

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

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



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

BENEFICIOS FÍSICOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTES FEMENINAS CON LINFEDEMA EN MIEMBROS INFERIORES Y SUPERIORES

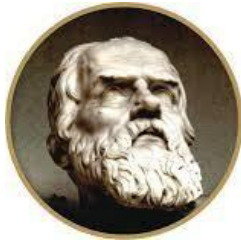


Que Presenta

Jaylenée Noelia Aguilar Hernández

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Diciembre 2024.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

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



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Nombre de la Tesis



BENEFICIOS FÍSICOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTES FEMENINAS CON LINFEDEMA EN MIEMBROS INFERIORES Y SUPERIORES

Que Presenta

Jaylenee Noelia Aguilar Hernández

Ponente

Dr. Mariana López Rodríguez

Director de Tesis

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala. Diciembre 2024

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Jaylenee Noelia Aguilar Hernández
Director de Tesis	Dr. Mariana López Rodríguez
Asesor Metodológico	Lic. María Isabel Díaz Sabán

Guatemala, 16 de noviembre de 2024

Alumna
Jaylensee Noelia Aguilar Hernández
Presente

Respetable Alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

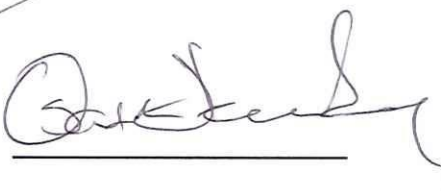
Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Lic. Diego Estuardo Jiménez
Rosales
Secretario



Lic. Oscar Omar Hernández
González
Presidente



Lic. Emanuel Alexander
Vásquez Monzón
Examinador

Guatemala, 26 de abril del 2023

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

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **"Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores"** de la alumna Jaylenee Noelia Aguilar Hernández.

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

Atentamente,



Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Asesor de Tesis
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

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 Jaylenee Noelia Aguilar Hernández de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **"Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores"**, mismo que 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,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez
Revisor Lingüístico
IPETH. Guatemala



IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA

Nombre del Director:	Dr. Mariana López Rodríguez
Nombre del Estudiante:	Jaylenee Noelia Aguilar Hernández
Nombre de la Tesina/sis:	Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores
Fecha de realización:	Noviembre 2023

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina 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 TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	.		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	.		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	.		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	.		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	.		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	.		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	.		
8.	El planteamiento es claro y preciso. claramente en qué consiste su problema.	.		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	.		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	.		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	.		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	.		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	.		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	.		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	.		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	.		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	.		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	.		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	.		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	.		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	.		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Dr. Mariana López Rodríguez
Nombre y Firma Del Director de Tesina



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor:	Lic. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante:	Jaylenee Noelia Aguilar Hernández
Nombre de la Tesina/sis:	Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores
Fecha de realización:	Noviembre 2023

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina 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 TESINA

No.	Aspecto a evaluar	Registro de cumplimiento		Observaciones
1	Formato de Página	Si	No	
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 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.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	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 mesurado.	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		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	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		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	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
Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 30 del mes de Noviembre del año 2023.

Los C.C.

Director de Tesina
Función

Dr. Mariana López Rodríguez

Asesor Metodológico
Función

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

LFT. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre

Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores

Realizada por el Alumno:

Jaylensee Noelia Aguilar Hernández

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



IPETH

Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación



En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112 y demás relativos a la Ley De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 yo **Jaylenee**

Noelia Aguilar Hernández

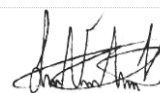
como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Beneficios físicos del**
ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha **30 de Noviembre 2023**

Jaylenee Noelia Aguilar Hernández

Nombre completo



Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a todas las pacientes que día a día lucha contra el linfedema, a mi mamá por su ejemplo de lucha y perseverancia, a mis tíos por su motivación para el cumplimiento de mis metas, a mis primas por ser mis aliadas y motivarme a seguir adelante, a toda mi familia y amigos por siempre estar a mi lado y finalmente a mis pacientes por darme el privilegio de ser parte de su proceso de recuperación.

Agradecimiento

Primeramente, a Dios, por sus infinitas bendiciones y todo lo que me ha permitido alcanzar, a mi mamá por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida y por siempre creer en mí, a mis tíos por brindarme sus consejos en todo momento, a mis primas por creer en mí y motivarme en cada proceso de esta revisión, a mis amigas y futuras colegas que a lo largo de esta carrera me han apoyado y brindado su cariño y finalmente a mis catedráticos por haber compartido sus conocimientos a mi persona, permitiéndome culminar la carrera.

Palabras clave

Linfedema

Impacto de linfedema

Ejercicio terapéutico en linfedema

Ejercicio de resistencia

Ejercicios de fuerza

Índice

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Lista de cotejo director de tesis.....	vi
Lista de cotejo asesor metodológico	viii
Titular de derechos.....	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimientos	xiii
Palabras clave	xiv
Índice de tablas	xvii
Índice de figuras	xviii
Resumen.....	1
Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco Teórico	2
1.1. Antecedentes Generales	2
1.1.1. Anatomía	5
1.1 2.Etiología8	
1.1.3. Fisiopatología	9
1.1.4. Clasificación	12
1.1.5. Epidemiología.....	17
1.1.6. Tratamiento convencional	18
1.1.7Tratamiento quirúrgico	20
1.1.8.Pronóstico	23
1.2. Antecedentes Específicos.....	24
1.2.1. Definición	24
1.2.2. Fisiología	25
1.2.3. Técnica 27	
1.2.4. Precauciones	33
Capítulo II	34
Planteamiento del Problema	34
2.1 Planteamiento del Problema.....	34
2.2 Justificación	36

2.3 Objetivos	38
2.3.1 Objetivo general	38
2.3.2 Objetivos específicos	38
Capítulo III	39
Marco Metodológico	39
3.1. Materiales	39
3.2. Métodos utilizados.....	40
3.2.2. Tipo de estudio	41
3.2.3. Método de estudio	41
3.2.4. Diseño de investigación	42
3.2.5. Criterios de selección.....	42
3.3. Variables.....	43
3.3.1. Variable independiente	43
3.3.2. Variable dependiente	44
3.3.3. Operacionalización de las variables	44
Capítulo IV	46
Resultados	46
4.1. Resultados	46
4.2. Discusión	52
4.3. Conclusiones.....	54
4.4. Perspectivas y/o aplicaciones.....	55
Referencias	56

Índice de Tabla

Tabla 1 Etapas de linfedema	12
Tabla 2 Clasificación de severidad de acuerdo al volumen que presenta la extremidad.	12
Tabla 3 Criterios de selección.....	42
Tabla 4 Operacionalización de las variables.....	44
Tabla 5a Resultados	46
Tabla 6b Resultados.....	49
Tabla 7c Resultados	50

Índice de Figuras

Figura 1 Signo de Stemmer.....	4
Figura 2 Sistema linfático	5
Figura 3 Circulación linfática	11
Figura 4 Edema con fóvea	14
Figura 5 Linfedema en extremidad inferior	15
Figura 6 Anastomosis Linfático-venosa	21
Figura 7 Transferencia de linfonodos vascularizados	22
Figura 8 Paciente antes de la anastomosis linfático-venosa.....	23
Figura 9 Base de datos	39
Figura 10 Distribución de la información	40

Resumen

La presente revisión bibliográfica se basa en los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores, la cual es definida como una enfermedad que se caracteriza por un insuficiente drenaje líquido intersticial que afecta frecuentemente las extremidades. Se divide en dos: primario que se caracteriza por anomalías en el desarrollo del sistema linfático, mientras que el secundario se debe a daños en los vasos linfáticos por alguna infección o cirugía. Afecta aproximadamente más de 300 millones de personas en todo el mundo, provocando una gran incomodidad, morbilidad y carga financiera para las personas afectadas. Aunque los efectos secundarios peligrosos son raros. Las zonas más comprometidas son las extremidades inferiores con 90%, siendo del 38% - 78% unilateral y del 12% al 55% bilateral.

Por lo cual se busca evidenciar por medio de una investigación de tipo cualitativa y descriptiva los beneficios físicos del ejercicio terapéutico, como un método de tratamiento para mejorar la calidad de vida. Los ejercicios terapéuticos como ejercicios de pesas progresivo, de resistencia, acuático combinados con yoga y pedaleo en bicicleta acuática, demuestran un efecto positivo en la vida de las personas con linfedema; disminuyendo la fatiga, el deterioro funcional, y/o el volumen circunferencial de las extremidades. Así como también mejora el peso corporal.

Capítulo I

Marco Teórico

Este capítulo está enfocado en los antecedentes generales y específicos de la problemática, en el cual se describirá la anatomía del sistema linfático, su clasificación, fisiopatología, tratamiento convencional y tratamiento fisioterapéutico en linfedema.

1.1. Antecedentes Generales

El linfedema es una enfermedad caracterizada por el insuficiente drenaje del líquido intersticial debido a una falla local o sistémica que afecta frecuentemente las extremidades. Al inicio de la evolución histopatológica del linfedema, se observa un edema blando con fóvea positivo, posterior a la ectasia y la insuficiencia valvular de estos vasos, el acumulo de líquido rico en proteínas, causa un exceso de tejido adiposo y celulitis a repetición (Pereira, 2018).

El linfedema se divide en dos: el primario que se debe a anomalías en el desarrollo del sistema linfático, mientras que el secundario es consecuencia del daño de vasos linfáticos debido al trauma, cáncer, cirugía o infección. El linfedema primario se clasifica según la edad de aparición. El linfedema congénito se presenta al nacer o dentro de un período posnatal de 2

años. El precoz suele manifestarse durante la menarquia, esta también puede presentarse hasta la cuarta década, el tardío ocurre más tarde en la vida después de los treinta y cinco años. Está relacionado con malformaciones congénitas de los canales linfáticos. Puede resultar de cualquier serie de trastornos que pueden ser esporádicos o hereditarios. El linfedema secundario es una consecuencia de la extirpación quirúrgica o el daño de los ganglios linfáticos (Döller, 2013; Pereira, 2018).

La diferencia según los factores desencadenantes en el linfedema congénito (primario) se produce por hiperplasia, hipoplasia o aplasia de los vasos linfáticos (linfangiodisplasia - LADI), hipoplasia de los ganglios linfáticos con o sin fibrosis (linfadenodisplasia – LADII) o ambas – LAAD) y en linfedema adquirido (secundario) se produce por cirugía, radiación, quimioterapia después de una neoplasia maligna, después de un trauma, inflamación después de parásitos, linfedema geoquímico entre otros (Döller, 2013).

En el examen físico, la medición volumétrica de la extremidad es lo principal para diagnóstico y el seguimiento de la progresión. Se pueden realizar diferencias circunferenciales (> 2 cm) y/o de volumen (> 200 ml) entre la extremidad afectada y la no afectada para confirmar el diagnóstico. El volumen se puede medir por medio de una cinta, desplazamiento de agua o perimetría. Las medidas con cinta requieren cálculos de fórmulas. Se prefiere principalmente en los seguimientos de linfedema de cabeza y cuello. En el desplazamiento de agua se utiliza un método preciso que es el estándar de oro para la evaluación del volumen. Si existe una herida abierta, no es factible esta técnica (Kayiran et al., 2017).

El drenaje linfático de la cabeza se da principalmente por una banda de ganglios bilaterales conocidos como anillo ganglionar pericraneocervical, el cual está formado por ganglios occipitales, mastoideos, parotídeos, submandibulares, y retro faríngeos. En la mayor cantidad

de pacientes registrados presentan clínicamente linfedema evidente, especialmente en su estado avanzado, estas manifestaciones pueden presentarse como edema en las extremidades, que progresa a edema sin fóvea, piel tensa, pesadez de las extremidades, dolor local, piel naranja y celulitis recurrente (Zembrano et al., 2021).

Existen 3 estudios subclasificados conforme los signos y síntomas presentados. El signo de Stemmer, es la incapacidad para agarrar el pliegue de la piel en la cara dorsal de la base del segundo dedo, este se utiliza para diagnosticar el linfedema crónico. La ecografía dúplex se utiliza como primer método para descartar la presencia de otras alteraciones a nivel linfático o venoso. La linografía se emplea la para la evaluación del sistema linfático, la linografía con verde de indocianina se usa para ver el diagnóstico y el estado del linfedema según su funcionalidad por medio de la visualización de los vasos linfáticos a través de una cámara especial. (Zembrano et al., 2021; Abdelfatah et al., 2023)

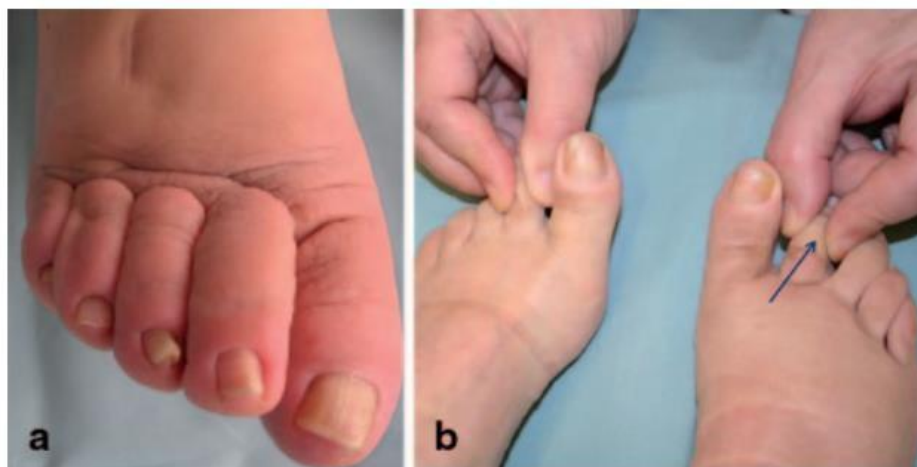


Figura 1 Signo de Stemmer
Fuente: Döller, 2013.

El linfedema de las extremidades superiores se relaciona comúnmente con el tratamiento del cáncer de mama. El grado de linfedema se correlaciona con la cantidad de ganglios

linfáticos que se han extraído y la extensión del tratamiento de radiación axilar. En las extremidades inferiores se observa en usuarios tratados por neoplasias malignas ginecológicas y cáncer de próstata al igual que por melanoma y linfoma. La mayor cantidad de usuarios desarrollan linfedema dentro de los 3 años de tratamiento. Existen efectos secundarios relacionados con las enfermedades avanzadas, como insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedades neurológicas y hepáticas (Coriddi et al., 2013).

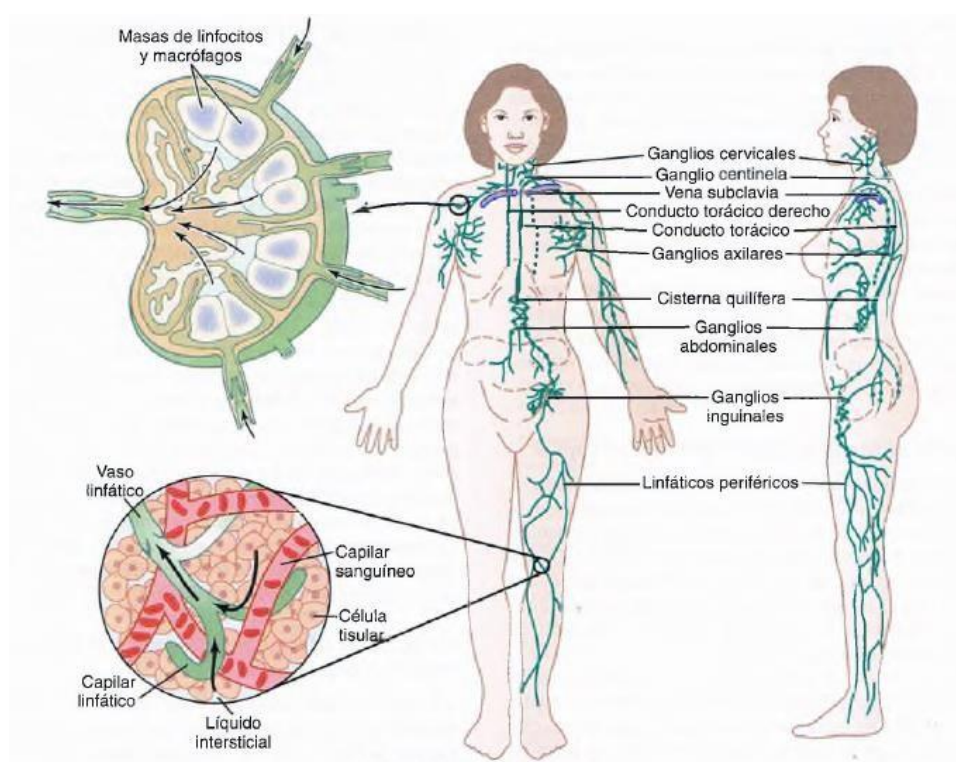


Figura 2 Sistema linfático
Fuente: Guyton, 2016.

1.1.1. Anatomía. El sistema linfático se origina en el mesodermo, es la capa germinal de la que derivan varios tejidos, como musculares, conectivos y vasculares. Formado por una amplia red de embarcaciones, trabaja junto al sistema circulatorio y su principal función es la

eliminación de líquidos en el espacio intersticial, después de que entra en los capilares linfáticos. El líquido intersticial se llama linfa. La linfa es un líquido viscoso y transparente con composición parecida a la del plasma sanguíneo, se diferencia únicamente en que su concentración de proteína es menor (Silva, 2020).

Es responsable de eliminar el exceso de líquido de los tejidos, absorber los ácidos grasos y su posterior transporte de la grasa al sistema circulatorio, es una red ordenada de capilares, nódulos y troncos linfáticos, cuyo objetivo es dirigir la linfa desde el intersticio, junto con la vasculatura arterial y venosa, el sistema linfático representa un componente importante del sistema circulatorio, los canales linfáticos regulan principalmente el flujo de líquido en el intersticio. El sistema linfático comienza con subepidérmico, densa red capilar poligonal y se presenta en dos capas, con una red de luz estrecha de malla fina y una red ancha de malla gruesa en el espacio intercelular. Esta sección del vaso sin válvulas, revestida con células endoteliales en forma de hoja de roble, se une al intersticio con filamentos de anclaje. Cuando el intersticio se ensancha se forma el edema, estos filamentos de anclaje se ponen bajo tensión (Zembrano et al., 2021; Silva, 2020).

La tensión resultante sobre las células endoteliales provoca formación de más espacios interendoteliales y, por lo tanto, permite que la linfa se absorba en el sistema linfático inicial. En circunstancias normales, los capilares venosos reabsorben el 90% del líquido de los tejidos y los canales linfáticos absorben el 10% restante del líquido linfático, proteínas y otras moléculas. Luego el líquido pasa a las cuencas de los ganglios linfáticos regionales. Concluyendo con el regreso a la vena subclavia izquierda para ingresar al sistema venoso a través del canal torácico (Coriddi et al., 2013).

El bazo es el órgano más grande del cuerpo, este se origina en el abdomen y su principal función es la respuesta inmune a través de la formación de linfocitos. La vasculatura linfática muestra una notable heterogeneidad en la estructura y función. Existen otros órganos que se relacionan con el sistema linfático, debido a la presencia de tejido linfoide, son: las amígdalas su función es crear una barrera contra la MO en la región oral y faríngea, el timo este guía a los linfocitos T y actúa en la formación del sistema inmunológico. Los linfáticos primarios son el conducto linfático derecho (RLD) y el conducto torácico (TD). TD es el vaso linfático más grande que drena líquido quiloso y linfático de la mayor parte del cuerpo humano, incluidas las extremidades y el abdomen. El hígado produce alrededor del 25 al 50% de la linfa que fluye a través del TD (Silva, 2020; Zhang et al., 2021).

También es el sitio principal de síntesis de todos los factores de la coagulación y sus inhibidores, así como de varias proteínas involucradas en la fibrinólisis y la anticoagulación. El agua rica en elementos nutritivos, sales minerales y vitaminas, al salir del capilar arterial, viaja hacia el intersticio, donde las células extraen los elementos necesarios para el metabolismo y eliminan los productos de degradación celular. El sistema linfático desempeña un papel importante en el balance hídrico. Su función principal es crear una barrera o filtro contra el ingreso de microorganismos, toxinas o sustancias extrañas para el cuerpo en el torrente sanguíneo, provocando un equilibrio en el sistema de drenaje regulando la formación de edema (Silva, 2020; Zhang et al., 2021).

La principal función de la microcirculación es el transporte de nutrientes hacia los tejidos y la eliminación de los restos celulares. Las arteriolas pequeñas son las encargadas de controlar el flujo sanguíneo hacia cada tejido, dependiendo de las necesidades de las persona. Las paredes de los capilares son finas, construidas con una sola capa de células endoteliales muy

permeables. La circulación periférica de todo el organismo tiene millones de capilares con una superficie estimada de 500 m². La microcirculación de cada órgano está organizada para atender sus necesidades específicas. Cada arteria nutricia que ingresa en un órgano se ramifica seis u ocho veces antes que las arterias sean suficientemente pequeñas para denominarse arteriolas. Las arteriolas son vasos musculares y sus diámetros son variables (Guyton, 2016).

Las metaarteriolas no tienen una capa muscular continua, sino fibras musculares lisas que son las encargadas de rodear el vaso en puntos intermitentes. La difusión es una consecuencia del movimiento térmico de las moléculas de agua y de otras sustancias disueltas en el líquido, con diferentes moléculas e iones desplazándose primero en una dirección y luego en otra, rebotando aleatoriamente en cada una de ellas (Guyton, 2016).

1.1.2. Etiología. El linfedema primario se distingue en 3 subtipos. La forma congénita, de presentación habitual durante los 2 primeros años de vida, este afecta frecuentemente a los miembros inferiores de manera bilateral, y su variante de herencia autosómica dominante constituye la enfermedad de Milroy que se da por una mutación del gen de VEGF- 3r. De forma precoz suele presentarse durante la adolescencia y supone el tipo más frecuente de linfedema primario siendo más del 90%, su forma de presentación más frecuente de manera unilateral y más circunscrita que en la forma congénita. Existe menos del 10% de los casos que se desarrollan de manera tardía, se observa en personas mayores de 35 años, habitualmente de manera unilateral (Hernández et al., 2013).

La incidencia de linfedema tras linfadenectomía axilar se establece entre un 6 y 30% de los pacientes a los que se les practica esta intervención quirúrgica. La técnica de biopsia selectiva del ganglio centinela, ha asistido a la disminución de la morbilidad global asociada a la disección ganglionar axial del 35 al 3%. El ganglio centinela es el primero en recibir el drenaje

linfático de un área determinada, por consiguiente el primer lugar de diseminación tumoral por esta vía (Hernández., 2013).

1.1.3. Fisiopatología. En el linfedema, la acumulación de líquido extracelular rico en proteína obstruye el transporte normal de oxígeno y nutrientes a los tejidos. En el intercambio metabólico entre la ruta final del flujo sanguíneo y el intersticio, los procesos físicos tales como difusión, osmosis, ultrafiltración y reabsorción esencialmente involucrado. Las fuerzas de control responsables de esto son la presión osmótica coloidal, las proteínas plasmáticas, la presión tisular y la presión coloidosmótica. Cada pulso, las proteínas abandonan el sistema de vasos sanguíneos para ingresar al tejido. Sin embargo, estas proteínas moleculares ya no pueden reabsorberse a través de las vénulas capilares. (Dessources et al., 2019)

La regulación de la homeostasis de los líquidos corporales son garantía de estabilidad en la cantidad de agua en el organismo. Los mecanismos que regulan son de origen renal. El desequilibrio de los líquidos extracelulares pueden ser el resultado de una modificación en el contenido de las proteínas del plasma, de hiperpresión hidrostática capilar o de una anomalía capilar. Los detectores volumétricos, se encuentran en las paredes vasculares, son los que se encargan de detectar cualquier cambio en el volumen sanguíneo eficaz. Los detectores de baja presión se localizan en las aurículas cardíacas. Los detectores de alta presión son: los barorreceptores aórticos y carotídeos, los aparatos yuxtaglomerulares, hormonorreceptores (Aslangul, 2013).

Los volúmenes extracelulares se dividen en dos: plasmática e intersticial (linfa), corresponden al 7,5 y el 20% del volumen total de agua en los adultos. Estas fracciones están en equilibrio dinámico con los demás volúmenes del organismo: líquido intracelular y líquido del tejido conjuntivo. En las personas adultas, no existe coincidencia absoluta entre la

disposición líquida y la distribución del sodio. Así, el 11% del sodio del organismo es plasmático, mientras que el 29% es intersticial. Los capilares hídrico y sódico diferentes mecanismos de regulación. La cantidad de sodio lo que determina el volumen de los líquidos extracelulares. Ocurren intercambios entre el volumen plasmático y el volumen intersticial, la superficie de intercambio se estima en 500- 700 m² (Aslangul, 2013).

La transparencia del agua en el plasma e intersticio depende de la permeabilidad de las paredes capilares y la diferencia entre la presión hidrostática y presión oncótica sobre las superficies capilares. El resultado de esta presión es la diferencia entre el gradiente capilar-intersticial de la presión hidrostática y de la presión oncótica. En 1 minuto, el capilar puede provocar el ultra filtrado en dirección al intersticio de alrededor del 0,3% del flujo plasmático (16 ml/min) y puede reabsorberse el 90% del volumen. El sistema linfático es el que se encarga de drenar el 10% en dirección de la circulación general. La circulación linfática asegura la nulidad del balance de intercambio entre el plasma e intersticio, drenando las proteínas del sector intersticial para mantener una presión oncótica intersticial baja o negativa (Aslangul, 2013).

El cambio en la presión hidrostática en el intersticio también da como resultado muerte celular e inflamación, infiltración de células T ricas en CD4⁺, posterior proliferación de fibroblastos y células de músculo liso, por último, depósito adiposo alterado. Esto desfavorece la integridad y la elasticidad de la piel de referencia, lo que puede provocar daños en la piel como lo son las úlceras. La obstrucción del transporte celular y macromolecular normal da como resultado una cicatrización deficiente de estas lesiones (Dessources et al., 2019).

Las úlceras crónicas suelen ser las secuelas más difíciles de tratar y actúan como una fuente de infección. Igualmente, los canales linfáticos dañados impiden el movimiento de células T y

células de Langerhans hacia los ganglios linfáticos, donde la manifestación de antígenos normalmente permite respuestas inmunológicas a estos microbios extraños, lo que da como resultado episodios recurrentes de celulitis y linfangitis. El linfedema crónico de larga duración da como resultado una neoplasia maligna cutánea secundaria (Dessources et al., 2019).

Las complicaciones más frecuentes asociadas al linfedema corresponden a la infecciones de piel y tejidos blandos a repetición, como son las celulitis y la linfangitis. Estas pueden empeorar el linfedema, generando un impacto negativo y disminuyendo la calidad de vida y el desempeño diario del paciente. Otra complicación menos frecuente corresponde a linfangiosarcoma, neoplasia de prevalencia rara, más frecuente en miembros superiores, secundario a mastectomía con vaciamiento ganglionar. El pronóstico de sobrevida de la neoplasia a los 5 años alcanza solo el 10% (Zembrano et al., 2021).

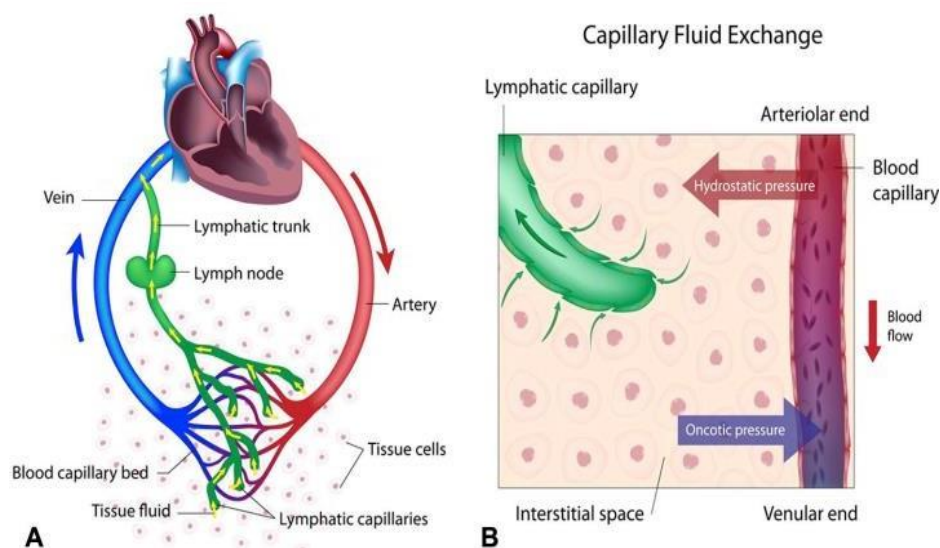


Figura 3 Circulación linfática
Fuente: Grada, 2017.

1.1.4. Clasificación.

Tabla 1 Etapas de linfedema

Etapas	Descripción
Etapa 0	Condición subclínica o latente. No hay edema evidente, pero el transporte linfático esta alterado
Etapa I	Acumulación precoz de fluido proteináceo reversible con la elevación de la extremidad o terapia compresiva. Puede ocurrir edema con fóvea.
Etapa II Temprano	La elevación o compresión por si solos ya no resuelven el edema y existe fóvea.
Tardío	Edema con o sin fóvea y hay desarrollo de fibrosis en los tejidos.
Etapa III	Elefantiasis linfostática. El tejido es firme y hay ausencia de fóvea. Se desarrolla acantosis, depósito de grasa, crecimiento verrugoso y otros cambios distróficos de la piel.

Fuente: Zembrano et al., 2021

La podoconiosis es una elefantiasis no filarial que se produce por la exposición crónica de los pies descalzos a suelo arcilloso irritante que contiene micropartículas de sílice. Esta es la segunda causa más común de linfedema tropical en todo el mundo. Cuando se absorben a través de la piel, estas partículas minerales inducen una inflamación de los vasos linfáticos y provocan edema linfático subendotelial. La podoconiosis es endémica en las tierras altas de África tropical, el norte de India y América Central (Grada, 2017).

Tabla 2 Clasificación de severidad de acuerdo al volumen que presenta la extremidad.

Clasificación	Descripción
Leve	El exceso de volumen de la extremidad afectada es < 20%. Se produce una acumulación precoz de fluido proteínico.
Moderado	El volumen de la extremidad afectada es 20-40%. Se producen cambios en el tejido bajo la piel.

Grave

El volumen de la extremidad afectada es > 40%. El tejido es firme, se desarrolla acantosis, crecimiento verrugoso y cambios tróficos de la piel.

Fuente: Greene, 2018; Macipe et al., 2022

La obesidad mórbida ha sido reconocida como un factor de riesgo para el desarrollo de linfedema. El índice de masa corporal mayor a 60 kg/ se ha relacionado con la alteración del flujo linfático. La disminución de la actividad física en pacientes obesos es un factor exacerbante. Los grandes pannus abdominales pueden llegar a obstruir el drenaje linfático de las extremidades inferiores el linfedema masivo localizado es un crecimiento excesivo benigno de tejido linfoproliferativo manifestándose como una gran masa pedunculada en pacientes con obesidad mórbida. El linfedema puede ser unilateral o bilateral. Los pacientes a menudo refieren una sensación de pesadez e incomodidad en la extremidad afectada, especialmente al final del día. El edema con fovea transitorio no doloroso se presenta en el linfedema recién desarrollado. A lo largo del tiempo, la piel desarrolla una textura picada o con hoyuelos (Grada, 2017).

Conforme va avanzado la enfermedad, la piel se endurece con una textura coriácea debido al engrosamiento y fibrosis de la piel. El edema sin fovea indica una etapa irreversible del linfedema. Por lo general, el linfedema comienza en el dorso del pie o de la mano y progresa proximalmente. Esta característica inflamación dorsal del pie se asemeja a una joroba de búfalo. Los dedos de los pies también suelen estar inflamados con pliegues dorsales de la piel exagerados. Provocando dificultad para pellizcar el pliegue de piel e la base del segundo dedo del pie (signo de Stemmer) es patognomónico del linfedema crónico que con el tiempo, se empieza a desarrollar la elefantiasis nostras verrucosa (Grada, 2017; Bittar, 2020).

El linfedema a menudo progresa debido a una combinación de aumento de líquido subcutáneo, fibrosis en evolución y depósito significativo de tejido adiposo. Esta presentación característica ayuda a distinguir el linfedema del lipedema, que es un trastorno caracterizado por adiposidad localizada de las extremidades inferiores, que a menudo afecta a mujeres con antecedentes familiares de la afección. La adiposidad se extiende desde las caderas hasta los tobillos y no afecta al pie, lo que se denomina signo de corte. La piel en el linfedema crónico es propensa a fisuras, úlceras y celulitis recurrente. Es frecuente el llanto y la exudación de un líquido transparente a amarillo claro (Grada, 2017; Bittar, 2020).



Figura 4 Edema con fóvea
Fuente: Pereira, 2018.

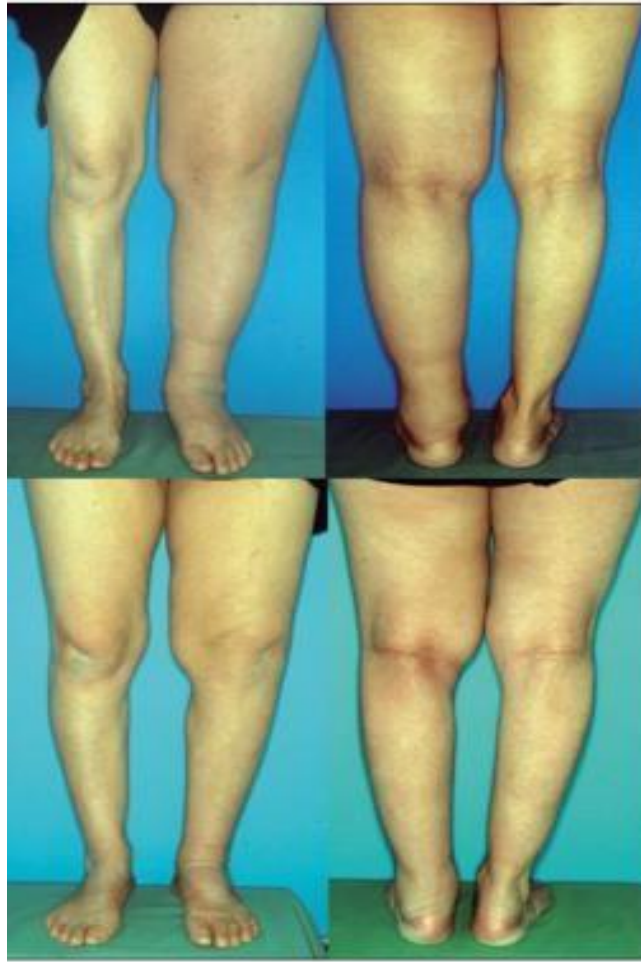


Figura 5 Linfedema en extremidad inferior
Fuente: Zembrano et al., 2021.

1.1.4.1 Linfedema aislado. Según Ferrandez (2020), el estudio *Linfedemas de miembros inferiores* identifica que se debe a un déficit de captación o de transporte de la linfa. La captación deficitaria de la linfa. Los problemas de captación de la linfa traducen un desequilibrio entre la carga que debe reabsorber el linfático y el potencial de carga que es capaz de reabsorber. Se deben a una sobrecarga por porosidad del capilar sanguíneo, a un medio intersticial restrictivo que frena el paso de los productos del catabolismo o a una disminución de la capacidad de reabsorción linfática.

Transporte linfático insuficiente. Los problemas de transporte de la linfa dividen el linfedema en dos grupos que son: el linfedema dinámico es el que convierte un trastorno de dilatación o de hipotonía. La dilatación linfática se describe por una hiperdistensibilidad del sistema de transporte de linfa, este es el 2% de la causa de linfedema en miembros inferiores. La hipotonía se basa en la reducción del vaciado de las unidades linfáticas comprendidas entre dos niveles de válvulas, llamadas linfangiones. El vaciado se produce por un llenado incorrecto o por una contracción menos energética. El efecto es que la progresión de la linfa se enlentece, transitando a menos de 9 cm/ min. Esto se debe a que la propulsión de la linfa es menos fuerte, la cantidad de agua expulsada es menor y la linfa esta menos concentrada (Ferrandez, 2020).

El linfedema mecánico es el que convierte un problema de fibroesclerosis o de bloqueo circulatorio. La fibroesclerosis de la pared de los linfáticos se produce por falta de captación. Las sustancias de alto peso molecular. Se juntan en el intersticio, favoreciendo las inflamaciones no bacterianas. Sus consecuencias afectan a la dermis y al circuito linfático. La dermis está invadida por un depósito fibroso que se extiende a la pared de los vasos linfáticos. Como resultado, presenta una esclerosis que a su vez reduce o incluso deteriora el peristaltismo de los linfangiones (Ferrandez, 2020).

1.1.4.2. Linfedema consecutivo. La participación linfática no predomina en este caso. La denominación solo se refiere al factor patológico inicial. Así, la palabra lipedema se define como un engrosamiento graso infiltrado pero sin insuficiencia linfática manifiesta. El carácter consecutivo y la naturaleza no linfática del problema inicial lo definen como linfedema secundario indirecto. La consecuencia linfática surge después, tras reiterados sucesos inflamatorios que convierten los tejidos en un tejido fibroso. Esta fibrosis se endurece y engrosa

la pared de los linfáticos, reduciendo sus funciones de captación y transporte. Provocando una deformación en la dermis, desencadenando una obesidad suplementaria debido a una obstrucción de los linfáticos (Ferrandez, 2020).

1.1.4.3 Linfedema concomitante. El linfedema se desarrolla a la vez que un edema de descarga, el resultado es un edema híbrido en el que juega el papel de asociado. Se distingue por la estimulación de un rebosamiento, de un fuerte derrame. El mecanismo de descarga se da por una respuesta general o local. Las circunstancias generales que desencadenan un edema tienen varias causas, por ejemplo, sistémica, metabólica, neurológica, etc. Las causas locales pueden ser, traumáticas, inflamatorias y isquémicas (Ferrandez, 2020).

1.1.5. Epidemiología. En Guatemala hasta la fecha actual se ha registrado un aproximado de 2,000 pacientes con linfedema tratados con éxito, más de 20 casos de elefantiasis y aproximadamente 25 pacientes a nivel internacional. (Fundación Guatemalteca para Linfedema Manos Amigas , 2022)

EL linfedema es una afección crónica y compleja que afecta aproximadamente más de 300 millones de personas en todo el mundo, provocando una gran incomodidad, morbilidad y carga financiera para las personas afectadas. Aunque los efectos secundarios peligrosos son raros. Las zonas más comprometidas son las extremidades inferiores con 90%, siendo del 38% - 78% unilateral y del 12% al 55% bilateral. En extremidad superior con 30% y genitales con 1%. La incidencia luego de una disección axilar por cáncer de mama es 29-49% y en una biopsia de linfonodo centinela 5-7%. Puede ocurrir como consecuencia del tratamiento de otros tipos de cáncer como melanoma 16%, ginecológico 20%, genitourinario 10%, cabeza y cuello 4%, sarcomas 30% (Grada, 2017; Zembrano et al., 2021 y Mutti et al., 2012).

Las mujeres se ven afectadas con más frecuencia que los hombres. El linfedema congénito es raro, pero no hay información precisa, la incidencia de linfedema secundario es especialmente después del tratamiento del tumor. El linfedema primario es más a menudo antes de los 50 años, el secundario se observa con mayor frecuencia después de los 50 años, esto depende del desgaste de los órganos, especialmente los vasos linfáticos, con la edad. En los Estados Unidos afecta aproximadamente a 3 millones de personas. El linfedema primario es raro, tiene una prevalencia estimada de 1 de cada 100,000 personas, generalmente ocurre durante la infancia, pero puede presentarse a cualquier edad. Aproximadamente el 99% de las personas con linfedema tiene una enfermedad secundaria (Grada y Phillips, 2017).

1.1.6. Tratamiento convencional. Los objetivos principales en el manejo del linfedema son limitar la morbilidad del paciente, restaurar la funcionalidad, mejorar la alteración física y psicológica. Con la finalidad de mejorar la calidad de vida. Para lograr los objetivos se debe mejorar la higiene, mejorar la movilidad de los pacientes, disminuir edema. El manejo farmacológico es amplio y complejo. Los resultados en el tratamiento de linfedema son impredecibles. La importancia de un diagnóstico temprano permite una intervención y tratamiento precoz con la obtención de mejores resultados (Uclés, 2022).

Según Uclés (2022) en el artículo *Lymphedema: Pharmacological Treatment* identificó que las Benzopironas son los fármacos más ampliamente utilizados. Se forman a partir de una variedad de sustancias naturales. Pueden ser preparaciones semisintéticas o totalmente sintéticas y extractos de plantas. Su creación fue para uso de medicina vascular, actúan reduciendo la permeabilidad vascular y reducen la cantidad de líquido que se forma en los tejidos subcutáneos. La benzopirona es un anillo de benceno junto a la estructura del anillo de pirona, donde el grupo cetona está en el primer carbono del enlace de éter (p. 8).

La cumarina se une a las proteínas plasmáticas. Una hipótesis es que el fármaco se transporta a través de vasos microvasculares con fugas hacia los tejidos. Los macrófagos fagocitan la cumarina y su proteína transportadora, al igual que otras proteínas. Da como resultado una disminución extravascular. En tres estudios utilizaron cumarina de 400mg una vez al día junto con placebo durante 12 meses. Se observan cambios en el volumen de las extremidades como resultado del tratamiento, aunque no se dieron datos suficientes en los ensayos para saber el porcentaje de aumento, o reducción del volumen con el que inicio la extremidad. El placebo desarrollo un pequeño aumento en la temperatura de la piel, tono de la extremidad. No recomiendan en el linfedema establecido. En un estudio se evidenció que el 6% de los pacientes tratados con cumarina (benzo- alfa pirona) desarrollaron niveles plasmáticos de aminotransferasas más del doble del límite superior de lo normal (Medina, 2022).

1.1.6.1 El ketoprofeno. Es un derivado del ácido propiónico, este pertenece a los AINES. Un estudio donde se evaluaron 21 pacientes con linfedema primario y secundario tomaron dosis orales de ketoprofeno 3 veces al día durante cuatro meses, se evidencio una mejora considerable en el linfedema, luego se realizó una segunda fase donde participaron 34 pacientes, siendo 16 los que recibieron ketoprofeno y 18 placebo, demostrando que el ketoprofeno disminuyó el grosor de la piel y la manifestación del factor que estimula las colonias de granulocitos. El uso crónico y generalizado es limitado, al igual que todos los AINES, debido a una advertencia con respecto a la toxicidad cardiovascular. Se llega a la conclusión que los antiinflamatorios podrían mejorar la biología cutánea del linfedema (Uclés, 2022).

1.1.6.2 Selenio. Es un elemento traza esencial en mamíferos, posee una reconocida función antioxidante e inmunológica. En un estudio se reclutaron 179 pacientes con linfedema en el cual 90 recibieron selenio de sodio y 89 placebo, durante tres meses. Se logró observar una disminución en el volumen del linfedema comparado con el placebo. Se evidencio la disminución de erisipela y mejoró el índice de pliegues cutáneos y la movilidad. En otro estudio que duro cuatro a seis semanas, también se logró evidenciar una reducción de la circunferencia y mejora en el índice de los pliegues cutáneos. El selenito de sodio se muestra favorable como un agente antiinflamatorio no tóxico rentable que podría disminuir la incidencia de infecciones recurrentes por erisipela después del tratamiento de cáncer (Medina, 2022).

1.1.6.3 Tacrolimus. Es un fármaco inmunosupresor que se utiliza principalmente después de trasplantes alogénicos para reducir la actividad del sistema inmunitario y así disminuir el riesgo de rechazo. Su función es disminuir la actividad de células T e interleucina. Este fue utilizado en un estudio de ratones, donde se evidenció el efecto inmunosupresor para tratar el linfedema establecido y así mismo prevenir el desarrollo inicial de linfedema. Se observó una disminución de la inflamación de tejidos, fibrosis y aumento de la linfangiogénesis (Uclés, 2022).

1.1.7 Tratamiento quirúrgico. Este tratamiento incluye una serie de procedimientos reconstructivos comúnmente realizados en el linfedema secundario al cáncer de mama.

1.1.7.1 Anastomosis linfático- venosa (LVA). Este es procedimiento fisiológico más frecuente en linfedema, consiste en crear derivaciones linfático- venosas en la extremidad afectada utilizando conductos linfáticos distales en la obstrucción para redirigir el flujo linfático a la circulación venosa. La presión linfático- venosa y la presencia de válvulas

competentes en las venas permite la conducción del flujo linfático a través de la anastomosis. La reducción del exceso de volumen depende con cada técnica y varía en la etapa de la enfermedad. Este procedimiento consiste en la inyección subdérmica de ICG en los espacios interdigitales de la mano, mediante una cámara cercana al infrarrojo para marcar los vasos linfáticos funcionales (Pereira et al., 2019; Luzardo et al., 2022).



Figura 6 Anastomosis Linfático-venosa
Fuente: Pereira et al., 2019.

1.1.7.2. Transferencia de linfonodos vascularizados (VLNT). Este es un procedimiento microquirúrgico que consiste en la transferencia de un colgajo libre de linfonodos a la extremidad afectada por BRCL, ya sea a la axila o distal. Los linfonodos trasferidos actúan como una esponja o bomba que absorben la linfa y pasa al sistema venoso mediante una conexión linfático-venosa natural dentro del colgajo, a través de linfangiogénesis en el lecho receptor mediante un factor de crecimiento vascular endotelial que es el encargado de estimular el crecimiento e inosculación de vasos linfáticos a la red linfática de los VLNT. Cuando se utilizan los linfonodos inguinales o torácicos existe un riesgo potencial de linfedema iatrogénico de la zona dadora. Las zonas receptoras descritas para el BCRL son, axila, codo y muñeca. Cuando se realiza una cirugía en la zona axilar se debe remover todo el tejido cicatricial hasta plano vital y reemplazarlo por un colgajo bien vascularizado. Diferentes estudios han reportado reducciones significativas en la circunferencia y el volumen de un 30% a 60% después de VLNT (Pereira et al., 2019; Park et al., 2020).

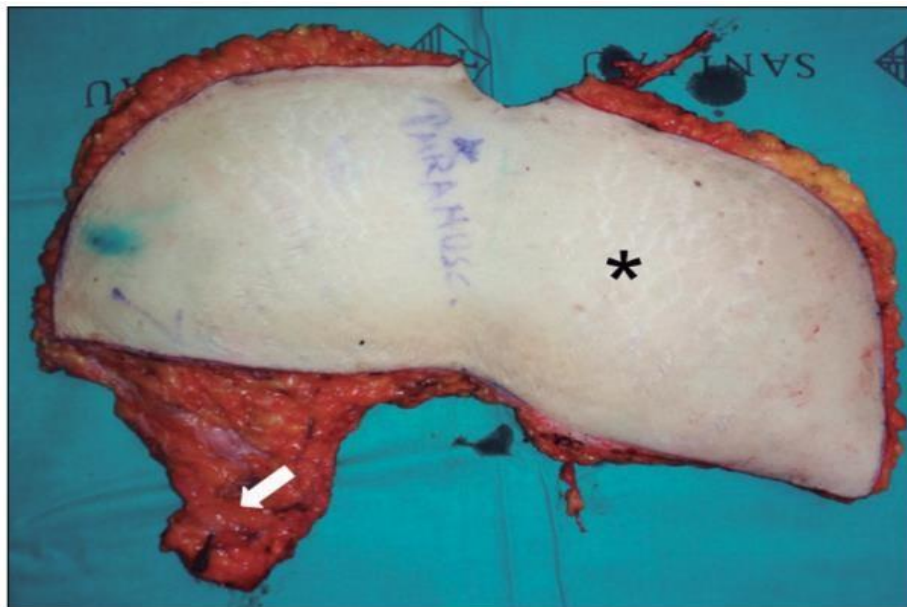


Figura 7 Transferencia de linfonodos vascularizados
Fuente: Pereira et al., 2019.



Figura 8 Paciente antes de la anastomosis linfático-venosa
Fuente Pereira et al., 2019

1.1.8. Pronóstico. El linfedema se divide en primario o secundario.

Independientemente de su etiología, se caracteriza clínicamente por presentar inflamación crónica, cambios atróficos en la piel e infecciones secundarias y dolor localizado. El linfedema primario se relaciona con anomalías del desarrollo del sistema linfático, mientras que el secundario se atribuye a la alteración de los vasos linfáticos debido a una afección adquirida, como una cirugía, un traumatismo, un tumor o una infección. En los países desarrollo, el linfedema secundario se debe principalmente a infecciones que afectan a los canales linfáticos. El linfedema secundario ocurre con mayor frecuencia después de la extirpación quirúrgica de los ganglios linfáticos para el tratamiento de cáncer (Kayiran et al., 2017).

El linfedema relacionado con el cáncer de mama es una enfermedad devastadora que afecta a millones de mujeres en el mundo. El LE es una afección crónica que no se puede curar, si no se trata, puede provocar complicaciones como lo son: infecciones por hongos, infecciones por erisipela siendo estas las más comunes. Hiperqueratosis, papilomatosis cutis linfostático,

fístulas linfáticas y quistes linfáticos entre otros. El diagnóstico precoz es un requisito fundamental para el linfedema en la fase temprana, cuando no se han producido cambios en los tejidos. Algunos estudios demuestran que una terapia de ejercicios no aumenta el riesgo de desarrollar linfedema, estos ejercicios no presentan tener efectos negativos sobre el linfedema existente en pacientes afectados por cáncer de mama. El ejercicio terapéutico incluso podría prevenir el desarrollo de linfedema secundario (Döller, 2013; Keilani et al., 2015).

1.2. Antecedentes Específicos

El ejercicio terapéutico produce una contracción muscular que desencadena la circulación de la linfa provocando una disminución en el volumen de la inflamación. Esta técnica nos brinda beneficios tanto físicos como psicológicos provocando una mejoría en los pacientes afectados por linfedema.

1.2.1. Definición. El ejercicio terapéutico es uno de los pilares del tratamiento conservador del linfedema. El ejercicio físico está referido como un elemento importante dentro del tratamiento del linfedema, con efectos positivos en la condición física de los pacientes, pese a que no hay consenso respecto del tipo e intensidad de este. En los últimos años ha ganado importancia como parte del tratamiento del linfedema, tomando en cuenta que este signo en algunos casos produce una gran limitación a nivel físico. Durante el ejercicio, los aumentos de nivel de oxígeno en la sangre, mejora el gasto cardíaco, aumento de la circulación periférica, disminución de los niveles de triglicéridos en sangre, aumenta la fuerza prensil, por ende, dando una mejoría de manera general en el estado físico y psicológico de los pacientes (Pereira, 2021).

Los cambios neuromusculares y funcionales provocados por el ejercicio son específicos del modo de ejercicio realizado. El grado de tensión mecánica, el daño subcelular y el estrés metabólico pueden desempeñar un papel en las adaptaciones musculares inducidas por el ejercicio. De los tres tipos de contracciones musculares que se pueden utilizar durante el ejercicio son: concéntricas, isométricas y excéntricas. El entrenamiento físico, de forma más específica el entrenamiento de fuerza, es una de las intervenciones más eficaces para retrasar el deterioro funcional de los pacientes previniendo las situaciones como caídas y deterioro cognitivo (Hedayatpour, 2015).

1.2.2. Fisiología. El ejercicio se define como movimiento corporal producido por el sistema locomotor por contracción y relajación de la musculatura que produce consumo de energía y nutrientes en los músculos. La adaptación muscular al ejercicio es la base del entrenamiento y se sabe que esta mediado tanto por la adaptación, cambios de metabolismo, desarrollo de las fibras musculares y fundamentalmente en las mitocondrias. Es un proceso complejo, no del todo conocido que puede llegar a implicar las vías tan heterogéneas como los receptores de calcineurina, neoangiogénesis, sobreexpresión genética, reprogramación metabólica mitocondrial y la síntesis de miocinas desde el propio tejido muscular. El ejercicio físico ayuda a reducir el peso corporal, modifica las alteraciones metabólicas, produce una reducción de marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva en personas con sobre peso u obesidad (Cordero, 2014).

Según Calderón (2015), la respuesta del sistema cardiaco al ejercicio dinámico es intuitiva, sin embargo, se analizan los factores determinantes del gasto cardiaco, volumen sistólico, frecuencia cardiaca, dada la interacción entre las variables y la dificultad de separar los factores que las afectan. La función ventricular sistólica depende de la precarga, la postcarga,

la sinergia ventricular y la contractilidad. La función diastólica depende de la relajación, la función auricular, la distensibilidad, entre otros factores. En el entrenamiento de resistencia el corazón produce una dilatación de las cavidades cardíacas y espesores del miocardio de grado moderado. Se realiza un metaanálisis donde se estudian las diferencias encontradas en las medidas ecocardiografías entre el entrenamiento y desentrenamiento. Los cambios registrados son de 2 a 3 mm y las diferencias durante el entrenamiento son de unas décimas de milímetros, las dimensiones cardíacas se mantienen estables. El volumen sistólico aumenta durante todo el ejercicio y no se desencadena plateau, como es comúnmente admitido, esto se debe a una mejora en la función sistólica y también a una mejora en la relajación y distensibilidad.

La respuesta metabólica en el ejercicio de resistencia, existen algunas variables que se deben mantener constantes ante una nueva situación de homeostasis. La glucemia es la variable que se mantiene constante durante el ejercicio de resistencia. Esto se debe a que el sistema nervioso es gluco-dependiente. Durante el ejercicio, el metabolismo en general y el hepático tienen dos objetivos definidos los cuales son: la obtención de energía, y el mantenimiento de la glucosa. La liberación de hormonas glucorreguladoras permite que los mecanismos intrínsecos mantengan la regulación interna de las vías metabólicas (Calderón, 2015).

El entrenamiento de resistencia de alta intensidad se asocia a la adaptación fisiológica dentro del músculo esquelético, incluyendo los cambios en los elementos contráctiles y/o no contráctiles del músculo, las miofibras y la matriz extracelular se alteran, estimulando un proceso de síntesis de proteínas. La tensión mecánica provocada por el ejercicio puede aumentar la tasa de estrés metabólico y estimular las vías subcelulares involucradas en la síntesis de proteínas, como la vía de la proteína quinasa activada por mitógeno. Este

desempeña un papel en el crecimiento muscular inducido por el ejercicio, aumentando el número de sarcómeros en paralelo. Lo que da como resultado el aumento de la longitud del fascículo y el ángulo de penación (Hedayatpour, 2015; Ammitzbøll et al. 2019).

1.2.3. Técnica. Los ejercicios excéntricos son aquellas acciones en las que el músculo se alarga bajo tensión. Durante las contracciones excéntricas, la carga sobre el músculo es mayor que la fuerza desarrollada por el músculo provocando una elongación del mismo. El ejercicio excéntrico de alta intensidad regula el alza del contenido del receptor de andrógenos que ocurre predominantemente en las fibras musculares de contracción rápida. La tensión mecánica producida por la generación de fuerza y el estiramiento contribuyen a la isquemia muscular, que puede producir adaptaciones metabólicas dentro del músculo esquelético (Falla, 2015).

El ejercicio excéntrico es un tipo de carga dinámica donde se desarrolla tensión muscular y elongación física del músculo. Este ejercicio resulta seguro y eficaz, ya que las respuestas y cambios en la estructura del músculo se obtienen con baja demanda de oxígeno, generando un menor gasto energético. Dicha características es importante recordar cuando se requiere mejorar la función osteomuscular en personas con tolerancia limitada al ejercicio. El entrenamiento excéntrico en personas mayores es una opción para la disminución y prevención de la pérdida de estructura muscular y consecuente disminución de fuerza y discapacidad (Vásquez et al., 2013).

El entrenamiento de resistencia de alta intensidad está asociado con adaptaciones fisiológicas significativas dentro del músculo esquelético, incluyendo cambios en los elementos contráctiles y/o no contráctiles del músculo. Cuando se produce una sobrecarga

mecánica del músculo, las maniobras y la matriz extracelular se alteran, lo que a su vez estimula un proceso de síntesis de proteínas (Hedayatpour, 2015).

El ejercicio se considera una terapia eficaz, seguro y factible para los pacientes afectados por linfedema. Se ha demostrado que el ejercicio de fuerza mejora la gravedad de los síntomas, la fuerza, la resistencia y la movilidad de las extremidades afectas, sin producir una exacerbación del linfedema. Sin embargo, las personas se enfrentan a una serie de dificultades y barreras para participar en el ejercicio. Estas pueden ser: fatiga, dolor, aumento de peso, náuseas y depresión, así mismo la presencia de miedo hacia el ejercicio ya que puede llegar a empeorar el linfedema o sus síntomas asociados. Existen dificultades para realizar estudios invasivos que evalúen el ejercicio de resistencia en mujeres con linfedema, el diferentes investigaciones previas que examinan el efecto fisiológico del ejercicio de fuerza es limitado. Los mecanismos subyacentes a las relaciones entre los beneficios agudos y a largo plazo del ejercicio de fuerza no se comprenden bien (Cormie et al., 2015; Montaña et al., 2020).

Según Baumann (2018), el estudio identifica los efectos preventivos significativos del entrenamiento de resistencia y el ejercicio sobre la incidencia del sistema linfático, la inactividad física manteniendo o mejorando el rango de movimiento de la extremidad parece ser, una medida eficaz y preventiva. Los beneficios adicionales incluyen la mejora de la fuerza muscular, estado físico y el mantenimiento del peso corporal. Se recomienda que los pacientes con disección de ganglios linfáticos axilares continúen haciendo ejercicio sin restricciones en la vida diaria. Los entrenamientos de fuerza progresiva pueden generar un efecto en el sistema linfático. La terapia de ejercicios también apoya la función de bombeo muscular y debe realizarse a un nivel moderado de intensidad y con un pequeño número de repeticiones.

Las sesiones de ejercicios de resistencia provocan un daño en el tejido muscular y una respuesta inflamatoria aguda, la respuesta se ve afectada por el modo, el volumen, la carga y la intensidad del ejercicio de fuerza. El ejercicio de resistencia excéntrica y de alto volumen causa un mayor impacto en el daño e inflamación muscular inducidos por el ejercicio, esta respuesta se caracteriza por un aumento transitorio de la creatina cinasa y biomarcadores inflamatorios, factor de necrosis tumoral α y proteína C reactiva hasta 72 horas después del ejercicio. En la actualidad, se desconoce si el sistema linfático deteriorado provoca una respuesta inflamatoria diferente a las cargas variables del ejercicio de resistencia. Las respuestas pueden diferenciarse de la de los pacientes sanos porque el sistema linfático está implicado en la producción y eliminación de citoquinas (Cormie et al., 2015).

Según Pereira (2021), el estudio identifica que el ejercicio físico pasivo y activo con apoyo de drenaje linfático que realizaron demostró una mejoría en la función física y una disminución del linfedema que un tratamiento con solo ejercicio físico. Otro estudio identifica que el ejercicio aeróbico más resistencia, con una duración de 12 semanas con intensidad moderada generan un cambio mínimo en las medidas de linfedema, sin embargo mejoró la calidad de vida de los pacientes. El ejercicio aeróbico más el ejercicio de fuerza demostraron que con una frecuencia moderada a la semana, logro una pérdida de peso, disminución de volumen de circunferencia en el linfedema, mejorando la calidad de vida. Los ejercicios de resistencia de baja con carga de 15- 20 RM, moderada 10- 12 RM y alta intensidad 6-8 RM, se realiza tres series demostrando que no influyen en el aumento inflamatorio en pacientes con alteración en el flujo linfático

Los ejercicios de fuerza utilizando mancuernas de 0,5 kg, con apoyo de una media de compresión para evitar el aumento de linfedema en miembro superior. Realizando cinco

repeticiones cada ejercicio dos veces al día durante ocho semanas. Dio como resultado una disminución de la circunferencia del linfedema en el miembro afectado, también se logra observar una disminución del tejido subcutáneo y aumentando el tejido muscular. Los ejercicios de carga pesada y ligera, con una duración de 15 a 20 minutos, demuestran un gran efecto en el linfedema grave, en comparación con el linfedema agudo. Dando resultado el ejercicio físico la mejor alternativa para el tratamiento del mismo (Pereira, 2021).

Según Riobó (2018), identifica que las contracciones musculares favorecen la bomba muscular, facilitando que la linfa circule, se aconseja que los ejercicios aeróbicos y de resistencia se realicen con precaución debido a la fatiga muscular y el consumo excesivo que ocasionan. En los estudios obtenidos se analizan los efectos del ejercicio de resistencia en mujeres, con el propósito de observar los efectos de linfedema. En el primer estudio se logra observar que el efecto del ejercicio de alta intensidad con el ejercicio de baja intensidad en la extremidad afectada por edema y los síntomas asociados, en el cual no se observaron cambios significativos ni en el tamaño del edema. La fuerza y la resistencia muscular aumentaron en las personas que realizaron los ejercicios.

Se evaluó un programa de levantamiento de pesas y su influencia en el estado del linfedema, la fuerza muscular y la discapacidad en el miembro afectado, la circunferencia del miembro afectado después de las 72 horas de alta intensidad fue significativamente menor que en el preejercicio. Otro estudio evaluó los efectos de un entrenamiento de resistencia progresivo en el desarrollo de linfedema y sobre el volumen del brazo, la fuerza muscular y el ROM del hombro, no se encontraron diferencias significativas de fuerza antes o después de realizar el entrenamiento, sin embargo, las pruebas musculares mostraron un aumento (Riobó, 2018).

Según Marchica et al. (2021), identifica que el ejercicio físico favorece el aumento del flujo linfático y disminuye la inflamación de los tejidos blandos. Las actividades más recomendadas para mantener una actividad física son: caminar, bailar, andar en bicicleta y nadar. Estas actividades tienen un beneficio sobre las extremidades afectadas como la reducción del volumen, reducción de grasa corporal, mejorar fuerza y resistencia, aumentar masa muscular y beneficios psicológicos. Los programas de entrenamiento de resistencia realizados en máquinas provocan una mejora en la calidad de vida, la fuerza muscular, la capacidad aeróbica, la fatiga y el dolor, el entrenamiento de resistencia es considerado seguro ya que no produce cambios significativos en el linfedema.

Según Toro (2021), realiza un protocolo de ejercicios terapéuticos individuales, progresivo y supervisado, de 16 sesiones, 2 veces por semana, durante una hora, combinado con trabajo aeróbico en bicicleta estática y de fuerza. El circuito se creó ejercicios con estaciones enfocadas en distintas aptitudes motoras, basados en reportes de programas aplicados a pacientes con linfedema. Los participantes fueron instruidos para realizar su rutina con intensidades entre 12 y 14 en la escala de Borg en todas las estaciones. Todos los pacientes utilizaron prendas de compresión prescrita.

La progresión del ejercicio aeróbico se basó en el aumento de la carga según la frecuencia cardiaca de 55 al 65% máxima. O el tiempo de ejercicio aeróbico realizado durante 15 a 25 minutos. En estaciones que se trabaja coordinación de marcha: se trabaja bajo funcional en escalera y sorteo de obstáculos. En las estaciones de ejercicios de fuerza: se realiza sentadillas con barra, subida a banca con pesas rusas, sentadillas con levantamiento frontal de pesa rusa y curl de bíceps. Esto se inicia con 2 series de cada ejercicio según su percepción de esfuerzo en

la escala de Borg de 12 a 14, realizando progresión basada en números de repeticiones o de carga (Toro, 2021).

Las estaciones de ejercicios de equilibrio y propiocepción son. Sentadillas en bosu y levantamiento de talones sobre cama elástica. La vuelta a la calma consiste en realizar 10 minutos de bicicleta como criterio de alerta de progresión del ejercicio los siguientes síntomas o signos: aumento del volumen, enrojecimiento, dolor o limitación del rango de movimiento. Se obtuvieron resultados de frecuencias absolutas y relativas, media y desviación estándar, también se utilizó la prueba de t-test para obtener las muestras pareadas con distribución normal y la prueba de Wilcoxon para distribución no paramétrica, dando un resultado significativo de alfa de 5% (Toro, 2021).

Los ejercicios físicos en las personas con linfedema en extremidades inferiores, sin riesgo de aumentar el volumen del linfedema ni su sintomatología. En los beneficios del ejercicio se encuentran la disminución de la incidencia de linfedema y la fatiga asociada al cáncer, un incremento en la calidad de vida, una mejora en la funcionalidad y condición física. El ejercicio aeróbico sin y/o baja resistencia, progresivo, se realiza de manera regular, durante 30 minutos, adaptándolo a cada paciente y con preferencia utilizando prendas de compresión. El ejercicio acuático ha demostrado ser seguro y eficaz, tampoco empeora el estado del linfedema y permite un aumento de la intensidad de la actividad física obteniendo buenos resultados en la capacidad funcional y la calidad de vida (Cambra et al., 2021).

Según Herrera (2017), identifica que el ejercicio activos asistidos y con una ligera resistencia en las extremidades afectadas con 6-8 repeticiones, realizados con una frecuencia de cinco veces a la semana durante 9 meses, contracciones isométricas de antebrazo y brazo durante 10 minutos. Se obtuvieron los resultados de evaluación del examen clínico- fisiatra

mejoras en el estado del edema y una disminución del dolor, presentados un incremento de la fuerza muscular con grado articular de más de 75% o el normal.

1.2.4. Precauciones. Según Uclés (2017), se deben monitorizar los signos vitales a los pacientes que realizan el ejercicio de forma apropiada antes, durante y después estos son: frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y el dolor. El ejercicio no parece tener efectos negativos en el estado de linfedema, ni tampoco aumentar el riesgo de desarrollo, sin embargo si el paciente presenta aparición de síntomas anormales como: dolor torácico, mareos o náuseas. Se debe suspender el ejercicio.

Capítulo II

Planteamiento del Problema

El linfedema es una enfermedad que afecta las extremidades inferiores y superiores de los pacientes, provocando limitaciones funcionales, debido a que la mayoría de personas dejan de realizar sus actividades de la vida diaria por el aumento del volumen y pérdida de fuerza en las extremidades afectadas, volviéndose personas sedentarias, provocando padecer de obesidad en el futuro y en algunos casos presentar úlceras por presión. Es importante que realicen ejercicio terapéutico para disminuir el riesgo de perder fuerza muscular, evitar caídas y tener una mejora en el estado físico y psicológico.

2.1 Planteamiento del Problema

El linfedema es la insuficiencia del drenaje en el líquido intersticial por una falla local o sistémica que altera el volumen del tamaño de las extremidades. El inicio histopatológico del linfedema, se puede apreciar un edema blando con fóvea positivo, posterior la ectasia y la insuficiencia valvular de estos vasos, hay un exceso de líquido rico en proteínas, causando un incremento de tejido adiposo y celulitis a repetición. El linfedema se divide en dos: en el primario existen anomalías en el desarrollo del sistema linfático; el secundario desencadena

por una consecuencia en el daño de vasos linfáticos por un trauma, cáncer, cirugía o infección (Pereira, 2018).

Las complicaciones más comunes de linfedema corresponden a infecciones de piel, celulitis y la linfagitis. Las cuales pueden llegar a empeorarlo, provocando un impacto negativo, afectando la calidad de vida y el desempeño diario del paciente. La podoconiosis es una elefantiasis no filarial que se produce por la exposición crónica de los pies descalzos a suelo arcilloso irritante que contiene macropartículas de sílice, esta es la segunda causa más común de linfedema tropical en todo el mundo. Una de las complicaciones menos frecuentes es el linfangiosarcoma, neoplasia de prevalencia rara, está es más frecuente en miembros superiores (Zembrano et al., 2021; Grada, 2017)

El ejercicio terapéutico es fundamental en el tratamiento conservador del linfedema, está referido como un elemento importante con efectos positivos en la condición física de los pacientes, pese a que no hay consenso respecto del tipo de intensidad de este. Durante el ejercicio, se aumenta el nivel de oxígeno en la sangre, provocando una mejora en el gasto cardiaco, aumento de la circulación periférica, disminución de los niveles de triglicéridos en sangre, aumenta la fuerza prensil, produciendo una mejora de manera general en el estado físico y psicológico de los pacientes. Actualmente existen hallazgos que evidencian que los estilos de vida sedentarios pueden aumentar el riesgo de desarrollar linfedema, por consiguiente el programa de ejercicios juega un papel importante en el mantenimiento de un peso corporal saludable y estable (Riobó, 2018; Pereira, 2018).

El ejercicio excéntrico se caracteriza por ser de alta intensidad que regula el aumento del contenido del receptor de andrógenos que ocurren en las fibras musculares. Se produce una tensión mecánica que genera una fuerza, desencadenando una tensión muscular pasiva debido

al alargamiento de los elementos extramiofibrilares. El entrenamiento físico, de forma más específica el entrenamiento de fuerza, es uno de los ejercicios más eficaces para retrasar el deterioro funcional de los pacientes, disminuyendo las situaciones como caídas, deterioro cognitivo y deterioro físico (Hedayatpour, 2015).

Por lo anteriormente expuesto se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores?

2.2 Justificación

Trascendencia. Esta revisión bibliográfica puede ayudar a muchos fisioterapeutas, personal de ciencias de la salud y pacientes afectados con linfedema, debido a que en Guatemala todavía no existe mucho conocimiento sobre cómo esto puede llegar a impactar la calidad de vida de las personas. Y así mismo puedan conocer los beneficios físicos del ejercicio terapéutico, por ejemplo, el aumento de nivel de oxígeno, disminución de niveles de triglicéridos en sangre y la prevención de pérdida de fuerza, para así en el futuro determinen que tratamiento es más eficaz en las personas afectadas por dicha patología y puedan tener un resultado exitoso.

Magnitud. En Guatemala no existe un dato específico de cuantos pacientes han sido afectados por linfedema, se tiene un aproximado de 2000 pacientes tratados con éxitos. A nivel mundial se tiene aproximado de más de 300 millones de personas afectadas, siendo las extremidades inferiores la zona más comprometida con un 90%, siendo del 38% - 78% unilateral y 12% - 55% bilateral. La extremidad superior con un 30% y genitales con un 1%. El linfedema primario generalmente ocurre durante la infancia su prevalencia estimada es de 1 de cada 100.000 personas, aproximadamente el 99% de las personas que padecen linfedema

tiene una enfermedad secundaria. (Mutti et al., 2012; Grada, 2017 y Fundación Guatemalteca para Linfedema Manos Amigas, 2022)

Impacto. El linfedema afecta con más frecuencia a las mujeres que a los hombres. Los pacientes indican sensación de pesadez e incomodidad, la piel puede llegar a desarrollar una textura picada, coriácea y fibrosis de la piel. El linfedema crónico puede llegar a desarrollar elefantiasis, la piel puede exponerse a fisuras, úlceras o celulitis. La obesidad mórbida es un factor exacerbante provocando una alteración del flujo linfático, provocando un crecimiento excesivo de tejido linfoproliferativo benigno manifestándose como una gran masa pedunculada en miembros inferiores. Esto produce disminución en las capacidades funcionales (Grada, 2017).

Vulnerabilidad. No existe una cura para el linfedema, los objetivos más importantes en el tratamiento es el alivio del dolor, recuperar la funcionalidad y disminuir riesgo de infecciones. La mayoría de los pacientes no necesitan intervención quirúrgica, esta se presenta como una alternativa debido a la falta de mejoría con las medidas conservadora. Existen otras opciones de tratamiento como crioterapia, drenaje linfático, uso de medias compresivas, compresión neumática para prevenir la celulitis, ejercicio terapéutico entre otros. Obteniendo un cambio en la calidad de vida de las personas afectadas (Pinheiro et al., 2015).

Alcance. De acuerdo a lo anterior este trabajo pretende mostrar mediante una revisión cibergráfica los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores.

Factibilidad. Esta investigación resulta ser del todo posible porque se encuentra información suficiente acerca de Linfedema del mismo modo, la intervención fisioterapéutica

a partir de ejercicio terapéutico puede ser exitosa ya que existe evidencia científica al respecto.

Así también la asesoría de expertos fortalece la indagación.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Mostrar, mediante una revisión cibergráfica, los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes femeninas con linfedema en miembros inferiores y superiores.

2.3.2 Objetivos específicos

- Describir la fisiopatología de linfedema en miembros inferiores y superiores para indicar la limitación física y la afectación de la calidad de vida.
- Describir las características del ejercicio terapéutico para modificar el impacto de la limitación física y la afectación de la calidad de vida.
- Demostrar los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en linfedema en miembros inferiores.

Capítulo III

Marco Metodológico

Esta investigación emplea la técnica documental para la recolección de datos. Es decir no hay un estudio de campo sino una revisión de fuentes que nos brindan información sobre el ejercicio terapéutico en pacientes con linfedema en miembros inferiores y superiores.

3.1. Materiales

En la presente investigación se toman en cuenta artículos científicos de las siguientes bases de datos: Scielo, Elsevier, PubMed, Google Academic y páginas web de fuentes oficiales. Estas nos brindan información acerca de datos como: las características de linfedema y las diferentes intervenciones que existen en esta patología. Observar figura 9.

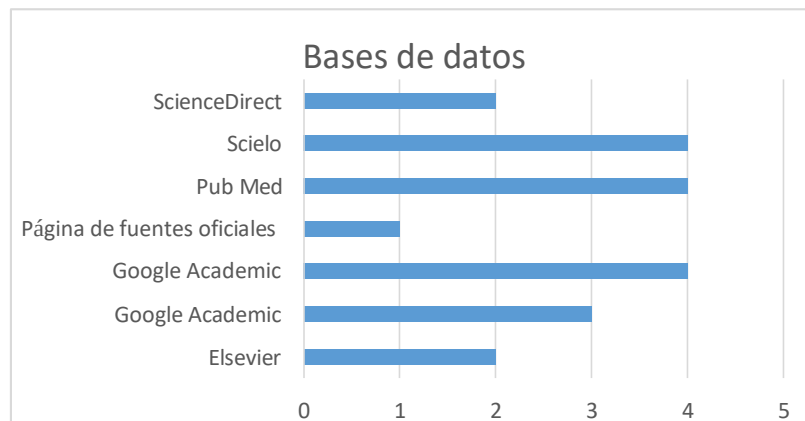


Figura 9 Base de datos
Fuente: Elaboración propia.

La recolección y búsqueda de información y evidencia científica se realiza a partir de las siguientes palabras: Linfedema, Impacto de linfedema, Ejercicio terapéutico en linfedema, Ejercicio de resistencia, Ejercicio de fuerza. Observar figura 10.

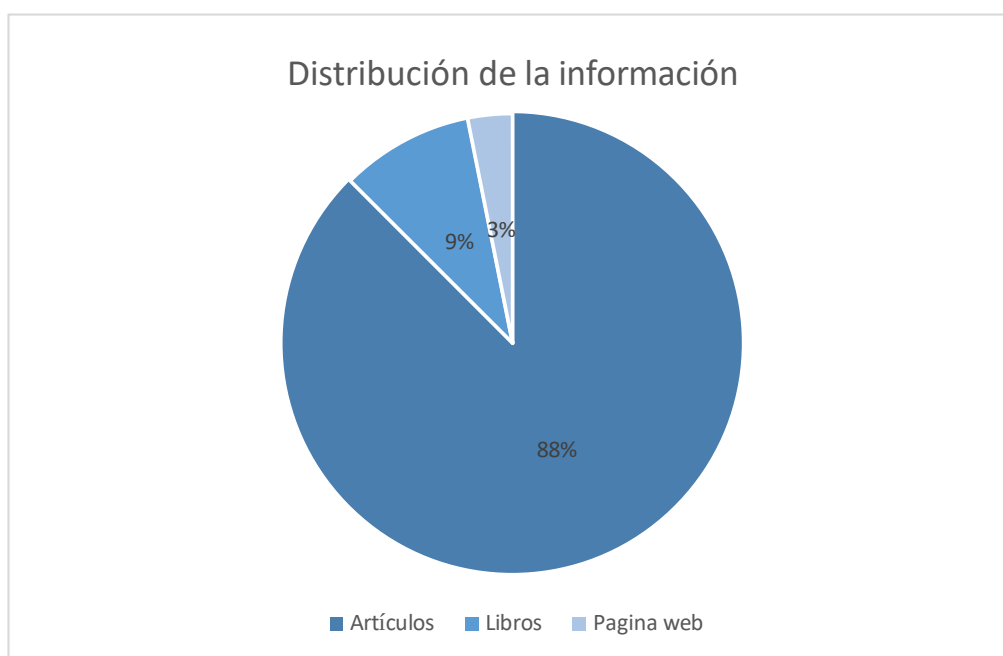


Figura 10 Distribución de la información
Fuente: Elaboración propia.

3.2. Métodos utilizados

Los métodos son la guía por seguir mediante una serie de operaciones y reglas prefijadas para alcanzar el resultado propuesto, mediante un orden de observaciones, experimentaciones y razonamientos de los objetivos (Baena, 2017).

Los métodos que se utilizan para esta investigación son los siguientes.

3.2.1 Enfoque de investigación. La presente investigación posee un enfoque cualitativo. Este enfoque se utiliza para la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación, revelando nuevas interrogantes antes, durante o después del proceso de interpretación (Hernández, 2014).

Este enfoque es cualitativo debido a que surgió la interrogante sobre cuáles son los efectos de ejercicio terapéutico en los pacientes afectados por linfedema en las extremidades inferiores y superiores, la cual motivo a realizar la investigación de los resultados.

3.2.2. Tipo de estudio. La presente investigación se considera de tipo descriptivo. Busca especificar las propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, describiendo tendencias de un grupo, población u objetos (Hernández, 2014).

La presente investigación utiliza un método descriptivo el cual busca especificar cuáles son los efectos y características del ejercicio terapéutico en personas afectadas por linfedema en miembros inferiores y superiores, mostrando cuál es su prevalencia y como este puede llegar a disminuir los efectos de linfedema.

3.2.3. Método de estudio. Este método se desarrolla con base en teórico analítico/ Análisis síntesis. Este método de estudio se enfoca en el análisis y síntesis de la información estudiando sus relaciones, y así mismo poder dividir la información en diferentes partes para reconocer los efectos y las causas (Baena, 2017).

Este método ayuda a analizar el proceso que tienen los efectos de linfedema en las extremidades inferiores y superiores, el proceso de síntesis ayuda poder conocer como el ejercicio terapéutico produce cambios en el volumen de linfedema en las extremidades recuperando su funcionalidad.

3.2.4. Diseño de investigación. Este diseño se desarrolla en base de no experimental de corte transversal. Es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. No se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. Recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, 2014).

La investigación se realiza de manera no experimental de corte transversal en un periodo de enero a mayo de 2023, consiste en recolectar información y observar cómo se desarrollan los efectos físicos del ejercicio terapéutico como tratamiento de linfedema en las extremidades inferiores y superiores en estos últimos años.

3.2.5. Criterios de selección. Los criterios de selección nos ayudan a obtener la información para realizar esta investigación, buscando que sea lo más reciente posible para brindar un conocimiento actualizado sobre el tratamiento y la problemática. Observar tabla 3

Tabla 3 Criterios de selección.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Artículos no mayores a diez años de antigüedad. • Artículos en inglés, español y portugués. • Artículos acerca de linfedema. • Información acerca de linfedema en miembros inferiores.	• Artículos mayores a diez años de antigüedad. • Libros mayores a diez años de antigüedad. • Información acerca de pacientes masculinos con linfedema.

-
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Información acerca de linfedema en miembros superiores. • Documentos acerca de ejercicio terapéutico. • Artículos que hablen acerca del sistema circulatorio. • Información acerca de manejo quirúrgico en linfedema. • Artículos que hablen de ejercicio de fuerza. • Artículos que hablen de ejercicio de resistencia. | <ul style="list-style-type: none"> • Artículos que hablen solo de cáncer de mama. • Documentos de tesis de grado. • Artículos que no hablen de linfedema. • Artículos que no hablen de ejercicio terapéutico. |
|---|---|
-

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Variables.

Es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.

El concepto variable se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos (Hernández, 2014).

3.3.1. Variable independiente. Según Baena (2017), es la característica o propiedad que se supone la causa del fenómeno estudiado que no se puede controlar. En esta revisión bibliográfica se considera como variable independiente a la técnica de ejercicio terapéutico.

3.3.2. Variable dependiente. Según Baena (2017), es aquella cuyas modalidades o valores están en relación con los cambios de la variable independiente, pero que si es factible de controlarse científicamente. En esta investigación se considera como variable dependiente al linfedema.

3.3.3. Operacionalización de las variables. Constituye un conjunto de procedimientos que permiten describir las actividades que un espectador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales que indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Hernández, 2014).

Tabla 4 Operacionalización de las variables.

Tipo de variable	Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Fuente
Independiente	Ejercicio terapéutico	Es un tipo de carga dinámica donde se desarrolla tensión muscular y elongación física del músculo.	Los ejercicios terapéuticos son una eficaz intervención para retrasar el deterioro funcional, aumentando los niveles de oxígeno, mejora del gasto cardiaco, circulación periférica y fuerza.	(Vásquez et al., 2013)
Dependiente	Linfedema	Es una enfermedad caracterizada por el insuficiente drenaje del líquido intersticial debido a una falla local o sistémica que afecta frecuentemente las extremidades.	El linfedema es una enfermedad que afecta las extremidades de los pacientes, debido al insuficiente drenaje linfático, provocando dificultad para trasladarse y limitaciones en las	(Pereira y Koshima, 2018)

actividades de la
vida diaria.
Que mejoraran con
el tratamiento del
ejercicio
terapéutico.

Fuente: Elaboración propia con información de (Pereira y Koshima, 2018; Vásquez et al., 2013).

Capítulo IV

Resultados

En este capítulo se observan los resultados de la investigación de artículos que desarrollen características y tratamiento del ejercicio terapéutico en el linfedema. Se expone la discusión acerca de otras técnicas factibles para obtener una conclusión basada en evidencia.

4.1. Resultados

El presente trabajo tuvo como finalidad investigar el linfedema y sus características en relación con el ejercicio terapéutico y los efectos que resultan de la relación de ambas variables.

- Primer objetivo específico: Fisiopatología de linfedema en miembros inferiores y superiores para indicar la limitación física y la afectación de la calidad de vida.

Tabla 5a Resultados

Artículo	Metodologías	Resultados
Carter et al. (2020) <i>GOG 244- The Lymphedema and Gynecologic cancer (LeG) study: The impact of lower- extremity lymphedema on quality of life, psychological adjustment, physical disability, and function.</i>	Realizó un ensayo grupal en mujeres con cáncer de endometrio, cuello uterino o vulva recién diagnosticada, realizaron una cirugía como intervención principal del 4/6/2012 al 17/11/2014, con 2 años de seguimiento. Evaluaron la calidad de vida de los pacientes que	Se utilizó el GCLQ para evaluar 20 síntomas asociados con linfedema presente en las últimas 4 semanas. Calculando las puntuaciones de los síntomas actuales totales y los síntomas agrupados para describir los más

	desarrollan linfedema en las extremidades inferiores. Las participantes completaron evaluaciones de calidad de vida, ajuste psicológico y funciones de resultados informado por el paciente. Las evaluaciones de los síntomas de linfedema y discapacidad se completaron en el momento de la medición del volumen de las extremidades inferiores al inicio del estudio.	prominentes asociados con un diagnóstico de LLE Y LVC a lo largo del tiempo. Los elementos se combinaron en grupos de síntomas de pesadez, inflamación general, inflamación en extremidad, relacionados con infecciones, entumecimiento y funcionamiento físico. Se utiliza un incremento de GCLQ de 4 puntos desde el inicio basado en un estudio de validación, ya que esta puntuación de corte da resultado una sensibilidad y especificidad de >60% un corte óptimo para identificar LLE.
Rowlands et al. (2014) <i>Quality of life of women with lower limb swelling or lymphedema 3-5 years following endometrial cancer.</i>	Realizó un estudio para evaluar cuantitativamente y comparar la calidad de vida física y mentalmente a las mujeres con un promedio de 18 a 79 años con 4 años después de ser diagnosticadas con linfedema en las extremidades inferiores (LLL), con hinchazón de las extremidades inferiores (LLS).	Se utilizó la encuesta de salud <i>Medical Outcomes Study Short Form 12 (SF-12)</i> para evaluar la calidad de vida física y mental. La escala se divide en ocho subescalas (funcionamiento físico, dolor corporal, salud general, limitaciones físicas y emocionales, vitalidad, funcionamiento social y salud mental), que se combinan para formar dos puntuaciones resumidas: calidad de vida física y mental. Las puntuaciones van de 0 a 100 y las puntuaciones más altas indican una mejor calidad de vida. Para evaluar la importancia clínica de los hallazgos. La mayoría de las mujeres con LLL Y LLS informaron inflamación en las piernas en el último mes (78%) pero las que tenían LLL informaron con más frecuencia que la inflamación era "grave" (15% frente a 2% respectivamente). La mayoría de las mujeres con LLL indicaron dificultad para realizar las tareas diarias como resultado de la inflamación que las mujeres con LLS, pero esta diferencia no fue significativa. También obtuvieron una puntuación significativa más baja en tres de las ocho subescalas de funcionamiento físico, lo que significa que tenía dificultad para

		participar en actividades moderadas o subir tramos de escaleras.
Hsu et al. (2023) <i>Determinants of quality of life related to lower limb lymphedema in women with gynecological cancer surgery.</i>	Realizó un estudio de diseño transversal correlacional. Se incluyeron 200 mujeres con linfadenectomía después de una cirugía de cáncer ginecológico.	Se utilizó una versión china del <i>Lymphedema Functioning, Disability, and Health Questionnaire for Lower Limb Lymphedema (Lymph- ICF- LL-C)</i> para diagnosticar el impacto del linfedema en las personas. La escala contiene cinco dominios que se utilizan para cuantificar la función diaria del linfedema en los miembros estos son los siguientes: función física (seis ítems), función mental (seis ítems), tareas generales/ domésticas (tres ítems), movilidad (siete ítems), y vida social (seis ítems). En total contiene 28 ítems. Los cuáles nueve tienen una opción si son inaplicables a los encuestados. Esta escala tiene una puntuación de 0 a 100, siendo la valoración más alta un indicador que el linfedema afecta la calidad de vida. Esta escala se realiza mediante una fórmula que consiste en sumar los puntajes de los ítems y dividirlo con el número de preguntas realizadas, luego se multiplica por 10. Las dificultades físicas que afecta el linfedema son: limitación en la movilidad, dificultad al caminar, pararse levantar objetos del suelo.

Fuente: Elaboración propia.

- Segundo objetivo específico: Características del ejercicio terapéutico para modificar el impacto de la limitación física y la afectación de la calidad de vida.

Tabla 6b Resultados

Artículo	Metodologías	Resultados
Paramanandam (2014) <i>Wight training is not harmful for women with breast cancer- related lymphoedema: a systematic review.</i>	Realizó una revisión sistemática con metaanálisis de ensayos aleatorizados. Se incluyeron once estudios de ocho ensayos con 1091 mujeres. Participaron mujeres con o en riesgo de linfedema relacionado con el cáncer de mama.	El tratamiento contra el cáncer puede provocar alteraciones funcionales que pueden llegar a afectar considerablemente la calidad de vida. Las complicaciones más comunes pueden ser: debilidad, fatiga, pérdida de la extensibilidad muscular, linfedema. El ejercicio con pesas progresivo produce beneficios funcionales, fisiológicos y clínicos, su principal beneficio es producir una reducción de la fatiga relacionada con el cáncer y mejorar el peso corporal. En el ensayo se reveló que el entrenamiento con pesas supervisado no aumenta el riesgo ni la gravedad de BCRL y produce una mejora en la fuerza muscular de las extremidades, así como en la calidad de vida, provocando una sensación de control de las actividades diarias y evitar una espiral de atrofia por desuso.
Hasenoehtl et al. (2019) <i>Resistance exercise and breast cancer related lymphedema – a systematic review update.</i>	Realizó una búsqueda bibliográfica sistemática de estudios con intervención de ejercicio de resistencia en sobrevivientes de cáncer de mama (BCS) entre 1966 y el 31 de septiembre de 2017. En el cual se incluyeron 23 artículos. La intensidad de ER vario entre los estudio. Los cuáles cuatro estudios implementaron una resistencia moderada a alta alrededor del 60 al	El ejercicio de resistencia de intensidad más ligera por debajo de 60% en dos estudios, y uno que comparo sesiones individuales de ER de intensidad baja, moderada y alta al 55 a 65%, 65 a 75% y 80 a 85% en un diseño cruzado. Los ejercicios utilizados fueron: apertura con mancuernas, extensión de tríceps, remo inclinado, curl de bíceps, elevaciones laterales, sentadillas,

	80% de la repetición máxima (1RM).	punteo, levantamiento de pantorrilla y curl de piernas. El deterioro de la función física fue definido como deterioro de acción de 10 puntos en la subescala de función física del SF-36 después de 12 meses. Como resultado el ejercicio de resistencia no es perjudicial para las mujeres con BCRL y pueden ser compatibles.
Dionne et al. (2018) <i>Aquatic Exercise Training Outcomes on Functional Capacity, Quality of Life, and Lower Limb Lymphedema: Pilot Study.</i>	Realizó un estudio piloto en siete mujeres afectadas por LLL bilateral y unilateral. Se realizó el ejercicio acuático con una intensidad moderada a fuerte realizando intervalos de corta duración dos veces durante la semana por 6 semanas.	En el entrenamiento en circuito de 45 minutos consistió en ejercicios de yoga, aqua-jogging y pedaleo en una bicicleta acuática. Los ejercicios musculares en aquastep y trampolín fueron fundamentales para estimular las bombas musculares de los miembros inferiores provocando un estímulo en la reabsorción de líquidos y la hemodinámica venosa. Los participantes del estudio observaron una disminución en el volumen circunferencial de las extremidades y aumentaron la capacidad funcional mejorando la fuerza de prensión manual y un aumento del 13% de distancia en la caminata de los 6 minutos. Por consiguiente, el ejercicio acuático no demuestra un aumento.

Fuente: Elaboración propia.

- Tercer objetivo específico: Beneficios físicos del ejercicio terapéutico en linfedema en miembros inferiores.

Tabla 7c Resultados

Artículo	Metodologías	Resultados
Zufferri (2023) <i>Efectividad del entrenamiento de fuerza sobre las adaptaciones musculares y calidad</i>	Realizó un estudio de revisión bibliográfica en mujeres y hombres que padecieron cáncer y	Los efectos del entrenamiento producen una mejora significativa

<i>de vida de personas diagnosticadas de cáncer. Revisión bibliográfica.</i>	fueron incluidos en un programa de entrenamiento de fuerza. Se recomienda un entrenamiento de 2 a 3 días por semana, realizando 1-3 series de 8 a 12 repeticiones utilizando una carga de 60- 80% de 1 repetición máxima en los grupos musculares.	aumentando la fuerza de 6.90kg hasta 14.57kg en las extremidades en un periodo de tiempo de 3 a 12 meses. El entrenamiento de fuerza produce mejoría en la sintomatología física reportada por los pacientes, como lo es la disminución de la fatiga, depresión, la disnea, insomnio o el dolor. El aumento de fuerza global se desarrolla mediante la aplicación del tratamiento adyuvante y neoadyuvante; se produjo un aumento significativo de 28.61 kg y 23.43 kg, mejorando significativamente la fuerza de extremidades superiores como inferiores. Se obtuvo un gran efecto estadístico significativo que se traducía en un aumento del 23.61% de la fuerza en este tipo de entrenamiento. Finalmente, este entrenamiento produce una mejora en la salud cardiovascular en combinación con el ejercicio aeróbico.
Fukushima et al. (2017) <i>Immediate effects of active exercise with compression therapy on lower- limb lymphedema.</i>	Realizó un ensayo controlado aleatorizado en el cual participaron 23 mujeres de edad entre 20 y 80 años con LLL. En este ensaño se evaluaron los efectos que produce el ejercicio activo con terapia de compresión (AECT) utilizando un cicloergómetro con vendajes de estiramiento corto en LLL, cada intervención duro 15 a 60 minutos, con diferencia de tres semanas entre cada una.	En el ejercicio activo se utilizó el entrenamiento del StrengthErg™ bicicleta ergométrica 240. Con una intensidad del 10% de la fuerza máxima de músculo. Se realizó una terapia de compresión en el vendaje multicapa con vendajes elásticos cortos, con una presión de 64 mmHg y 40mmHg, debido a que se recomienda una presión debajo del vendaje superior a 40mmHg para resistir la presión intravenosa en la posición anti gravedad. Se evidenció que AECT mejoró los síntomas generales, debido a que el dolor es causado por la inflamación, isquemia o progresión del cáncer, la disminución del volumen en las extremidades dio como resultado una reducción en el peso y la expansión del tejido.

Alcázar et al. (2022) <i>Tratamiento y beneficios de la fisioterapia en pacientes con linfedema.</i>	Realizó una revisión sistemática. En el cual se incluyeron 35 ensayos clínicos aleatorizados. Se evidenció que el tratamiento más efectivo fueron los ejercicios de fuerza como los aeróbicos.	La terapia descongestiva compleja, la cual se enfoca en el drenaje linfático de manera manual, acompañado de un vendaje o prendas de compresión, acompañados de ejercicios limfomiocinéticos que favorecen el movimiento y provoca el drenaje de linfa. El tratamiento de descongestivos combinado con compresión, duro 4 semanas. Demostrando una reducción de los síntomas del linfedema como lo son: dolor, pesadez, opresión y limitación en los movimientos. Se utilizó un programa de ejercicios de fuerza, resistencia y aeróbicos con una duración de 10 a 12 semanas. En el cual se demostró que eran beneficiosos en los pacientes provocando liberación de toxinas, mejorando fuerza y resistencia, y una disminución en la fatiga, también como episodios de depresión.
--	---	--

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Discusión

En la revisión de cada una de las bibliografías consultadas, se logró analizar las diferentes escalas que se utilizan para evaluar cómo afecta el linfedema en las persona. También se logró analizar los beneficios que presento el ejercicio terapéutico. Carter et al. (2020) utilizó la escala GCLQ para evaluar el impacto de los síntomas de linfedema en miembros inferiores, en el que se evaluaron 20 síntomas de los cuáles algunos fueron: pesadez, inflamación, infecciones y entumecimiento, por su parte Hsu et al., (2023) utilizó una versión china de la escala Lymph- ICF- LL-C en la que contiene cinco dominios con un total de 28 ítems, demostrando que las dificultades físicas que afecta el linfedema son: limitación en la

movilidad, dificultad al caminar, pararse y levantar objetos, ambos evaluaron distintos síntomas producidos por el linfedema en extremidades, demostrando que el linfedema presenta distintos síntomas siendo diferente en cada persona por lo que existen distintas escalas. Por otro lado, Paramanandam (2014) confirmó que el ejercicio con pesas progresivo produce beneficios funcionales como lo es: una reducción de la fatiga, mejorar el peso corporal y una mejora en la fuerza muscular; revelando que el entrenamiento con pesas supervisado no aumenta el riesgo ni la gravedad de BCRL. Sin embargo, Hasenoehrl et al. (2019) menciona que el ejercicio de resistencia con intensidades del 60% al 80% de la repetición máxima; demostrando que el ejercicio de resistencia no es perjudicial para las mujeres con BCRL. Por su parte Dionne et al. (2018) confirmó en su estudio que el ejercicio acuático combinado con ejercicios de yoga, aquajogging y pedaleo en bicicleta acuática, provocó un estímulo de absorción de líquidos y hemodinámica venosa produciendo una disminución en el volumen circunferencial de las extremidades y aumentando la capacidad funcional; sin embargo, Zufferri (2023) recomienda un entrenamiento de fuerza de 2 a 3 días por semana, realizando 1-3 series de 8 a 12 repeticiones con una carga de 60- 80% de 1 repetición máxima. Este entrenamiento produce una mejoría en el aumento de fuerza de las extremidades, una disminución de la fatiga, disnea, insomnio y dolor. Así mismo, en combinación con el ejercicio aeróbico produce una mejora en la salud cardiovascular. Por lo tanto, Alcázar et al. (2022) evidenció que el ejercicio de fuerza como los aeróbicos, producían una liberación de toxinas, una mejora en la fuerza y resistencia, fatiga, y episodios de depresión. Sin embargo, la terapia descongestiva compleja, demostró una disminución en los síntomas como lo son: el dolor, pesadez y limitación en los movimientos.

4.3. Conclusiones

Se determina que los síntomas que afectan la calidad de vida de las personas con linfedema, pueden ser medidos mediante diferentes escalas las cuáles son: GCLQ, SF- 12 y Lymph- ICF- LL- C. Demostrando su eficiencia para el diagnóstico de las dificultades que limitan la calidad de vida física, mental y social de las personas.

Los ejercicios terapéuticos como ejercicios de pesas progresivo, de resistencia, acuático combinados con yoga y pedaleo en bicicleta acuática, demuestran un efecto positivo en la vida de las personas con linfedema; disminuyendo la fatiga, el deterioro funcional, y/o el volumen circunferencial de las extremidades. Así como también mejora el peso corporal.

La dosificación recomendada para el tratamiento de las personas afectadas por el linfedema son; ejercicio de fuerza de 2 a 3 días por semana, realizando 1- 3 series de 8 a 12 repeticiones con cargas entre 60- 80%; ejercicio activo con terapia de compresión utilizando un cicloergómetro con vendajes de 64- 40mmHg, durante 15 a 60 minutos y ejercicios de fuerza, resistencia combinado con ejercicio aeróbico. Demuestran beneficios físicos como la disminución del dolor, el volumen de las extremidades, la pesadez, aumento de la fuerza global, mejora la limitación de los movimientos y la salud cardiovascular.

La presente revisión de la literatura nos demostró los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en pacientes con linfedema y como estos pueden llegar a mejorar el impacto y la calidad de vida de las mismas. Finalmente estos ejercicios no demuestran un efecto perjudicial en el estado del linfedema.

4.4. Perspectivas y/o aplicaciones

Las expectativas que produce esta investigación es incentivar a las personas a realizar más estudios y nuevos trabajos que nos ayuden a evidenciar los beneficios físicos del ejercicio terapéutico en los pacientes con linfedema, alentar la aplicación de estos ejercicios que tienen efectos positivos en la calidad de vida en los pacientes. Esperando que la presente investigación sea una fuente confiable de información tanto para alumnos, fisioterapeutas y personas que trabajan en salud, que les interese el ejercicio terapéutico en linfedema, para llevarlo al campo experimental. Deseando que en Guatemala siga creciendo la fisioterapia y así personas promuevan la realización de la misma.

Referencias

- Abdelfattah, U., Pons, G. & Masia, J. (2023) Evaluating the Impact of Immediate Lymphatic Reconstruction for the Surgical Prevention of Lymphedema. *Plastic and reconstructive surgery*, 151(3), 522e- 523e. Recuperado de <https://doi.org/10.1097/PRS.00000000000009942>
- Ammitzbøll, G., Johansen, C., Lanng, C., Andersen, E., Kroman, N., Zerahn, B., Hyldegaard, O., Wittenkamp, M. & Dalton, S. (2019). Progressive resistance training to prevent arm lymphedema in the first year after breast cancer surgery: Results of a randomized controlled trial. *Cancer*, 125(10), 1683- 1692. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/cncr.31962>
- Alcázar M. C., Martínez R. M. & Muñoz J. P. M. (2022). Tratamiento y beneficios de la fisioterapia en pacientes con linfedema. *Revista de Investigación*. Recuperado de <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamientos-y-beneficios-de-la-fisioterapia-en-pacientes-con-linfedema/>
- Aslangul E. (2013). Edemas. *EMC -Podología vol. 15 n.1.* p. 1-5 Recuperado de [http://dx.doi.org/10.1016/S1762-827X\(12\)64006-1](http://dx.doi.org/10.1016/S1762-827X(12)64006-1)
- Baena, G. P. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. All rights reserved. Recuperado de <http://www.biblioteca.cij.gob.mx>
- Baumann. F. T., Alexandra, R., Michael, H., Joachim, W., & Vanessa, R. (2018). Does Exercise Have a Preventive Effect on Secondary Lymphedema in Breast Cancer Patients Following Local Treatment? - A Systematic Review. *Breast Care*, 13(5) 380-385. Recuperado de doi 10.1159/000487428

Bittar, S., Simman, R., & Lurie F. (2020). Lymphedema: A Practical Approach and Clinical Update.

Wounds: a compendium of clinical research and practice, 32(3), 86-92 Recuperado de

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32163039/>

Calderón M. F. J. (2015). El fundamento de la fisiología del ejercicio. *Arch Med Deporte*, 32(3), p1-

8. Recuperado de

https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev2_calderon.pdf

Cambra M, et al., (2021). Ejercicio terapéutico en linfedema de miembros inferiores. *Revista*

Sanitaria de Investigación. Recuperado de

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/ejercicio-terapeutico-en-linfedema-de-miembros-inferiores/>

Carter J., Huang H. Q., et al., (2020). GOG 244- The Lymphedema and Gynecologic (LeG) study:

The impact of lower- extremity lymphedema on quality of life, psychological adjustment, physical disability, and function. *Gynecologic Oncology* 160(1) p 244-251 Recuperado de

<https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2020.10.023>

Cordero A. M., M. D., & Enrique, G. (2014). Ejercicio físico y salud. *Rev esp cardiol* vol. 67, p748-

753. Recuperado de Doi: <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2014.04.007>

Cormie P., Singh, B., S., H., J., P. M. (2015). Respuesta inflamatoria aguda al ejercicio de fuerza de

carga baja, moderada y alta en mujeres con linfedema relacionado con el cáncer de mama.

Terapias integrales contra el cáncer, vol. 15(3), 308-317. Recuperado de doi:

10.1177/1534735415617283

Döller, W. (2013). Das Lymphödem- Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Lymphödems, Definition und Klassifizierung des Lymphödems und lymphatischer Gefäßmalformationen.

Wien Med Wochenschr, 163 (7-8): 155-61. Recuperado de doi: 10.1007/s10354-013-0201-9

Dessources Kimberly, A. E. (2019). Linfedema de las extremidades inferiores en pacientes con neoplasias malignas ginecológicas. *International Journal of Gynecological Cancer: official journal of the International Gynecological Cancer Society*, 30(2), 252- 260. Recuperado de doi:10.1136/ijgc-2019-001032

Dionne A., Goulet S., Leone M. & Comtois A. S. (2018) Aquatic Exercise Training Outcomes on Functional Capacity, Quality of Life, and Lower Limb Lymphedema: Pilot Study. *THE JOURNAL OF ALTERNATIVE AND COMPLEMENTARY MEDICINE* vol. 24(9-10) p 1007-1009 Recuperado de doi: 10.1089/acm.2018.0041

Ferrandez J. (2020). Linfedemas de miembros inferiores. *EMC podología*, vol. 22, p1-8. Recuperado de: Doi: [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(20\)43291-2](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(20)43291-2)

Fukushima T., Tsuji, T., Sano, Y., Miyata, C., Kamisako, M., Hohri, H., Yoshimura, C., Asakura, M., Okitsu, T., Muraoka, K., & Liu, M. (2017) Immediate effects of active exercise with compression therapy on lower- limb lymphedema. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer* vol. 25(8), 2603- 2610
Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s00520-017-3671-2>

Fundación Guatemalteca para Linfedema Manos Amiga. (11/01/2023). Obtenido de Fundación Guatemalteca para Linfedema Manos Amigas. Recuperado de <https://manosamigasgt.org/>

- Grada Ayma A., M. y. (2017). Linfedema - Fisiopatología y manifestaciones clínicas. *J Am Acad Dermatol*, 77(6), 1009-1020. Recuperado de doi: 10.1016/j.jaad.2017.03.022
- Greene, K. A., & Goss, D. J. (2018). Diagnosis and Staging of Lymphedema. *Semin Plast Surg*, 32, 12-16. doi:DOI <https://doi.org/10.1055/s-0038-1635117>
- Hasenoehrl T., Keilani M., Palma S. & Crevenna R. (2019). Resistance exercise and breast cancer related lymphedema- a systematic review update. *Disability and Rehabilitation*, vol 42(1) p 26- 35 Recuperado de doi: 10.1080/09638288.2018.1514663
- Hedayatpour, D. N. (2015). Adaptaciones fisiológicas y neurales al ejercicio excéntrico: mecanismos y consideraciones para el entrenamiento. *Hindawi Publishing Corporation BioMed*, vol 2015, 193741. Recuperado de <https://doi.org/10.1155/2015/193741>
- Hernández G. J., C., C. S., Iglesias Urraca C, M., L., L. J., & C., C. P. (2013). Opciones quirúrgicas actuales en el tratamiento. *Angiología*, vol. 65(3), p 97-101 Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.angio.2012.10.004>
- Hernández Sampieri Roberto, C. F. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado de https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Herrera B. M., M., V. L., & J., H. B. (2017). Eficacia del tratamiento rehabilitador en mujeres con linfedema postmastectomía. *MEDISAN vol. 21 no.9 Santiago de Cuba set*. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000900004&lng=es&tlng=es

- Hsu Y. Y., Liu C., Hoc C. & Hsu K. (2023). Determinants of quality of life related to lower limb lymphedema in women with gynecological cancer surgery. *Asia- Pacific Journal of Oncology Nursing* vol. 10(1) 100153 Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.apjon.2022.100153>
- Kayiran, O., De La Cruz, C. I., & Atilla, T. K. (2017). Lymphedema: From diagnosis to treatment. *Turkish journal of surgery: Invited Review*, vol 33(2), 51-57 Recuperado de doi 10.5152/turkjsurg.2017.3870
- Keilani M., H. T. (2015). Ejercicio de resistencia y linfedema secundario en sobrevivientes de cáncer de mama: una revisión sistemática. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, vol 24(4), 1907-1916 Recuperado de doi 10.1007/s00520-015-3068-z
- Luzardo, A., Planas, B. R., Gómez C. M., Fernández M. E., Arencibia D. A. & Salinas H. S. (2022) Tratamiento rehabilitador en la cirugía del linfedema. Rehabilitation in lymphedema Surgery. *Rehabilitación* vol. 56(3), p 215- 225. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.rh.2021.12.002>
- Macipe G., Gil, C., Orós E., Badía, L. I., Esteruelas, C. P. & García, M. A. (2022). Caso clínico: linfedema secundario a cáncer de mama. Tratamiento fisioterapéutico. *Revista Sanitaria de Investigación*. Recuperado de <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/caso-clinico-linfedema-secundario-a-cancer-de-mama-tratamiento-fisioterapico/>
- Marques, M. L., & Silva, G. A. (2020). Anatomia e fisiologia do sistema linfático: processo de formação de edema e técnica de drenagem linfática. *Scire Salutis*, v. 10, n.1, p.1-9. Recuperado de <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2020.001.0001>

- Marchica P, S. D. (2021). Integrated Treatment of Breast Cancer- related Lymphedema: A Descriptive Review of the State of the Art. *Anticancer Research* vol. 41(7), 3233-3246. Recuperado de Doi: 10.21873/anticancer.15109.
- Montaña Roja L. S. et al. (2020). Resistance Training in Breast Cancer Survivors: A Systematic Review of Exercise Programs. *Int J Environ Res Public Health*. vol. 17 (18): 6511. Recuperado de doi: 10.3390/ijerph17186511.
- Mutti Tacaní Pascale, P. M. (2012). Abordaje fisioterapéutico del linfedema bilateral de miembros inferiores. *Fisiotra. Mov. Curitiba* vol. 25(3), p1-10. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0103-51502012000300012>
- Park, K.E., Allam, O., Chandler, L., Mozzafari, M. A., Ly, C., Lu, X. & Persing, J. A. (2020). Surgical management of lymphedema: a review of current literature. *Gland surgery*, 9(2), 503-511. Recuperado de <https://doi.org/10.21037/gs.2020.03.14>
- Paramanandam V. S., Roberts D. (2014). Weight training is not harmful for women with breast cancer- related lymphoedema: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 60, 136- 143. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.jphys.2014.07.001>
- Pereira- Rodríguez Javier Eliecer, D. M.-S.-M.-R.-E.-M. (2021). Efectividad del ejercicio físico como tratamiento para el linfedema en pacientes con cáncer. *Revista virtual Soc. Parag. Med. Int*, vol. 8(2) 89-13. Recuperado de <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.02.89>
- Pereira, N. C., & Jaume, P. G. (2019). Linfedema asociado al cáncer de mama: factores de riesgo, diagnóstico y tratamiento quirúrgico. *Rev. cir* vol. 71(1) 79.87. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S2452-45492019000100079>

- Pereira C., Nicolás, & Koshima, Isao. (2018). Linfedema: actualización en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico. *Revista chilena de cirugía*, 70(6), 589-597. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-40262018000600589>
- Pinheiro C., S. M. (2015). La técnica de Charles en el tratamiento del linfedema secundario crónico del dorso del pie. Caso clínico. *Cirugía Plástica Ibero- Latinoamericana* vol. 41 no.4. <https://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922015000400013>
- Riobó. G. M. (2018). Efectos de los ejercicios de resistencia en el linfedema postmastectomía, una revisión sistemática. (A. E. Fisioterapeutas, Ed.) *Fisioterapia* (0211-5638), 1-9. Recuperado de [doi:https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.02.00](https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.02.00)
- Rowlands, I. J., Beesley, V. L., et al., (2014). Quality of life of women with lower limb swelling or lymphedema 3-5 years following endometrial cancer. *Gynecologic oncology*, 133(2), 314–318. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2014.03.003>
- Tiwari P., Coriddi M., et al., (2013). Linfedema de las extremidades relacionado con el cancer de mama y ginecológico: una revisión de las modalidades de diagnóstico y las opciones de tratamiento. *Revista World J Surg Onc*, vol. 11, 237 Recuperado de <https://doi.org/10.1186/1477-7819-11-237>
- Toro P., P., A. C., & E., S. (2020). Funcionalidad y marcha en pacientes con linfedema de miembro inferior tratados mediante un programa de ejercicio terapéutico: serie de casos. *Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L.U*, vol. 43(3) p143-150. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.08.002>
- Uclés. V. V., & Medina, M. M. (2022). Lymphedema: Pharmacological Treatment. *Revista Ciencias de la Salud Medicina*, vol. 1(1). Recuperado de [doi: 10.54376/rcmui.v1i1.112](https://doi.org/10.54376/rcmui.v1i1.112)

Vásquez- Morales Andrea, S. V.-B. (2013). Ejercicio excéntrico como recurso físico preventivo en personas mayores de 65 años: revisión sistemática de la literatura científica. *Enfermería Clínica*, vol. 23(2), p48-55. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4198608>

Zambrano-Ferreira, José Alonso. (2021). Linfedema: de la fisiopatología al tratamiento actual. *Médicas UIS*, 34 (3), 61-70. Epub 22 de junio de 2022. <https://doi.org/10.18273/revmed.v34n3-2021006>

Zhang, W., Li, J., Liang, L., Qi, X., Tian, J., & Liu, j. (2021). Coagulation in Lymphatic System. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 8, 762648. doi:<https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.762648>

Zuferri, M. N., Zuferrri, P. N., (2023). Efectividad del entrenamiento de fuerza sobre las adaptaciones musculares y la calidad de vida de personas diagnosticadas de cáncer. Revisión bibliográfica. *Revista Sanitaria de Investigación*. Recuperado de <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efectividad-del-entrenamiento-de-fuerza-sobre-las-adaptaciones-musculares-y-la-calidad-de-vida-de-personas-diagnosticadas-de-cancer-revision-bibliografica/>