factores de riesgo de ERC] ** Signos o síntomas: hipertensión arterial, hinchazón de las piernas, infecciones de las vías urinarias o análisis de orina anormales.
- Estadio 2: Lesión renal con TFG normal o incrementada Tasa de Filtración Glomerular [ml/min/1,73m²] = 90
- Estadio 3: Lesión renal con TFG ligeramente disminuida Tasa de Filtración Glomerular [ml/min/1,73m²] = 60-89. Signos y Síntomas: recuento sanguíneo bajo, desnutrición, dolor de hueso, dolor inusual, entumecimiento u hormigueo, disminución de la agudeza mental o sensación de malestar.
- Estadio 4: TFG moderadamente disminuida Tasa de Filtración Glomerular [ml/min/1,73m²] = 30-59. Signos y Síntomas: anemia, disminución de apetito, enfermedad ósea, niveles sanguíneos anormales de fósforo, calcio, vitamina D.
- Estadio 5: TFG gravemente disminuida Insuficiencia renal Tasa de Filtración Glomerular [ml/min/1,73m²] = 15-29 <15 o diálisis. Signos y

Síntomas: uremia, fatiga, dificultad para respirar, náuseas, vómitos, niveles anormales de tiroides, hinchazón de las manos, piernas, ojos, zona lumbar o dolor en la zona lumbar.

1.1.6.1 Factores de riesgo. Existen factores de riesgo de inicio y factores de riesgo de progresión de ERC, factores característicos iniciadores son: edad >60 años, hipertensión arterial, diabetes, enfermedad cardiovascular o antecedentes familiares de enfermedad renal.

La proteinuria y la hipertensión arterial, son los dos factores de riesgo de progresión modificables mejor documentados.

Diabetes: Es un potente factor iniciador, de hecho, es la causa más frecuente de ERC terminal. Como factor de progresión tiene otros condicionantes. En estudios poblacionales los niveles elevados de HbA1 se han asociado a evolución adversa. En estadios más avanzados de ERC su influencia depende del grado de proteinuria: diabéticos y no diabéticos progresan igual a similares niveles de proteinuria (Lorenzo, 2016, p.3).

- *Condiciones modificables.* Otras circunstancias modificables favorecedoras de un desenlace renal desfavorable son: comorbilidad, complicaciones sistémicas, factores reversibles o evitables de daño renal, o la derivación tardía al nefrólogo.
- *Condiciones no modificables.* Edad avanzada: es un factor de riesgo de ERC, pero no un factor de progresión en sí mismo, más allá del deterioro funcional natural asociado a la edad.

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

- Sexo masculino: descrito en estudios poblacionales como factor pronóstico independiente de padecer ERC. No está claro como factor de progresión.
- Raza negra o afro-americanos: en EEUU está demostrada una mayor incidencia en diálisis de la población afroamericana. Esta circunstancia debe atribuirse, principalmente, a la mayor prevalencia de hipertensión arterial severa, peores circunstancias socioculturales y posibles factores genéticos.
- Nacimiento con bajo peso: el bajo peso al nacer está asociado a un reducido número de nefronas y al desarrollo posterior de ERC. De hecho, la pérdida adquirida de masa renal, experimental o clínica, se asocia a hipertensión glomerular e hiperfiltración.
- Privación sociocultural: los estudios epidemiológicos demuestran claramente que el bajo nivel social, cultural y económico se asocian a peor salud; la enfermedad renal no escapa a estas circunstancias (Lorenzo, 2016, p.4).

1.1.6.2 Clínica. Cuando la función renal está mínimamente alterada [FG 70-100% del normal], la adaptación es completa y los pacientes no tienen síntomas urémicos. A medida que la destrucción de las nefronas progresa, disminuye la capacidad de concentración del riñón y aumenta la diuresis para eliminar la carga obligatoria de solutos; la poliuria y la nicturia son los primeros síntomas.

Cuando el FG cae por debajo de 30 ml/min aparecen progresivamente los síntomas que conforman el síndrome urémico: anorexia, náuseas, astenia, déficit de concentración, retención hidro salina con edemas, parestesias, e insomnio. Sin

embargo, cuando la enfermedad renal evoluciona muy lentamente, hay enfermos que se mantienen prácticamente asintomáticos hasta etapas terminales, con FG incluso de 10 ml/min o menos (Lorenzo, 2016, p.4).

1.1.6.3 Manifestaciones sistémicas de la enfermedad renal, en estado avanzado.

- *Sistema musculo esquelético.* Conforme los riñones deterioran su función y desciende el filtrado glomerular, se reduce la cantidad total del fosfato filtrado por los glomérulos supervivientes, lo que induce una retención secundaria de fosfatos y por tanto un aumento de la concentración de fosfato en el plasma. La miopatía afecta a extremidades inferiores y superiores, pudiendo alterar las actividades de la vida cotidiana, aunque no está claro el origen, el incremento de los niveles de hiperparatiroidismo, la disminución de los niveles de fosfatos y una excesiva acumulación de aluminio pueden justificar la alteración muscular (López, 2008).
- *Sistema nervioso.* Las alteraciones destacadas se categorizan en la dificultad para concentrarse, somnolencia y el insomnio, entre síntomas tempranos de la uremia. Poco después pueden aparecer alteraciones de la conducta, alteraciones de la memoria o irritabilidad neuromuscular (López, 2008).
- *Sistema respiratorio.* En fases avanzadas se produce retención de sal y agua, que a menudo provoca insuficiencia cardiaca congestiva, edema pulmonar o ambos (López, 2008).

- *Sistema hematológico.* La mayoría de enfermos renales crónicos presentan anemia normocítica y normocrómica, cuya causa principal es la insuficiente producción de eritropoyetina causada por los riñones patológicos (López, 2008).
- *Sistema cardiovascular.* La hipertensión es la complicación más frecuente de insuficiencia renal crónica, el mayor porcentaje de pacientes pueden presentar una hipertrofia ventricular izquierda o una miocardiopatía dilatada, las fluctuaciones en el potasio están directamente relacionadas con arritmias cardíacas (López, 2008).

1.1.7 Trasplante renal. El trasplante renal extiende la supervivencia, disminuye la morbilidad, mejora la calidad de vida, permite la rehabilitación social y médica y reduce los costes asociados a la asistencia médica de los pacientes con nefropatía terminal.

El trasplante renal es una intervención quirúrgica, con riesgos debidos a la anestesia y el propio procedimiento quirúrgico.

Además, la necesidad de tratamiento inmunodepresor continuo puede provocar efectos adversos relacionados con la inmunodepresión (Kälble y otros, 2010).

1.1.7.1 Evaluación donante vivo. La evaluación de un posible donante puede ser realizada por un médico independiente y consta de antecedentes y exploración física completos, análisis sistemáticos de laboratorio y evaluación serológica del virus de Epstein-Barr, virus del herpes, citomegalovirus, virus de la inmunodeficiencia humana [VIH] y virus de la hepatitis B y C [VHB, VHC].

La evaluación sistemática también debe incluir análisis de orina y urocultivo, junto con una recogida de orina de 24 horas para determinar el aclaramiento de creatinina y la excreción de proteínas y toma de presión arterial.

La práctica de una angiografía renal sólo está indicada cuando no se dispone de tomografía computarizada [TC] helicoidal con reconstrucción tridimensional o de angiografía por RM con reconstrucción (Kälble y colaboradores, 2010).

1.1.7.2 *Opciones quirúrgicas en la nefrectomía de donantes vivos.* Hay varias formas de obtener riñones de donantes vivos. El método escogido dependerá de la experiencia del cirujano y de la opción de intervención de elección.

- Método trans peritoneal clásico: a través de una incisión en la línea media o subcostal izquierda o derecha.
- Método extraperitoneal sub o supra costal: puede ser izquierda o derecha.
- Método lumbar dorsal: la incisión puede realizarse por debajo de la 12a costilla, con resección de ésta, o por encima de la 12a costilla [extraperitoneal, extra pleural]

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

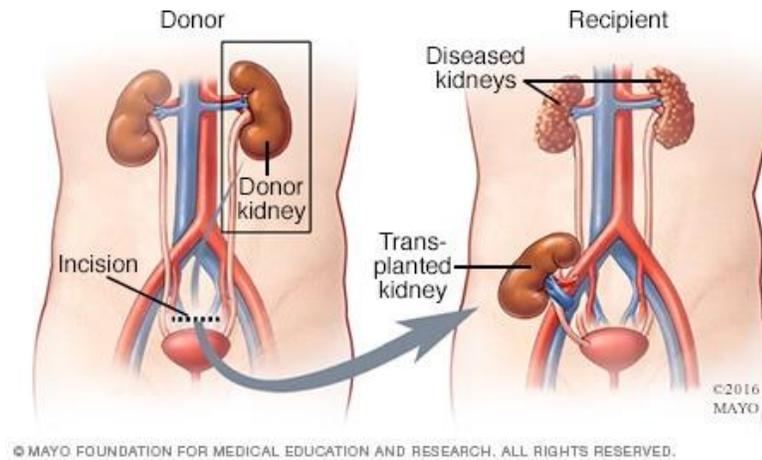


Figura 8. Trasplante renal de donante vivo
(Mayo Clinic, 2021) Consultado de: <https://tinyurl.com/5b24jaxn>

- Método laparoscópico: puede ser trans peritoneal o retroperitoneoscópica. El abordaje trans peritoneal es más frecuente en los Estados Unidos (Kälble y colaboradores, 2010).

Tabla 1. Criterios de exclusión de donantes vivos.

Contraindicaciones absolutas
Edad < 18 años
Hipertensión arterial no controlada
Diabetes mellitus
Proteinuria [> 300 mg/24 h]
Filtración glomerular anormal para la edad
Riesgo alto de tromboembolia
Enfermedad importante [enfermedad pulmonar crónica, tumor maligno reciente, cardiopatía]
Antecedentes de cálculos renales bilaterales
Infección por el VIH
Contraindicaciones relativas
Infección activa crónica [por ejemplo, tuberculosis, hepatitis B/C o parásitos]
Obesidad
Trastornos psiquiátricos

Fuente: (Kälble y colaboradores, 2010). <https://tinyurl.com/39rd4n5x>

1.1.7.3 **Comorbilidades.** Debido a los riesgos inherentes de la intervención quirúrgica, la anestesia y el tratamiento inmunodepresor postrasplante, una evaluación cuidadosa

de los posibles receptores de trasplantes es muy importante, especialmente una evaluación cardiovascular para reducir el fracaso precoz del injerto debido a problemas técnicos y para mejorar la supervivencia del paciente durante el período postrasplante.

- *Cardiopatías.* La muerte con un aloinjerto renal funcional se produce con frecuencia en los trasplantados renales, siendo la muerte por causa cardíaca la etiología más importante, todos los candidatos han de ser objeto de una anamnesis y una exploración física minuciosas en busca de cardiopatías, lo que comprende un ECG y una radiografía de tórax.
- *Diabetes mellitus.* Los pacientes con diabetes mellitus presentan una mayor mortalidad y una reducción del resultado a largo plazo del injerto en comparación con los no diabéticos tras el trasplante renal, no obstante, la diabetes mellitus no es por sí sola una contraindicación del trasplante de riñón.

Los pacientes con diabetes mellitus deben someterse a un trasplante. Requieren una evaluación exhaustiva antes del trasplante.

- *Obesidad.* El peso es un factor de riesgo tradicional de diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, el trasplante renal depara una mayor supervivencia y una mejor calidad de vida en los pacientes en diálisis con sobrepeso.
- *Coagulopatías.* Los trastornos de la coagulación repercuten negativamente en la supervivencia del injerto después del trasplante,

de modo que causan una trombosis precoz del injerto o

complicaciones trombóticas después del trasplante (Kälble y colaboradores, 2010).

- *Neumología.* La valoración prequirúrgica es por historia clínica, incluyendo oximetría de pulso, y radiografía postero anterior y lateral de tórax como se ha mencionado.

Las infecciones del tracto respiratorio inferior son la complicación más frecuente en pacientes trasplantados de riñón en los primeros seis meses y están asociadas a alta mortalidad.

Otras complicaciones pulmonares incluyen edema, embolia y hemorragia pulmonar (Ramírez, 2016).

1.1.8 Tratamiento médico en trasplante renal.

Fármacos de mantenimiento. Se utilizan de forma crónica para mantener la inmunosupresión a largo plazo. Los fármacos que integran los esquemas de mantenimiento corresponden a cuatro grupos de inmunosupresores que bloquean sitios distintos de la respuesta inmune, los cuales Kälble y colaboradores (2010), enlistan en el siguiente orden:

- Inhibidores de calcineurina: Se utilizará ciclosporina o tacrolimus.
- Anti proliferativos: Micofenolato de mofetilo [MMF], micofenolato sódico o azatioprina.
- Inhibidores del blanco de rapamicina: sirolimus, everolimus.
- Esteroides: Prednisona.

El paciente que llega al hospital para recibir el riñón es un paciente con una patología precedente además de la enfermedad renal crónica presenta otras patologías correlativas, las más prevalentes son las enfermedades cardiovasculares y la diabetes mellitus.

A estos pacientes se les suministra inmunosupresores con el fin de evitar el rechazo del nuevo órgano. Estos medicamentos tienen efectos secundarios como: aumento riesgo de infecciones y de tumores, hipertensión arterial, hipercolesterolemia e incremento del riesgo de diabetes (Valer, 2020).

Además, el tratamiento con medicación inmunosupresora puede afectar negativamente la masa, a la estructura y al metabolismo muscular, en su mayoría los pacientes trasplantados de riñón experimentan un aumento de peso, debilidad muscular, disminución de la tolerancia al ejercicio y una reducción de la capacidad aeróbica, lo que limita sus actividades de la vida diaria (Valer, 2020).

Obesidad tras el trasplante renal: Entre los receptores de trasplante renal, existe evidencia de producción de sobrepeso de más del 10%, que refleja aumento de sufrir diabetes e hipercolesterolemia inducida por esteroides prescritos.

Casi el 50% de la muestra tipo cohorte de pacientes trasplantado son obesos. El factor de riesgo más importante asociado a la obesidad fue el desarrollo de diabetes mellitus postrasplante (Bach y colaboradores, 2016, p.72).

Hay una fuerte evidencia científica que indica que la función y supervivencia del implante puede verse afectada negativamente por la obesidad tanto a corto como a largo plazo. Se debe incluir en el tratamiento post trasplante renal un programa de ejercicio físico adecuado para disminuir la obesidad, un plan dietético con ajuste de

las calorías tomadas y consumidas y una minimización de la dosis de esteroides en cuanto sea posible (Valer, 2020).

La administración de esteroides puede provocar efectos desfavorables sobre el metabolismo muscular y el tejido óseo, la terapia con prednisona de forma mantenida contribuye a disminuir la capacidad de ejercicio, en parte por la alteración en la relación de fibras tipo I y tipo II y por la reducción de la densidad de los miofilamentos, por otro lado, la baja densidad ósea y las fracturas son frecuentes en los pacientes con trasplante renal. Los pacientes que toman ciclosporina a largo plazo desarrollan hipertensión (López, 2008, p.327).

1.1.9 Importancia de la fisioterapia. Es indispensable la participación interdisciplinaria de fisioterapia en la etapa post trasplante renal, se han encontrado varios estudios significativos de los programas de rehabilitación física que influyen en la calidad de vida, la cual está directamente relacionada con la salud en general, la interacción social, familiar y la percepción propia respecto a la vida, es así como los estudios identificados resaltan la importancia de implementar estrategias dirigidas a la práctica de ejercicio físico regular, pues generalmente, se asocia con mejoría en el estado de salud de individuos en proceso post quirúrgico y la rehabilitación con ejercicios correctamente diseñados, puede ser muy efectiva.

La realización de ejercicio físico frecuente reduce el riesgo relativo de morbimortalidad sobre alteraciones o enfermedades de origen cardiovascular, hay que destacar que estos beneficios serán obtenidos siempre y cuando se lleve a cabo una evaluación, prescripción y monitoreo adecuado del ejercicio por el fisioterapeuta profesional pues este se enfocara en la prevención y rehabilitación de la salud (Pereira, et al, 2019).

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Fisiología del ejercicio. López (2008) describe a la fisiología del ejercicio como, la ciencia que estudia las respuestas de los órganos; aparatos y sistemas que componen al organismo humano durante el ejercicio; los mecanismos de regulación e integración funcional que hacen posible la realización del ejercicio físico, y las adaptaciones tanto estructurales como funcionales que la realización continuada del ejercicio o entrenamiento físico ocasiona.

1.2.2 Introducción al ejercicio físico. El ejercicio físico es la base en la recuperación del paciente trasplantado de riñón, tiene múltiples beneficios a nivel físico, psicológico y social, reduce la morbimortalidad, previene los riesgos cardiovasculares, obesidad, hipertensión, dislipemias y diabetes; mejora el sueño, la autoestima, y puede acelerar el alta médica, aunado a la mejora de la calidad de vida y supervivencia del paciente trasplantado.

El proceso del trasplante renal es largo y complejo e influyen múltiples intervenciones y actividades en su éxito, una de ellas es el ejercicio físico que debe ser pautado y controlado (Valer, 2020).

En pacientes con trasplante renal se debe proteger el trasplante, por lo que se evitan ejercicios extremos en extensión del área abdominal; hay que evitar demasiada tensión del sistema circulatorio y evitar hacer ejercicio a temperaturas frías.

Teniendo en cuenta que los medicamentos administrados pueden retrasar los beneficios y adaptaciones esperadas en los sistemas orgánicos en estos pacientes (López, 2008).

Los avances actuales han reseñado los beneficios adicionales relevantes de la terapia con ejercicios, especialmente en relación con la salud vascular. Estos efectos incluyen la mejora del tono vascular y la regulación de la presión arterial, la angiogénesis, la regeneración vascular mediante la regulación positiva de la producción de óxido nítrico endotelial y las enzimas antioxidantes.

Sin embargo, como en otras enfermedades crónicas, un estilo de vida sedentario conduce a un desacondicionamiento progresivo, disminución de la masa muscular con escasa utilización de oxígeno, control insuficiente de los factores de riesgo metabólico, deterioro del control de la circulación periférica, disfunción endotelial e hipertensión.

La inactividad física crónica es un pronóstico de alto riesgo de resultados cardiovasculares desfavorables y una mayor tasa de mortalidad (Manfredini, et al, 2012).

La prevención del daño funcional asociado con un estilo de vida sedentario y el alivio del desacondicionamiento grave atribuible a la baja movilidad, es de suma importancia en los pacientes trasplantados de riñón; una cantidad adecuada de ejercicio en el marco de programas no exigentes es una prioridad por lo cual, la identificación del volumen mínimo efectivo de actividad física necesaria para obtener el rendimiento adecuado referente a la salud en pacientes sedentarios es un tema central si queremos promover eficazmente el ejercicio físico en esta población.

El entrenamiento en intervalos de bajo volumen y carga constante aumenta la capacidad oxidativa muscular e induce adaptaciones metabólicas beneficiosas en adultos sedentarios (Manfredini, et al, 2012).

Dosis pequeñas pero constantes de ejercicio pueden motivar el inicio de un programa y ofrecer importantes beneficios protectores para la salud. En un estudio de cohorte prospectivo, 15 min / día o 90 min / semana de ejercicio de intensidad moderada predijeron una reducción del 14% en el riesgo de mortalidad por todas las causas y un aumento de 3 años en la esperanza de vida incluso para las personas con riesgo de enfermedad cardiovascular (Wen, et al, 2011).

La conciencia de los pacientes que se someten a un trasplante renal, incluyendo al donante vivo si fuera el caso, y los miembros de la familia sobre los beneficios del ejercicio podría ayudar a superar las limitaciones organizativas, físicas y psicológicas (Manfredini, et al, 2012).

1.2.3 Efectos del ejercicio físico. El aumento en la tolerancia al ejercicio se ha correlacionado con una mejora de la sintomatología y de la calidad de vida, así los distintos trabajos señalan una mejora de la fatiga y de los síntomas relacionados con la neuropatía periférica y la miopatía (Gómez, 2014, p.179).

La mayoría de pacientes post trasplante renal, que realizan el ejercicio físico de baja intensidad, pautado y regular, observan la disminución de la comorbilidad e incidencia de algunas enfermedades como son: la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, hipercolesterolemia, algunos tipos de cáncer, mejora el control del peso corporal, disminuye la grasa corporal y aumenta la masa muscular.

Aumenta la fuerza y la resistencia muscular, mejora la capacidad para la realización de las actividades de la vida diaria, mejora la calidad del sueño y facilita su conciliación, disminuye el estrés y algunas enfermedades relacionadas con él como la ansiedad y la depresión; ayuda a mejorar la autoestima y el concepto de la

imagen personal, mejora la calidad de vida, aumenta la interacción social y mejora las relaciones con los demás (Valer, 2020).

1.2.4 Efectos en diabetes mellitus. Análisis longitudinales han demostrado que programas de ejercicio efectuados a intensidades bajas [50% VO_{2max}] pueden ser beneficiosos en los factores de riesgo cardiovasculares, como el nivel de lípidos, lipoproteínas, la presión arterial, y el índice de obesidad. Intensidades bajas de ejercicio que inducen un aumento en el gasto calórico, son suficientes para ver cambios positivos en algunos factores de riesgo asociados a diabetes.

Se ha evidenciado una mejora significativa en la sensibilidad de la insulina, tanto a niveles moleculares como a nivel sistémico (López, 2008, p.310).

1.2.5 Efectos en sistema cardiovascular. Se ha demostrado mejoras del VO_{2pico} . De hasta 23% con el entrenamiento de seis meses de duración. También mejoras del VO_{2pico} . Y disminuciones en la producción de lactato en sangre en el mismo periodo de entrenamiento.

De los beneficios más previstos del ejercicio físico se encuentra la disminución de medicación antihipertensiva, se precisan 3 meses de entrenamiento para observar este resultado; modificación de los factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular, se demuestran en los niveles de lípidos en sangre, siendo este un importante factor a tener en cuenta como causa de enfermedad arterial coronaria en dichos pacientes (López, 2008, p.318).

1.2.6 Efectos en función vascular. El ejercicio cardiovascular regular disminuye la tensión sanguínea, disminuye la agregación plaquetaria e incrementa el flujo coronario; se regula el alza de la producción de óxido nítrico, el cual facilita el flujo sanguíneo (López, 2008).

1.2.7 Efectos en respuesta inflamatoria. A favor de la reducción de la grasa visceral, lo que implica diferentes cambios en el sistema inmunitario del individuo, así se describe que existe un aumento de la producción y liberación de citosinas antiinflamatorias debido a la contracción del músculo esquelético (Moreno, 2014, p345).

1.2.8 Efectos en sistema nervioso autónomo. La variabilidad de la frecuencia cardiaca [HRV], representa uno de los marcadores a través de los cuales se puede analizar la actividad autónoma del corazón; análisis previos han sugerido una reducción de la HRV, en pacientes con historial clínico de hemodiálisis.

Recientemente se ha publicado que la disfunción autónoma en pacientes con enfermedad renal es reversible, de manera que la realización de ejercicio aeróbico prolongado y regular aumenta significativamente la actividad vagal miocárdica, disminuyendo la incidencia de arritmias cardiacas (López, 2008, p.319).

1.2.9 Efectos en el musculo esquelético. La inactividad en periodos extensos origina la perdida de proteínas musculares, reduciendo el área transversal de la fibra muscular. El ejercicio regular que incluye un trabajo de 6 meses tiene efectos adecuados en la estructura funcional del musculo esquelético, se demuestra que aumenta el área transversal de la fibra muscular tipo I hasta en un 26% y de la fibra tipo II hasta un 24%.

Algunos beneficios del ejercicio físico en pacientes post trasplante renal en el sistema musculo esquelético: mejora la capacidad oxidativa, aumento del número de capilares y adaptaciones metabólicas, indicando indirectamente una mejora de la vía aérea aeróbica en la producción de energía (López, 2008, p.320).

1.2.10 Efectos psicológicos y en la calidad de vida. Basados en aspectos fisiológicos como la liberación de ciertos neurotransmisores como las endorfinas al torrente circulatorio provocando una sensación completa de bienestar; y, por otro lado, en diversos aspectos emocionales y conductuales como el cambio de pensamiento negativo, baja autoestima, disminución de la ansiedad y mejoría notable del humor; así como un incremento de las relaciones sociales al realizar una actividad divertida, dirigida y programada que conlleva a un estado pleno de mejora y calidad de vida (Junqué, 2015).

1.2.11 Evaluación fisioterapéutica. En la intervención fisioterapéutica se deberán establecer unos objetivos individuales de tratamiento a partir de una evaluación inicial que incluya una extensa anamnesis: antecedentes familiares, personales y laborales, lesiones u operaciones pasadas y actividad física y de ocio.

Exploración física: postura del paciente, estado muscular, tendinoso y capsulo-ligamentoso, rangos articulares, puntos dolorosos, edema; exploración funcional: valoración de la fuerza máxima y la resistencia muscular, de la capacidad y fuerza pulmonar, de la capacidad aeróbica y de ejercicio, y del equilibrio estático y dinámico, mediante pruebas que sirvan posteriormente para una valoración final, y estratificación de la calidad de vida (Ortega, 2016).

1.2.11.1 Índice de Barthel. El índice de Barthel [IB] es un instrumento que mide la capacidad de una persona para realizar diez actividades de la vida diaria [AVD], consideradas como básicas, obteniéndose una estimación cuantitativa de su grado de independencia.

Los valores asignados a cada actividad se basan en el tiempo y cantidad de ayuda física requerida si el paciente no puede realizar dicha actividad, el crédito

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

completo no se otorga para una actividad si el paciente necesita ayuda y/o

supervisión mínima uniforme; por ejemplo, si él no puede realizar con seguridad la actividad sin alguien presente (Barrero y colaboradores, 2005).

Las condiciones ambientales pueden afectar la puntuación en el IB del paciente; si él tiene requerimientos especiales para realizar sus AVD en el hogar [con excepción de adaptaciones generales], su puntuación será baja cuando éste no pueda realizarlas.

Tabla 2. Índice de Barthel

	Incapaz de hacerlo	Intenta, pero inseguro	Cierta ayuda necesaria	Mínima ayuda necesaria	Totalmente independiente
Aseo personal	0	1	3	4	5
Bañarse	0	1	3	4	5
Comer	0	2	5	8	10
Usar el retrete	0	2	5	8	10
Subir escaleras	0	2	5	8	10
Vestirse	0	2	5	8	10
Control de heces	0	2	5	8	10
Control de orina	0	2	5	8	10
Desplazarse	0	3	8	12	15
Silla de ruedas	0	1	3	4	5
Traslado silla/cama	0	3	8	12	15

Fuente: elaboración propia con información de: (Barrero y colaboradores, 2005).

Descripción: modificación de Shah et al, con 10 actividades y 5 niveles de puntuación.

<https://tinyurl.com/1ee0vfz1>

1.2.11.2 **Cuestionario de salud SF-36.** A partir de 8 dimensiones [función física, rol

físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional

salud mental] y 36 ítems, mide tanto estados positivos como negativos de la

calidad de vida relacionada con la salud física y psíquica y tiene las siguientes

características métricas: Los 36 ítems tienen categorías con un recorrido de 0 a 100 o viceversa.

Se promedian todos los cuestionarios para crear los puntajes de la(s) dimensión(es), y así se obtiene el valor determinado de calidad de vida relacionada con la salud para las 8 dimensiones; valor incluido en el recorrido de la escala: de 0 a 100, con punto de corte en 50, por encima y por debajo del cual hay estados positivos o negativos de salud, tanto mejor mientras más se acerque al valor de 100, y tanto peor mientras más se acerque al valor de 0 (Trujillo y otros, 2014).

Tabla 3. Modificaciones practicadas a la versión original del cuestionario SF-36

No.	Item	Version Original	Version adaptada
1	4	¿Su salud actual le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos, o caminar más de una hora?	¿Su salud actual le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, limpiar el piso, jugar a lanzarse la pelota o caminar más de una hora?
2	5	¿Su salud actual le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?	¿Su salud actual le limita para coger o llevar encima el peso de la jaba de compras en la bodega o tienda?
3	9	¿Su salud actual le limita para caminar un kilómetro o más?	¿Su salud actual le limita para caminar diez o más cuadras [un kilómetro o más]?
4	10	¿Su salud actual le limita para caminar varias manzanas [varios centenares de metros]?	¿Su salud actual le limita para caminar varias cuadras [de 200 a 900 metros]?
5	11	¿Su salud actual le limita para caminar una sola manzana [unos 100 metros]?	¿Su salud actual le limita para caminar una sola cuadra [unos 100 metros]?
6	12	Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual, incluido el trabajo fuera de la casa y las tareas domésticas?	Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual, incluye el trabajo fuera y dentro de la casa?

Fuente: elaboración propia con información de: (Trujillo y colaboradores, 2014).

<https://tinyurl.com/6g01ww4r>

1.2.11.3 Escala de esfuerzo percibido. Las escalas de medición del esfuerzo

percibido se utilizan comúnmente para cuantificar la sensación causada por los cambios metabólicos que ocurren durante el ejercicio. La escala numérica de

Borg tiene una orientación vertical ascendente de 6 a 20 puntos, diseñada para proveer datos perceptuales lineales con el ritmo cardiaco y la carga de trabajo.

El propósito de esta distribución numérica es asociar el grado de esfuerzo percibido (multiplicado por diez) con la frecuencia cardíaca durante el ejercicio.

La escala de Borg se ha utilizado en diversos contextos como herramienta para cuantificar el esfuerzo percibido y para reproducir la intensidad del ejercicio, en este modelo se observa que, a medida que la intensidad del ejercicio crece de forma constante, también aumenta la percepción del esfuerzo asociado al estrés fisiológico en respuesta a la intensidad progresiva del trabajo (Ortega y otros, 2016).

Tabla 4. Escala de esfuerzo percibido (EEP), ¿Cómo nota el ejercicio?

Escala de esfuerzo percibido (EEP)	
6	-
7	Muy, muy suave
8	-
9	Muy suave
10	-
11	Ligero
12	-
13	Algo duro
14	-
15	Duro
16	-
17	Muy duro
18	-
19	Muy, muy duro
20	Máximo esfuerzo percibido.

Fuente: elaboración propia con información de: (Ortega y colaboradores, 2016).
<https://tinyurl.com/vmnr4yct>

1.2.11.4 **Prueba de esfuerzo.** La prueba de 6 minutos marcha (6MWT) se empieza con la medición de la presión arterial, saturación, frecuencia cardiaca en reposo

y se registra los valores basales; se verifica que el contador de vueltas se encuentre en cero y cronometro programado para seis minutos; se explica al paciente en qué consiste el test y la EEP, el cual se describe como el grado de dificultad para la prueba. Se realiza el recorrido con la máxima distancia señalada por unas marcas en el suelo, girando sin parar cada vez se recorran 30 metros, si fuera el caso parar y reiniciar la marcha al necesitar un descanso durante el test. El 6MWT, es un test de caminata simple, ideal, accesible, de alta reproducibilidad y tiene relación con las actividades de la vida diaria, al finalizar la prueba se realiza otra vez la toma de signos vitales (Ortega y colaboradores, 2016).

1.2.12 Tiempo para iniciar ejercicio físico de baja intensidad. El periodo postoperatorio se establece desde la salida del quirófano posterior a 3 meses después del alta hospitalaria, esto requiere un proceso complejo hasta que el órgano comienza a funcionar normalmente (Sucrí, 2010).

Después de una cirugía, es conveniente esperar un tiempo para realizar ejercicio. El promedio para iniciar la actividad física es a partir de las seis u ocho semanas tras recibir un trasplante, ya que el cuerpo necesita recuperarse de la operación y de la cicatrización, una persona trasplantada de riñón puede retomar sus actividades físicas al mes de la operación, unos antes y otros después, todo depende de la recuperación, la cicatrización de la herida, la función renal y si hubo complicaciones. Se pueden realizar todo tipo de ejercicios, aunque lo recomendable es evitar los deportes de contacto y no olvidar mantenerse hidratado (Sucrí, 2010).

1.2.13 Programa de ejercicios físicos de baja intensidad. Según los análisis revisados objetivamos una clara necesidad de incluir programas de ejercicio físico

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

supervisado en el periodo del post trasplante renal con el fin de incrementar la calidad de vida y la disminución de comorbilidades, esta práctica de ejercicio físico se debe monitorizar y realizar de forma regular. (Valer, 2020).

Los ejercicios aeróbicos son ejercicios que ponen en juego grandes masas musculares, por ejemplo, caminar, o el uso de bicicletas estáticas o ergómetros de bicicletas adaptadas a la cama del paciente, mientras se inicia el proceso de recuperación después de la cirugía, el entrenamiento a intervalos es otra forma de trabajo y en ella el musculo se contrae durante 30-60 segundos para recuperar un minutos, este tipo de entrenamiento está indicado en enfermos con muy baja capacidad funcional y/o que padecen asociada una patología cardiaca (López, 2008, p.-325).



Figura 9. Ejercicio físico, bicicleta estática.
Foto por Trainsplant, Fuente: (Jiménez, 2019)
consultado de: <https://tinyurl.com/2tsdp6a7>

- 1.2.13.1 **Fase inicial.** La duración de esta fase es de 15 minutos, se ejecutan ejercicios sencillos de flexibilidad, coordinación, resistencia muscular de muy baja intensidad, ejercicios de relajación y respiración diafragmática.
- 1.2.13.2 **Fase de mejora.** La duración de esta fase es de 20 a 30 minutos, se realizan ejercicios de flexibilidad, coordinación, ejercicios de resistencia muscular con

muy bajo peso y gran número de repeticiones, ejercicios de fuerza muscular con más peso y menos repeticiones y resistencia cardiovascular general, donde podemos incluir intervalos para caminar, y descansos en sedestación, todo esto aunado a ejercicios de respiración y relajación.

1.2.13.3 Fase de entrenamiento. La duración de esta fase es de 40 a 60 minutos, incluyendo ejercicios de flexibilidad, coordinación, ejercicios de resistencia cardiovascular, y fuerza muscular con contracciones isométricas, ejercicios de resistencia cardiovascular que se pueden alternar con tiempos para caminar o trotar, trabajando la relajación y respiración (López, 2008, p.325).

1.2.14 Intensidad del entrenamiento. La intensidad del ejercicio debe individualizarse de acuerdo con la capacidad funcional de cada paciente, se evalúa con una prueba de esfuerzo. López (2008) afirma: *“La capacidad funcional se define como la cantidad máxima de oxígeno que puede ser consumida por minuto durante una prueba de esfuerzo hasta la máxima capacidad del paciente”* (p.325). La forma de calcular la frecuencia cardiaca objetivo es analizar la frecuencia obtenida en un porcentaje de $VO_{2m\acute{a}x}$ de la prueba de esfuerzo, tal cual en la fase inicial se elige la frecuencia cardiaca obtenida al 30-50% VO_{2pico} , en la fase de mejora se elige la frecuencia cardiaca entre el 50-60% del VO_{2pico} , y en la fase de entrenamiento se aumentará la frecuencia cardiaca de resultado entre 60-75% del VO_{2pico} determinado en la prueba de esfuerzo analizada (López, 2008).

1.2.15 Riesgos potenciales del ejercicio. Los más comunes en la población en general son las lesiones musculo esqueléticas y los más graves son originados por el corazón, como arritmias o isquemias, lo cual está relacionado con el ejercicio de alta intensidad. El riesgo de lesión musculo esquelética puede estar relacionado con

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

pacientes enfermos renales y post trasplantados, como resultado de su causa clínica hiperparatiroidismo y enfermedad ósea asociada en algunos casos a estos pacientes; por lo tanto, aumenta el riesgo de una fractura y ruptura espontánea de tendones. Diversos estudios proponen minimizar este riesgo comenzando con programas de ejercicio de baja intensidad y aumentando las cargas de forma gradual y según la tolerancia (López, 2008).

1.2.16 Contraindicaciones. López (2008) afirma que entre las contraindicaciones en el ejercicio físico de baja intensidad en los pacientes post trasplante renal se mencionan, la hipertensión descompensada, enfermedad cardíaca congestiva, arritmias cardíacas, infarto miocárdico reciente, angina inestable, enfermedad hepática activa, diabetes mellitus no controlada, enfermedad vascular periférica y cerebral de relevancia importante, osteoporosis y riesgo de fracturas.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este capítulo estructura el problema de investigación a partir de datos específicos con respecto los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico, los índices de incidencia y prevalencia a nivel mundial como nacional con respecto al problema de salud pública emergente como es la insuficiencia renal. Se justifica el trabajo con información importante acerca de la magnitud, el impacto, la vulnerabilidad, el alcance y factibilidad de dicha patología. Articulando la pregunta de investigación y los objetivos, los cuales son vitales para llevar a cabo esta revisión bibliografía.

2.1 Planteamiento del problema

Se ha demostrado que la insuficiencia renal crónica es un problema de salud pública emergente, en los últimos años Guatemala ha tenido un incremento considerable en las tasas de prevalencia de la enfermedad, afectando el desarrollo físico, emocional y por lo tanto económico del paciente y su entorno (Pabón, 2015, p.158).

Se describe como enfermedad renal crónica a un proceso fisiopatológico de derivadas causas, la principal de ellas es la pérdida del número y funcionamiento de las nefronas, esto conlleva a que el paciente dependa permanentemente de un tratamiento que sustituya la función renal. La diabetes e hipertensión son las causas subyacentes más importantes de la enfermedad renal crónica y terminal (Sam, 2020).

La Organización Mundial de la Salud [OMS] registra que cada año surgen al menos 22 nuevos casos de pacientes con problemas renales en Guatemala. Por cada millón de habitantes, se estima actualmente que más de 2 mil pacientes se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal, el trasplante renal ha demostrado ser el mejor tratamiento de la enfermedad renal crónica en cuanto a supervivencia, calidad de vida, menores complicaciones y mejor relación coste beneficio frente a la diálisis. Según el registro guatemalteco de diálisis y trasplante renal, nos expone la tasa de prevalencia del año 2019; se reportó en 523 por millón de habitantes, con 9245 casos, los departamentos ubicados en el cuarto cuartil son, Santa Rosa, Guatemala, Escuintla, Jutiapa, Sacatepéquez, Suchitepéquez (Sam, 2020, p.8).

Los pacientes con insuficiencia renal crónica tienen una menor capacidad física y un conjunto de alteraciones metabólicas, cardiovasculares y psicológicas. Los programas de ejercicio físico, no sólo, han demostrado ser efectivos en mejorar la capacidad física de los pacientes post trasplante renal, sino que permiten un mejor control de la hipertensión, metabolismo lipídico y glucídico, de la anemia y la depresión (Valer, 2020, p.666).

El factor predominante después de una cirugía es la inactividad física para ello es importante dar inicio a partir de las seis u ocho semanas tras recibir un trasplante, dado que el cuerpo necesita sobreponerse de la operación y de la cicatrización, lo antes posible y siempre guiado por su médico (Sucrí, 2010).

Los ejercicios aeróbicos son ejercicios que ponen en juego grandes masas musculares, por ejemplo, caminar, o el uso de bicicletas estáticas o ergómetros de bicicletas adaptadas a la cama del paciente, mientras se inicia el proceso de recuperación después de la cirugía, el entrenamiento a intervalos es otra forma de trabajo, y en ella el musculo se contrae durante 30-60 segundos para recuperar un minuto, este tipo de entrenamiento está indicado en

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

enfermos con muy baja capacidad funcional y/o que padecen asociada una patología cardíaca (López, 2008, p.325).

Existe una estructura de la realización del ejercicio físico de baja intensidad, siendo esta el principal componente de fase inicial, de mejora y entrenamiento, remarcando que en cada una se realizan ejercicios de flexibilidad, coordinación, resistencia muscular de muy baja intensidad y ejercicios de relajación y respiración diafragmática, intensificando la resistencia y fuerza según la capacidad aeróbica del paciente. Es aconsejable la realización de una prueba de esfuerzo en todo paciente que vaya a iniciar un programa de ejercicio (López, 2008, p.326).

Por lo anteriormente expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico por medio de una revisión bibliográfica?

2.2 Justificación

La insuficiencia renal crónica es un problema de salud pública, con pronóstico reservado, con desenlace mortal a corto o mediano plazo, se ha posicionado como una de las enfermedades que más vidas ha cobrado a lo largo de muchos periodos. Para ello se requiere una terapia que sustituya la función renal, en ello comprende su función el trasplante renal, el cual puede ser de donante vivo o cadavérico, esto nos lleva a poder adecuar al paciente mediante ejercicio físico luego del proceso post operatorio. Este problema de salud pública merece ser abordado para mejorar la calidad de vida del paciente trasplantado y así adquirir la disminución de complicaciones que esta técnica tiene a bien

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

abordar con cada paciente para obtener respuestas favorables a su funcionamiento sistemático.

Al respecto, la sobrevida del injerto renal al año en la Unidad de Nefrología del Hospital General San Juan de Dios es de 95% y 86% a los cinco años, siendo los más perjudicados el grupo de edad comprendido entre 15 a 40 años, el sexo masculino, 86% de pacientes trasplantados es por injerto de donante vivo, la mortalidad de pacientes trasplantados fue de 15% (Mérida, 2011, p.31).

La influencia de pacientes que requieren una terapia de reemplazo renal [diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal] en América Latina es 154 pacientes por millón habitantes, esto representa riesgo de 5% por encima de la incidencia de América Latina (Sam, 2020, p.12).

La magnitud de calidad de vida más afectada es la física dado que el paciente pierde independencia en la realización de sus actividades diarias, además de someterse a numerosos tratamientos curativos altamente invasivos y demandantes, los cuales deben ir acompañados de una dieta estricta, toma de medicamentos y restricción de líquidos, esto implica un deterioro considerable de la calidad de vida sumando sus complicaciones; secundario a esto presentan un desgaste de la función física, mental, emocional, laboral y espiritual (Pabón, 2015, p. 159).

Hasta el momento únicamente, existe un tratamiento farmacológico para mantener la vida del paciente trasplantado, aunque esto requiere que las defensas inmunológicas disminuyan, para lo cual, existen diferentes esquemas de administración de esteroides, pero básicamente todos coinciden en el inicio de metilprednisolona a dosis de 1 gramo intravenosos en bolo, en el día 0 al 3 de efectuado el trasplante. Dosis de azatioprina en adultos receptores de trasplantes, puede administrarse vía oral una dosis de hasta 5

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica
mg/kg/día. La dosis del micofenolato, habitual es de 1.5-3g al día, repartido en 2 o 3 tomas, con niveles plasmáticos entre 2-4ng/ml (Oppenheimer, 2020).

Las razones antes mencionadas en este trabajo pretenden determinar mediante una revisión bibliográfica los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico. Este trabajo tiene altas posibilidades de realizarse porque existe información y evidencia científica tanto del trasplante renal, como del ejercicio físico de baja intensidad. Además, se cuenta con la dirección de expertos en fisioterapia.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Determinar los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico por medio de una revisión bibliográfica.

2.3.1 Objetivos particulares

- i. Describir los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operados de trasplante renal de 20 a 60 años de edad para su correcta aplicación por medio de una síntesis de datos.
- ii. Enlistar las diferentes dosificaciones del ejercicio físico de baja intensidad aplicados a pacientes post operados de trasplante de riñón por medio de una búsqueda sistemática.
- iii. Identificar las complicaciones que se pueden prevenir con la intervención del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad por medio de una revisión bibliográfica.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo presenta el marco metodológico de esta investigación, el cual se explica a partir de la descripción de los materiales y métodos, se precisa desarrollar el enfoque de investigación, su tipo de estudio y el diseño de investigación elegido para evidenciar la estructura realizada y que evidencia los criterios de inclusión y exclusión que se utiliza para articular la investigación.

3.1 Materiales

La investigación documental, se define como un procedimiento científico, siendo un proceso sistemático de indagación, recolección, organización, análisis e interpretación de datos que se quiere evidenciar de acuerdo a un tema seleccionado. Una de sus características principales es que se puede utilizar la fuente primaria que se deriva de textos impresos, electrónicos o bien audiovisuales, referenciados con el formato APA. Los conocimientos recolectados se construyen a base del análisis, reflexión e interpretación del tema a abordar. Además, la investigación documental no consiste meramente en transcribir los libros, ni a realizar un resumen del texto, se trata de indagar, averiguar y adquirir conocimientos (Hernández, 2014).

Se utiliza base de datos que fueron recolectadas mediante buscadores científicos tales como Medigraphic, Scielo, Google académico, revistas de nefrología.

En el buscador se hizo hincapié en las palabras clave, trasplante renal, enfermedad renal crónica, ejercicio físico post trasplante renal, incidencia en Guatemala de trasplante renal.

Se aplica un enfoque cualitativo, al ser una revisión bibliográfica para describir el proceso post operatorio del trasplante renal y como la insuficiencia renal crónica necesita de dicha terapia sustitutiva, de lo cual se construye en base a distintos autores.

Además, se analizan los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post trasplante renal.

3.3 Tipo de estudio

La investigación es tipo descriptiva porque busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández, 2014, p.92).

Se implementa el estudio descriptivo, el cual deriva de especificar características importantes de los pacientes que se someten a un trasplante renal, indagar y recoger información de los objetos a estudiar y se adjunta información concisa de las altas tasas de prevalencia en Guatemala, y como se lleva a cabo un protocolo de ejercicios físicos en base a la prevención de complicaciones de los pacientes mencionados.

3.4 Método de investigación

El método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos. El análisis es la observación y examen de un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para comprender su esencia.

Este método nos permite conocer más del objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor su comportamiento y establecer nuevas teorías (Hernández, 2014).

Se analiza detalladamente, la insuficiencia renal crónica como la causa principal para decidir optar por la terapia de sustitución el cual se define como trasplante renal, siendo este un factor múltiple de causas que afectan el organismo físico de manera general se opta por explicar los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post trasplante renal en sus diferentes aspectos, como esta mejora la calidad de vida y previene las complicaciones coadyuvantes post quirúrgicas.

3.5 Diseño de investigación

La investigación aplica un diseño no experimental de tipo transversal pues se refiere a un estudio que recopila datos en un momento único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores; así como diferentes comunidades, situaciones o eventos (Hernández, 2014, p.154).

Se realiza la recopilación de datos de factores de riesgo que conlleva una cirugía, para ello se utiliza una revisión bibliográfica de los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post trasplante renal de enero a mayo del 2021.

3.6 Criterios de selección

➤ Criterios de inclusión

- ✓ Referencias no mayores a 10 años de antigüedad [a excepción del libro, López Chicharro. (2008), Fisiología del ejercicio, Medica Panamericana].

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

- ✓ Fuentes de pacientes con enfermedad renal crónica o insuficiencia renal terminal.
 - ✓ Fuentes acerca de pacientes en protocolo de trasplante renal o post trasplante renal
 - ✓ Artículos con prevalencia en Guatemala, América Latina y Estados Unidos.
 - ✓ Artículos con fundamento relacionado con el ejercicio físico fisioterapéutico.
 - ✓ Artículos académicos en inglés y español relacionados con la fisiología del ejercicio.
 - ✓ Fuentes acerca de pacientes de grupo etario de 20 a 60 años de edad.
 - ✓ Artículos indexados.
- Criterios de exclusión
- ✓ Artículos mayores a 10 años de antigüedad
 - ✓ Artículos sobre pacientes en diálisis peritoneal domiciliar
 - ✓ Artículos no avalados por el área de salud.
 - ✓ Artículos con fundamento de otro tipo de ejercicio terapéutico.
 - ✓ Artículos académicos que no sean en inglés y español
 - ✓ Artículos acerca de pacientes pediátricos.
 - ✓ Artículos no indexados

3.7 Operacionalización de variables

La variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación, se definen 2 tipos de variables (Arias, 2012).

Variable independiente: es la variable que se cambia o controla en un experimento científico para probar los efectos sobre la variable dependiente.

Variable dependiente: No se manipula, sino que se mide para ver el efecto que la manipulación de la variable independiente tiene en ella (Hernández, 2014).

La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (Hernández, 2014, p.130).

Tabla 5. Cuadro de variables

Variab	Definición conceptual	Definición operacional
Dependiente	Se indica el trasplante renal como medida sustitutiva del funcionamiento del riñón (Fernández, 2018, p.168). El trasplante renal es una intervención quirúrgica, con riesgos debidos a la anestesia y el propio procedimiento quirúrgico (Kälble, 2010).	Debido a los riesgos inherentes de la intervención quirúrgica, la anestesia y el tratamiento inmunodepresor postrasplante renal, se destacan comorbilidades como; diabetes mellitus lo que presenta una mayor mortalidad y una reducción del resultado al injerto, el peso es un factor de riesgo tradicional de diabetes, hipertensión y enfermedades cardiovasculares, las cuales son las más frecuentes.
Independiente	Los ejercicios físicos de baja intensidad son la base en la recuperación del paciente trasplantado de riñón, tiene múltiples beneficios a nivel físico, psicológico y social. Se observa la disminución de la comorbilidad e incidencia de algunas enfermedades como son: la hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares. (Valer, 2020, p.666).	Los ejercicios físicos de baja intensidad tienen efectos terapéuticos en su aplicación para la disminución de la comorbilidad de las enfermedades degenerativas, aumenta la masa muscular, aumenta la fuerza y la resistencia muscular y mejora la capacidad para la realización de las actividades de la vida diaria, por estos motivos resulta muy efectivo para los pacientes post trasplante renal.

Fuente: Autoría propia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Este capítulo exterioriza los resultados obtenidos durante la investigación realizada, se lleva a cabo una discusión de los estudios relacionados al ejercicio físico de baja intensidad post trasplante renal; se presenta la conclusión y perspectivas relacionadas a la investigación y como esta influirá en el futuro de la fisioterapia.

4.1 Resultados

El presente trabajo de revisión bibliográfica trata de sintetizar los resultados de estudios enfocados en los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico.

Después de la búsqueda en las bases de datos se encontraron siete artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, de los cuales tres son empíricos y cuatro son revisiones sistemáticas. Se encontró que algunos artículos cuentan con muestra mixta, de grupo etario entre 20 y 60 años que relacionan el ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post trasplante renal.

En la siguiente tabla se registraron los resultados de los artículos seleccionados, se encontraron evidencias favorables respecto a una mejoría en la calidad de vida, fuerza, capacidad física, consumo de oxígeno, bienestar físico, mental y social, se encontró estudios que evidencian como el ejercicio físico de baja intensidad interviene en la

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

prevención de complicaciones post trasplante renal tales como diabetes mellitus,

hipertensión, enfermedades pulmonares.

Autor y año Título del artículo	Descripción del artículo	Resultados
I. Describir los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operados de trasplante renal de 20 a 60 años de edad para su correcta aplicación por medio de una síntesis de datos.		
Fernández y colaboradores. (2018). Revisión: Beneficios del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.	Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos Pubmed, Scielo, Google académico, Pedro. En la cual se seleccionaron 25 artículos, que cumplieron con criterios de inclusión; investigaciones primarias y revisiones, artículos publicados desde enero del 2007 hasta enero del 2017 y con texto en español, inglés y portugués.	El ejercicio físico tiene una gran cantidad de beneficios, puede ser una forma económica de ayudar a minimizar problemas asociados a la ERC. Beneficios a nivel cardiovascular, en el metabolismo óseo, en la eliminación de solutos, en la función y capacidad física, a nivel psicológico y en la calidad de vida.
Junqué, et al. (2015). <i>Effects of an adapted physical activity program in elderly hemodialysis patients.</i>	Estudio prospectivo de 12 semanas de duración. 11 pacientes incluidos, hombres, edad mayor a 75 años y 3 o más meses en hemodiálisis, la principal etiología: diabetes mellitus e hipertensión. Los pacientes incluidos realizaron un programa de ejercicio físico adaptado mediante pelotas medicinales, pesas, bandas elásticas y cicloergómetros; previo se realizaron pruebas funcionales; test de los 6 minutos de la marcha [6MWT] y el test STS10 [<i>sit to stand to sit 10</i>].	Se observó una mejoría en las pruebas realizadas. Al finalizar el programa adaptado de ejercicio físico intradiálisis mejoró la fuerza muscular, la capacidad funcional y la calidad de vida.
Manfredini, et al. (2012). <i>The burden of physical inactivity in chronic kidney disease: is there an exit strategy?</i>	Estudio descriptivo, el cual subrayó los beneficios potenciales del ejercicio regular en todos los pacientes con ERC y trasplante de riñón al describir los efectos positivos del entrenamiento físico adecuado del sistema cardiovascular, la calidad de vida relacionada con la salud, la capacidad para caminar y la aptitud aeróbica.	El ejercicio físico de baja intensidad según los autores tiene una mejora del tono vascular y la regulación de la presión arterial, la angiogénesis y la regeneración vascular mediante la regulación positiva de la producción de óxido nítrico endotelial y las enzimas antioxidantes.

<p>II. Enlistar las diferentes dosificaciones del ejercicio físico de baja intensidad aplicados a pacientes post operados de trasplante de riñón por medio de una búsqueda sistemática.</p>		
<p>Ortega y colaboradores. (2016). Comparación de un programa de ejercicio intradiálisis frente a ejercicio domiciliario sobre capacidad física funcional y nivel de actividad física.</p>	<p>Se realizó un estudio empírico con 17 pacientes en hemodiálisis de un centro de Valencia fueron aleatorizados dividiéndoles en un grupo de ejercicio intradiálisis y un grupo domiciliario. Ambos programas incluían ejercicio aeróbico y de fuerza durante 4 meses. Se valoró una amplia batería de pruebas funcionales; short physical performance battery, 6 minutos marcha y dos cuestionarios de nivel de actividad física; human activity profile y physical activity scale for elderly.</p>	<p>Los resultados de este estudio indican que aumenta el nivel de actividad con un programa de ejercicio de 4 meses. En el cual se realizaron 5 minutos al inicio y fin de estiramiento de miembros inferiores y dosificando 5 ejercicios de potenciación muscular. Se puede realizar un programa de ejercicio domiciliario, el cuál es más económico, para aumentar la actividad de esta población, sin embargo, optaron por la supervisión de un fisioterapeuta.</p>
<p>Wen, et al (2011). <i>Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study</i></p>	<p>Se realizó un estudio de cohorte prospectivo, 416 175 personas [199 265 hombres y 216 910 mujeres] participaron en un programa estándar de detección médica en Taiwán entre 1996 y 2008, con un seguimiento promedio de 8.5 años. En un cuestionario autoadministrado, se colocó a los participantes en cinco categorías de volúmenes de ejercicio: actividad inactiva o baja, media, alta o muy alta.</p>	<p>En comparación con los individuos del grupo inactivo, los del grupo de actividad de bajo volumen, que hicieron ejercicio durante un promedio de 92 minutos por semana o 15 minutos por día, tuvieron un 14 % de reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas y tenía una esperanza de vida 3 años más larga.</p>
<p>I. Identificar las complicaciones que se pueden prevenir con la intervención del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad por medio de una revisión bibliográfica.</p>		
<p>Pereira y colaboradores. (2019). Ejercicio físico en el paciente con falla renal.</p>	<p>Se realizó una revisión sistemática, con análisis retrospectivo y descriptivo, de artículos científicos publicados en bases de datos indexadas entre enero del 2007 a noviembre del 2018. Se realizó la búsqueda de estudios en las bases de datos EBSCO, SciELO, MEDLINE, Medscape, PubMed Central, EMBASE, REDALYC, DOAJ, OVID y diferentes revistas sobre el tema.</p>	<p>El entrenamiento físico regular, generalmente, se asocia con mejoría en el estado de salud de individuos con ERC, y la rehabilitación con ejercicios correctamente diseñados, puede ser muy efectiva. La realización de ejercicio físico frecuente reduce el riesgo relativo de morbimortalidad sobre alteraciones o enfermedades de origen cardiovascular, estos beneficios contribuyen</p>

Valer, A. (2020). Efectos del ejercicio físico tras el trasplante renal.	Se ejecutó una revisión sistemática, utilizando las palabras clave: ejercicio, trasplante renal, educación, a población mixta, Según los estudios revisados se objetivo una clara necesidad de incluir programas de ejercicio físico supervisado en el periodo del postrasplante renal con el fin de incrementar la calidad de vida.	a mejorar la calidad de vida y salud mental de los pacientes. Se define que el ejercicio físico tiene múltiples beneficios a nivel físico, psicológico y social. Reduce la morbimortalidad, previene los riesgos cardiovasculares, obesidad, hipertensión, dislipemias y diabetes, mejora el sueño, la autoestima, y puede acelerar el alta médica.
---	--	---

Tabla 6. Tabla de resultados.

Autoría propia.

4.2 Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico, algunos estudios han demostrado los beneficios a nivel físico, psicológico, social, reduciendo las comorbilidades y mortandad de cada paciente que experimenta un trasplante renal. Los artículos científicos determinaron el alto impacto que tiene el ejercicio físico en pacientes post trasplante renal aun enfocándose más en pacientes con enfermedad renal crónica.

La revisión bibliográfica de Fernández y colaboradores (2018), se refiere a describir los efectos del ejercicio en hemodiálisis en el sistema cardiovascular, en el metabolismo mineral óseo, en la función y aptitud física, en la calidad de vida con los beneficios psicológicos de los pacientes en hemodiálisis. El ejercicio físico goza de efectos beneficiosos bien conocidos en el corazón, el músculo esquelético y pared vascular; además de la tradicional modificación de los factores de riesgo, el ejercicio mejora la salud vascular a través del aumento de la biodisponibilidad de óxido nítrico, en un estudio donde un grupo de pacientes realizó 40 minutos de ejercicios de fuerza y resistencia de intensidad agotadora

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

durante 3 meses, se logró una significativa reducción de la rigidez arterial y un aumento significativo sobre la masa magra. El ejercicio también ha indicado ser eficaz en la reducción de la presión arterial [PA] sistólica y diastólica, que representa un alto riesgo cardiovascular en la población con ERC. Un meta-análisis reveló que la unión del entrenamiento aeróbico y de resistencia, aunado al entrenamiento aeróbico de alta intensidad tienen un efecto superior en la reducción de la PA; el entrenamiento de fuerza puede incrementar de manera regional la densidad mineral ósea aumentando la formación ósea.

Los pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis proyectan la baja tolerancia al ejercicio, capacidad funcional, resistencia y en la fuerza. Además, sufren una mayor decadencia de masa muscular que, junto con la anemia, son factores claves en la disminución de la capacidad funcional. Al revisar la literatura se encontró que la ejecución de ejercicio aeróbico durante la HD mejora la capacidad funcional, proporcionando beneficios cardiorrespiratorias y musculares a los pacientes; los estudios han manifestado que el ejercicio promueve el progreso de la capacidad aeróbica y fitness, deducción de la fatiga y la ansiedad, mejora la capilaridad muscular y presión arterial en reposo, en relación a la sintomatología depresiva, los resultados generan beneficios del ejercicio basados en aspectos fisiológicos como la liberación de ciertos neurotransmisores como las endorfinas al torrente circulatorio provocando una sensación completa de bienestar; y, por otro lado, en diversos aspectos emocionales y conductuales como el cambio de pensamientos negativos y baja autoestima, disminución de la ansiedad y mejoría notable del humor

De acuerdo con lo descrito, se sugiere la implementación o indicación de ejercicios aeróbicos tanto predialíticos como intradialíticos, con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana y una duración de 30 minutos.

Por otro lado, Junqué y colaboradores (2015) realizaron un estudio prospectivo de 12 semanas de duración, 11 pacientes incluidos [36.4% hombres]. Edad media 83.9 años y 37.2 meses en hemodiálisis, la principal etiología: Diabetes Mellitus [45.5%], hipertensión [9.1%]. Los pacientes ejecutaron un programa de ejercicio físico adecuado por medio de pelotas medicinales, pesas, bandas elásticas y cicloergómetros en las primeras dos horas de hemodiálisis. Analizaron, parámetros bioquímicos, datos musculares: fuerza extensión máxima cuádriceps y *hand-grip*, test funcionales: “*Sit to stand to sit*” y “*six-minutes walking test*”, sintomatología depresiva: Inventario Beck y calidad de Vida: EuroQol-5D. Las pruebas empleadas para la valoración de la capacidad funcional condujeron al test de los 6 minutos de la marcha [6MWT] y el test STS10 [*sit to stand to sit 10*]. El test 6MWT se llevó a cabo con monitorización de las constantes habituales y la saturación de oxígeno mediante pulsioximetría. Permitía evaluar la máxima distancia permitida durante un período de 6 minutos a ritmo activo. Transcurrido el tiempo de la prueba se registraba la distancia total recorrida mediante un velocímetro homologado. El Test STS10 indicaba levantarse y volverse a sentar durante 10 veces seguidas lo más rápido posible; partiendo de una posición sentada con los brazos pegados al pecho, se anotaba el tiempo en segundos que se empleaba en realizar el ejercicio.

En relación a la fuerza muscular, se observó una mejoría de la fuerza muscular en las extremidades superiores estimada mediante el HG, un indicador fiable y pronóstico en la valoración de la fuerza global en el paciente geriátrico. En las extremidades inferiores, a pesar de mostrar una evidente tendencia hacia la mejoría, este resultado no alcanzó la significación estadística; pues se verificó el tamaño limitado de la muestra como la gran atrofia musculoesquelética de unos pacientes de edad mayor y múltiple comorbilidad nunca entrenados anticipadamente. El aumento de fuerza correspondería a diversos cambios

morfológicos y funcionales de las fibras musculares que conllevarían a una mayor activación y reclutamiento de los grupos musculares implicados y en consecuencia una mayor fuerza de los mismos. Del mismo modo, estos razonamientos podrían explicar la mejoría observada en la realización de los test funcionales tras el programa adaptado de ejercicio físico, en este sentido, tanto el test de la marcha como el test STS10 son test ampliamente utilizados en la valoración de la capacidad funcional; indicando una mejoría en la fuerza de ambas extremidades cuando sus resultados son satisfactorios. A pesar de la mejoría en la fuerza muscular, capacidad funcional y sintomatología depresiva; en el estudio se observó una tendencia hacia la mejoría en términos de calidad de vida.

En cuanto a Manfredini y colaboradores (2012) en su estudio descriptivo evidencian que el ejercicio físico de baja intensidad tiene una mejora del tono vascular y la regulación de la presión arterial, la angiogénesis y la regeneración vascular mediante la regulación positiva de la producción de óxido nítrico endotelial y las enzimas antioxidantes. Los autores evaluaron el número de pasos por día, el gasto energético relacionado con la actividad y el nivel de actividad física en pacientes en HD utilizando un dispositivo que monitoriza objetivamente la actividad de los pacientes. El número diario de pasos [<5000 / día] y los parámetros calculados en los pacientes incluidos en este estudio están en línea con una condición sedentaria y la actividad física fue particularmente baja durante el día de diálisis. Estos hallazgos confirman el bajo grado de actividad física previamente informado por otros investigadores utilizando podómetros. Una revisión sistemática Cochrane reciente subrayó los beneficios potenciales del ejercicio regular en todos los pacientes con ERC y trasplante de riñón al describir los efectos positivos del entrenamiento físico adecuado del sistema cardiovascular, la calidad de vida relacionada con la salud, la capacidad para caminar y la aptitud aeróbica. Las mejoras aeróbicas se pueden lograr después de unos

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

pocos meses de entrenamiento regular realizado a baja o alta intensidad y después de programas de ejercicio supervisados y en el hogar. Sin embargo, observaron una mayor eficacia para las intervenciones de alta intensidad y supervisadas; en los últimos años se han descrito beneficios adicionales relevantes de la terapia con ejercicios, especialmente en relación con la salud vascular. Por el contrario, como en otras enfermedades crónicas, un estilo de vida sedentario conduce a un desacondicionamiento progresivo en pacientes con ERC, un fenómeno caracterizado por disminución del volumen sistólico, reducción de la masa muscular con escasa utilización de oxígeno y control insuficiente de los factores de riesgo metabólico, deterioro del control de la circulación periférica, disfunción endotelial e hipertensión. Los programas de ejercicio en pacientes con ERC deben tener como objetivo inducir adaptaciones fisiológicas favorables de manera segura; la planificación del ejercicio debe programarse a un volumen e intensidad óptimos y basarse en la edad del paciente y sus comorbilidades. El ejercicio en esta población de alto riesgo debe estructurarse para favorecer el cumplimiento y la rentabilidad.

Lo contrario a Ortega y colaboradores (2016) en el estudio empírico donde compararon un programa de ejercicios intradiálisis y uno domiciliario, para lo cual 17 pacientes en hemodiálisis de un centro de Valencia fueron distribuidos dividiéndoles en un grupo de ejercicio en hemodiálisis [n=9] y un grupo en casa [n=8]. Los dos programas engloban ejercicio aeróbico y de fuerza durante 4 meses. Se valoró diversas pruebas funcionales [*Short Physical Performance Battery*, equilibrio monopodal, *Timed Up and Go*, *Sit To Stand to sit test* 10 y 60, dinamometría de mano, fuerza de tríceps, 6 minutos marcha] y dos pruebas del nivel de actividad física [*Human Activity Profile* y *Physical Activity Scale for Elderly*].

Se observó un efecto proporcional del factor tiempo en el caso del *Human Activity Profile* [$P < .017$]. En las pruebas funcionales no se encontró ninguna diferencia significativa. En cuanto a la adherencia al ejercicio los pacientes del grupo intradiálisis cumplieron el 92.7% y el grupo domiciliario el 68.7% del total de las sesiones; la intervención tuvo una duración de 4 meses, y fue realizada durante las 2 primeras horas de hemodiálisis, los tres días semanales que el paciente acudió a tratamiento. El programa de ejercicio consistió en la realización de ejercicios isotónicos e isométricos de resistencia progresiva con objeto de potenciar la musculatura de los miembros inferiores. Cada sesión de ejercicio se estructuró en un calentamiento, una parte principal y una vuelta a la calma. La sesión de ejercicio comenzaba y terminaba con unos 5 minutos de ejercicios de estiramientos de tríceps sural, isquiotibiales y movilizaciones de cadera; la parte principal de trabajo consistía en una serie de ejercicios de potenciación muscular. El primer ejercicio consistía en una extensión de la rodilla desde los 90° a los 0° con lastres en el tobillo, con un ritmo de contracción controlado mediante un metrónomo digital y vuelta a la posición inicial [2 segundos de contracción concéntrica 2 segundos de contracción isométrica y cuatro segundos de contracción isotónica excéntrica, sin pausa entre repeticiones]. La carga se determinó con la prueba de 10 repetición máxima y de forma que percibiera un esfuerzo de entre 12 y 15 EEP.

El segundo ejercicio consistía en realizar una dorsiflexión y plantiflexión de tobillo con goma elástica. La banda elástica se colocaba a nivel de las cabezas de los metatarsianos. El ritmo de contracción estaba controlado por un metrónomo digital y consistía en realizar contracción excéntrica de 1 segundo [dorsiflexión] y contracción concéntrica de 2 segundos [plantiflexión].

Se aumentaba la resistencia poniendo otra banda elástica. El paciente tenía que realizar 15 repeticiones. El tercer ejercicio consistió en realizar una triple extensión de tobillo, rodilla y cadera contra una banda elástica, de forma que se estandarizaba la posición de partida en 90° de flexión de cadera, rodilla y tobillo. La banda elástica se colocaba a nivel de las cabezas metatarsianas y se pedía una triple extensión de 2 segundos de contracción concéntrica y 2 segundos de contracción excéntrica. La progresión en resistencia se consigue colocando una segunda banda elástica. El cuarto ejercicio consistía en realizar isométricos de los aductores colocando una pelota entre las rodillas del paciente. Se les pedía que hicieran fuerza con las piernas, apretando el balón, a la vez que apretaban también los glúteos. El paciente tenía que aguantar cada contracción durante 6 segundos en tiempo espiratorio, realizaron 15 repeticiones en cada una de las sesiones de ejercicio. El quinto ejercicio consistió en un isométrico de isquiotibiales y el paciente se tenía que colocar la pelota entre el bajo del sillón y detrás de los talones; se les pedía que hicieran fuerza con los talones hacia atrás en tiempo espiratorio, indicando la misma dosificación del cuarto ejercicio. Durante todos los ejercicios se aseguró que la respiración fuera correcta, realizando los esfuerzos en espiración y evitando la maniobra de Valsalva.

El paciente tenía que realizar ejercicio en casa 3 días a la semana los días que a él le vinieran bien, ya fueran días de diálisis como días de no diálisis. Al comienzo, y durante tres sesiones, un fisioterapeuta le dio indicaciones sobre intensidad [se tenían que monitorizar la frecuencia cardíaca, la tensión arterial y siguiendo la EEP], frecuencia [mínimo 3 veces por semana] y modalidad de ejercicio [combinación de fuerza y aeróbico] que tenían que realizarse; se les proporcionó una guía en la que tenían toda la información necesaria para que realizaran el ejercicio en casa de forma independiente [detalle de los ejercicios con fotografías, repeticiones y series], así como un diario de registro de actividad.

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

Los ejercicios de los que constaba este programa eran similares a los realizados por el grupo intradiálisis.

El principal hallazgo encontrado con diferentes pruebas funcionales es que no se encontró ninguna diferencia significativa entre ambos grupos; considerando el reducido tamaño de la muestra que se ha utilizado y es posible que el programa de ejercicio, tanto el del grupo intradiálisis como en el del grupo domiciliario, no fueran los más acertados refiriendo que en cuatro meses no es significativo algún beneficio en ningún grupo, tanto el ejercicio durante la hemodiálisis como el ejercicio domiciliario resultan en un aumento del nivel de actividad física de los pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de hemodiálisis, se puede realizar un programa de ejercicio domiciliario, el cuál es más económico, para aumentar la actividad de esta población, sin embargo, optaron por la supervisión de un fisioterapeuta.

A comparación de, Wen y colaboradores (2011) realizaron un estudio de cohorte prospectivo, 416 175 personas [199 265 hombres y 216 910 mujeres] participaron en un programa estándar de detección médica en Taiwán entre 1996 y 2008, con un seguimiento promedio de 8-05 años. En un cuestionario autoadministrado, se colocó a los participantes en cinco categorías de volúmenes de ejercicio: actividad inactiva o baja, media, alta o muy alta; calculamos las razones de riesgo [HR] para los riesgos de mortalidad para cada grupo en comparación con el grupo inactivo y calculamos la esperanza de vida para cada grupo. En comparación con los individuos del grupo inactivo, los del grupo de actividad de bajo volumen, que hicieron ejercicio durante un promedio de 92 minutos por semana [IC del 95%: 71-112] o 15 minutos por día [DE 1 · 8], tuvieron un 14 % de reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas [0 · 86, 0 · 81–0 · 91] y tenía una esperanza de vida 3 años más larga. Cada 15 minutos adicionales de ejercicio diario más allá de la cantidad mínima

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

de 15 minutos al día redujo aún más la mortalidad por todas las causas en un 4% [IC del 95%: 2 · 5–7 · 0] y la mortalidad por cáncer en un 1% [0 · 3–4 · 5]. Estos beneficios se aplicaron a todos los grupos de edad y a ambos sexos, y a aquellos con riesgo de enfermedad cardiovascular. Las personas que estaban inactivas tenían un 17% [HR 1 · 17, 95% CI 1 · 10–1 · 24] mayor riesgo de mortalidad en comparación con las personas en el grupo de bajo volumen. 15 minutos al día o 90 minutos a la semana de ejercicio de intensidad moderada podrían ser beneficiosos, incluso para personas con riesgo de enfermedad cardiovascular.

Por lo contrario, Pereira y colaboradores (2019) en la revisión sistemática buscaron demostrar la importancia de un programa de rehabilitación física en ERC. Se identificaron 20 estudios [8 estudios experimentales y 12 estudios de revisión] que plantean los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con falla renal. Un programa de rehabilitación, enfocado a la realización de ejercicios físicos, tiene un efecto positivo en las condiciones morfo funcionales de los pacientes y un adecuado impacto en la calidad de vida de los mismos. Los ejercicios físicos de resistencia y fuerza mejoran los valores de presión arterial, el consumo máximo de oxígeno, la composición corporal, y la capacidad física, entre otros. Este aprovechamiento contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes y disminuir la morbimortalidad asociada a las complicaciones en falla renal crónica. Por lo general, los pacientes con ERC reducen sus niveles de actividad física como consecuencia del impacto generado por la sintomatología específica a nivel físico y mental, sin embargo, la realización de actividad física es un mecanismo preventivo ante el posible desarrollo de complicaciones por el síndrome de descondicionamiento.

La implementación de ejercicios aeróbicos ha demostrado que aumenta el consumo máximo de oxígeno; mejora el control de la presión arterial, el perfil lipídico y la salud

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

mental en estos pacientes. La realización de ejercicio físico frecuente reduce el riesgo relativo de morbimortalidad sobre alteraciones o enfermedades de origen cardiovascular. Se ha demostrado los efectos positivos de la realización de ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal en HD, sin embargo, existen diversas limitaciones para determinar las especificaciones del tipo de ejercicio, tiempo, frecuencia y el momento adecuado en que debería prescribirse.

Finalmente Valer (2020) realizó una revisión sistemática, utilizando las palabras clave: ejercicio, trasplante renal, educación, a población mixta, según los estudios revisados se objetivó una clara necesidad de incluir programas de ejercicio físico monitoreado en el periodo del postrasplante renal con el fin de aumentar la calidad de vida. Se define que el ejercicio físico debe ser pautado y controlado siendo este un pilar en la recuperación del paciente trasplantado de riñón, tiene múltiples beneficios a nivel físico, psicológico y social. Mitiga la morbimortalidad, previene los riesgos cardiovasculares, obesidad, hipertensión, dislipemias y diabetes, mejora el sueño, la autoestima, y puede precipitar el alta médica. Esta práctica de ejercicio físico se debe vigilar y realizar de forma regular, hay que incorporar en los programas tanto entrenamiento aeróbico como entrenamiento de fuerza, una vez recibe el alta hospitalaria con las indicaciones recibidas por el médico, el paciente debe reiniciar su vida habitual de manera progresiva; generalmente no existe ninguna limitación para la realización de una actividad física moderada.

Se debe priorizar la prescripción del ejercicio físico aunado a un plan de seguimiento del estado físico del paciente.

4.3 Conclusión

Se logra determinar los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico y dentro de ello se logró evidenciar la disminución de la comorbilidad e incidencia de algunas enfermedades como son: la hipertensión arterial, diabetes mellitus, rehabilitación muscular y de movilidad, proporcionando calidad de vida e influyendo en la mejora de su nivel físico y psicológico.

Se determinan los efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operados de trasplante renal, los cuales evidencian la mejora de la fuerza muscular, la capacidad funcional, beneficios a nivel cardiovascular, en metabolismo óseo, en la eliminación de solutos, en la función y capacidad física, regulación de la presión arterial, la angiogénesis y la regeneración vascular mediante la regulación positiva de la producción de óxido nítrico endotelial y las enzimas antioxidantes además de los efectos a nivel psicológico y en la calidad de vida.

Se toma en consideración las dosificaciones del ejercicio físico de baja intensidad aplicados a pacientes post operados de trasplante renal, en la intervención fisioterapéutica se realiza una evaluación siendo este un factor importante para determinar si el paciente es apto para poder realizar ejercicio terapéutico, se logra concluir que no existe una dosificación específica a utilizar ya que esta dependerá del peso del paciente, tipo de cirugía empleada y test de valoración previa al ejercicio, sin embargo varios autores mencionan que para encontrar resultados favorables en los pacientes las técnicas deben de ser empleadas en un tiempo no menor a cuatro meses, la planificación del ejercicio debe

Efectos terapéuticos de la aplicación del ejercicio físico de baja intensidad en pacientes post operatorios de trasplante renal de 20 a 60 años de edad como tratamiento coadyuvante post quirúrgico: revisión bibliográfica

programarse a un volumen e intensidad óptimos y basarse en la edad del paciente y sus comorbilidades.

Se logró identificar las complicaciones que se pueden prevenir por medio de la intervención del ejercicio físico de baja intensidad tales como la morbimortalidad, riesgos cardiovasculares, obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, mejora del sueño, depresión, autoestima, y poder acelerar el alta médica, que se han relacionado al post operatorio de trasplante renal, es una intervención que se enfoca en la rehabilitación constante, pautada y adecuada para las personas que requieran de esta terapia.

Actualmente hay limitada evidencia del impacto de los programas de rehabilitación física y entrenamiento deportivo en pacientes con trasplante renal, por lo que se considera inherente seguir investigando en esta línea.

4.4 Perspectivas

Las perspectivas que busca esta revisión bibliográfica son incentivar a los fisioterapeutas de la institución [IPETH] y externos, a unirse y crear nuevas tendencias de tratamiento enfocadas a los beneficios y necesidades personales de los pacientes. Además, se pretende conducir este estudio a una investigación de tipo experimental con el objetivo de comprobar este tipo de tratamientos con personas de distintas poblaciones y saber si tienen el mismo efecto y crear nuevas alternativas que produzcan beneficios en pacientes post operados de trasplante renal, de igual forma se pretende dejar como evidencia de investigación para los estudiantes de IPETH y les sirva como referencia para sus futuras investigaciones, sin ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Aranalde G. (2014). *Fisiología renal 1ª ed.* Buenos aires, Argentina. Editorial, Corpus.
- Arias (2012). *El proyecto de investigación científica.* Editorial Episteme, Caracas, República Bolivariana de Venezuela.
- Bach, A., Martínez, A., Martínez, Y., Sobrado, O., y Iglesias, E. (2016). Enfermería nefrológica. *Revista Oficial de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica; 19(11)*, 3-155. Recuperado de: revistaseden.org/files/Revistas246_uplemento104213.pdf
- Barrero, C., García, S., Ojeda, A. (2005). Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. *Plast & Rest Neurol; 4 (1-2)*: 81-85. Recuperado de: <https://tinyurl.com/1ee0vfz1>
- Cavalcante, A. et al. (2020). Disminución de donaciones y trasplantes de órganos en Ceará durante la pandemia COVID-19: un estudio descriptivo, abril - junio de 2020. *Epidemiol. Serv. Saúde.* vol.30, n.1, e2020754, Brazil. doi: 10.1590/S1679-49742021000100016
- Fernández, M., Ibarra, J., Aguas, E., González., y Quidequeo, D. (2018). Revisión: Beneficios del ejercicio físico en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Enferm Nefrol; 21(2)*: 167/18. doi: 10.4321/S2254-28842018000200008
- Gavela E. (2015). *Trasplante renal procedente de donantes con criterios expandidos: análisis del perfil del donante y receptor, evolución clínica y supervivencia a largo plazo.* (Tesis doctoral), Universidad de Valencia, España.
- Gómez A. (2014). Neuropatía y Miopatía. *Asociación colombiana de neurología.* Colombia. recuperado de: <http://www.acnweb.org/guia/g1c09i.pdf>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). *Metodología de la investigación.* Sexta edición, México: McGraw-Hill/Interamericana editores. S.A de C.V.
- Jiménez E. (2019). Foto por *Trainsplant*, ejercicio físico, bicicleta estática, figura 9. Consultado de: <https://tinyurl.com/2tsdp6a7>
- Junqué, A., Esteve, V., Tomás, E., Paz, O., et al. (2015). Effects of an adapted physical activity program in elderly hemodialysis patients. *Enfermería Nefrológica, 18(1)*, 11/18. <https://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842015000100002>

- Kälble, T., Alcaraz, A., Budde, K., Humke, U., Karam, G., Lucan, M., Nicita, G., Süsal, C. (2010). Guía clínica sobre el trasplante renal. European Association of Urology. Recuperado de: <https://tinyurl.com/4j4ejxzw>
- López Chicharro J. López Mojares L. (2008). *Fisiología clínica del ejercicio*. Madrid, España. Editorial, Medica panamericana.
- Lorenzo V. (2016). Enfermedad renal crónica. *Revista nefrología*. 34(6), p. 693-810. doi:10.3265/Nefrologia.pre2014. Jul.12610
- Manfredini, F., Mallamaci, F., Catizone, L., Zoccali, C. (2012). The burden of physical inactivity in chronic kidney disease: is there an exit strategy? *Nephrology Dialysis Transplantation*, Volume 27, Issue 6, pages 2143–2145. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfs120>
- Mayo Clinic. (2021). Trasplante de riñón, figura 8. Consultado de: <https://tinyurl.com/5b24jaxn>
- Mérida V. (2011). *Sobrevida del injerto renal en pacientes trasplantados*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Moreno M., Acosta G. (2014). El inmunometabolismo del ejercicio físico y la vida sedentaria. Hospital Juárez de México, *Secretaría de Salud*, México. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2014/cc143p.pdf>
- Oppenheimer, F., Pascual, J., Pallardó, L. (2020). Inmunosupresión en el trasplante renal. Unidad de Trasplante Renal del Servicio de Nefrología y Trasplante Renal. Hospital Clínic. Barcelona, España. Disponible en: <https://tinyurl.com/47hj7aum>
- Ortega, L., Antolí, S., Lidón, J., Amer, J., Benavent, V., & Segura, E. (2016). Comparación de un programa de ejercicio intradiálisis frente a ejercicio domiciliario sobre capacidad física funcional y nivel de actividad física. *Enfermería Nefrológica*, 19(1), 45-54. Recuperado de http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v19n1/06_original5.pdf
- Pabón, Y., Paez, K., Rodríguez, K., Medina, C., López, M., Salcedo I. (2015). Calidad de vida del adulto con insuficiencia renal crónica, una mirada bibliográfica. *Revista Duazary*; 12(2). Pp. 157-163. Colombia. Disponible en: <https://tinyurl.com/58nb9ksy>
- Pereira, J., Peñaranda, D., Pereira, R., Pereira, P., Quintero, J., Flores, E., Marin, L., Luna, D., & Cruz, A. (2019). Ejercicio físico en el paciente con falla renal. *Revista De Nefrología, Diálisis Y Trasplante*, 39(3), 202-212. Recuperado a partir de <https://tinyurl.com/vu3svpft>

- Ramirez, E., Juarez, F., Tanus, J., Avelar, F. (2016). Evaluación de complicaciones pulmonares en trasplante renal a partir de imagen radiológica. *Revista médica, Inst Mex Seguro Soc.* 54:2 S168-74. Recuperado de: <https://tinyurl.com/3vm8pp3a>
- Restrepo, C. (2018). Anatomía y fisiología renal. Universidad de caldas. Recuperado de: <https://tinyurl.com/n6np7vp5>
- Ribes, E. (2014). Fisiopatología de la insuficiencia renal crónica. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vascul*; 10(1):8-76. Barcelona. Recuperado de: <https://tinyurl.com/2eczuzlt>
- Sam, B (2020). *SEMEPI no.11 departamento de epidemiología*. Ministerio de salud pública y asistencia social. Guatemala. Recuperado de: <https://tinyurl.com/efwnuwsn>
- Sucrí, A. (2010). El deporte después de un trasplante. *La prensa*. Obtenido de: <https://tinyurl.com/s358bjdp>
- Trujillo, et al. (2014). Adaptation of the SF-36 questionnaire for measuring health-related life quality in cuban workers. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*; 15(1):62-70. Recuperado de: <https://tinyurl.com/6g01ww4r>
- Valer, A. (2020). Efectos del ejercicio físico tras el trasplante renal. *Revista Electrónica de Portales Médicos*; 15(13); 666, España. Recuperado de: <https://tinyurl.com/uast78d9>
- Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., Lee, M. C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet (London, England)*, 378(9798), 1244–1253. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60749-6.