



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN
COMBINACIÓN DE EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN Y DRENAJE
LINFÁTICO MANUAL PARA MEJORAR INSUFICIENCIA
CIRCULATORIA PERIFÉRICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
GRADO DE: MAGÍSTER EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN
MENCIÓN TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL**

AUTORA

Lic. Karen Mishell León Morales

TUTOR

Dr. Esp. Ramón Alexander Ferrera Larramendi

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Karen Mishell León Morales**, con número único de identificación **060407793-3**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: **“Combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para mejorar insuficiencia circulatoria periférica”** previo a la obtención del grado de Magíster en Fisioterapia y Rehabilitación mención Terapia Inclusiva e Integral.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, 14 de febrero de 2024

Lic. Mishell León
C.I. 060407793-3

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“Combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para mejorar insuficiencia circulatoria periférica”**, ha sido elaborado por la licenciada Mishell León, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 27 de noviembre, de 2023

Atentamente



Dr. Ramón Alexander Ferrera Larramendi

TUTOR



Riobamba, 25 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"COMBINACIÓN DE EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN Y DRENAJE LINFÁTICO MANUAL PARA MEJORAR INSUFICIENCIA CIRCULATORIA PERIFÉRICA"** dentro de la línea de investigación de **SALUD** presentado por el maestrante **KAREN MISHHELL LEON MORALES**, portador de la CI. **-060407793-3**, del programa de **Maestría en FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

PhD. Pablo Djabayan

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Dirección de
Posgrado

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 25 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

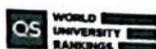
En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"COMBINACIÓN DE EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN Y DRENAJE LINFÁTICO MANUAL PARA MEJORAR INSUFICIENCIA CIRCULATORIA PERIFÉRICA"** dentro de la línea de investigación de **SALUD** presentado por el maestrante **KAREN MISHHELL LEON MORALES**, portador de la CI. **-060407793-3**, del programa de **Maestría en FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCION TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

Dr. Ramón Ferrera

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Riobamba, 25 de octubre de 2023

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"COMBINACIÓN DE EJERCICIOS DE BUERGUER ALLEN Y DRENAJE LINFÁTICO MANUAL PARA MEJORAR INSUFICIENCIA CIRCULATORIA PERIFÉRICA"** dentro de la línea de investigación de **SALUD** presentado por el maestrante **KAREN MISHALL LEON MORALES**, portador de la CI. **-060407793-3**, del programa de **Maestría en FISIOTERAPIA Y REHABILITACIÓN MENCIÓN TERAPIA INCLUSIVA E INTEGRAL**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

PhD. Carlos Gafas

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor, Dr. Ramón Ferrera, por el acompañamiento durante todo el proceso, su dedicación, su guía y sus conocimientos fueron la base para dar forma a este proyecto de investigación.

Es importante mencionar un agradecimiento eterno hacia mi madre y a mis hijas, quienes sobrellevaron todo el tiempo de estudio de la mejor manera, sin su paciencia y su apoyo nada de esto hubiera sido posible.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, un reconocimiento muy grande por otorgar los recursos y el ambiente necesarios para el desarrollo de este proyecto.

Finalmente, quiero agradecer de todo corazón a mis hermanas y mis mejores amigos, su amor, su presencia y sus brazos siempre prestos para recibirme fueron luz en los momentos más difíciles, gracias por no dejarme sola. Este logro es tan suyo como mío.

Lic. Karen Mishell León Morales

DEDICATORIA

A mi madre, quien ha representado desde siempre mi fuente de fortaleza y motivación, su apoyo y amor incondicional son el pilar fundamental para seguir cumpliendo sueños.

A mis hermosas hijas, su comprensión y sacrificio durante el tiempo de estudio me permitieron sumar un logro más para buscar un futuro mejor por nosotras, siempre serán el motor que me impulsa a ser mejor.

A mis amigos, quienes con sus palabras de aliento y su compañía me enseñaron el verdadero significado de la incondicionalidad y me salvaron de mil formas diferentes: O, L, J, M.

A mis profesores y tutor, cuyas enseñanzas fueron un aporte muy significativo en el ámbito profesional y personal.

Lic. Karen Mishell León Morales

ÍNDICE GENERAL

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos

Certificación del Tutor

Acta de superación de observaciones

Certificación de antiplagio

Agradecimiento

Dedicatoria

Índice General

Índice de Tablas

Índice de Figuras

Índice de Gráficos

Resumen

Abstract

Introducción 16

Capítulo 1 Generalidades..... 18

1.1. Planteamiento del problema 18

1.2. Preguntas de investigación 19

1.2.1. Pregunta principal de investigación..... 19

1.2.2. Preguntas secundarias de investigación..... 19

1.3. Justificación de la investigación 19

1.4. Objetivos..... 20

1.4.1. Objetivo general 20

1.4.2. Objetivos específicos 20

Capítulo 2 Estado del Arte y la Práctica 21

2.1. Fundamentación teórica..... 21

2.1.1. Generalidades de la insuficiencia arterial periférica..... 21

2.1.2. Factores de riesgo 21

2.1.3. Factores de riesgo mayores 22

2.1.4. Marcadores inflamatorios 25

2.1.5. Diagnóstico 26

2.1.6. Microcirculación e hipertensión venosa 26

2.1.7. Manifestaciones clínicas..... 27

2.1.8. Tratamiento..... 28

2.1.9. Generalidades de los ejercicios de Buerguer Allen 29

2.1.10. Generalidades del drenaje linfático manual..... 31

Capítulo 3 Diseño Metodológico..... 33

3.1. Enfoque de la investigación..... 33

3.2. Diseño de investigación..... 33

3.3. Tipo de investigación 33

3.4. Nivel de investigación 34

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 34

3.6. Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos..... 35

3.7. Instrumentos	35
3.8. Población y muestra	36
3.8.1. Población	36
3.8.2. Muestra	36
Capítulo 4 Análisis y Discusión de los Resultados	39
4.1. Análisis descriptivo de los resultados.....	39
4.2. Discusión de los resultados	55
Conclusiones.....	57
Recomendaciones.....	58
Referencias Bibliográficas	59
Apéndice	64
Apéndice A. Cronograma	64
Apéndice B. Escala PEDro.....	65
Apéndice C. Estudios evaluados con la escala PEDro.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artículos seleccionados	38
Tabla 2. Estudios seleccionados en la revisión y sus principales resultados.....	40
Tabla 3. Efectos en la salud	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Manifestaciones clínicas de insuficiencia venosa crónica	28
Figura 2. Fases de los ejercicios de Buerger Allen.....	31
Figura 3. Drenaje linfático manual	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Base de datos de los estudios	53
Gráfico 2. Estudios analizados según la técnica aplicada	53
Gráfico 3. Efectos en la salud de las técnicas de estudio	54

RESUMEN

El presente trabajo aborda el tema “Combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para la mejora de la insuficiencia circulatoria periférica, una enfermedad progresiva que afecta la circulación en las extremidades inferiores. El objetivo es determinar la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica. Es una revisión bibliográfica sistemática, donde se analizaron 30 estudios que evaluaron por separado el uso de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual en pacientes con problemas circulatorios. No se encontraron estudios previos que analizaran el efecto combinado de estas dos técnicas. Los principales resultados indican que tanto los ejercicios de Buerguer Allen como el drenaje linfático manual, aplicados de forma individual, mejoran parámetros circulatorios como el índice tobillo- brazo, reducen el tiempo de llenado capilar, aumentan la temperatura cutánea, disminuyen el edema y reducen el dolor en las extremidades inferiores. Aunque no se han realizado estudios sobre la combinación de estas técnicas, según la evidencia analizada se puede inferir que su aplicación conjunta podría resultar efectiva para el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica. Se recomiendan más estudios que den seguimiento a mediano y largo plazo a pacientes con insuficiencia circulatoria periférica, que reciban terapia combinada de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para confirmar la efectividad sostenida de ese tratamiento en dicha condición de salud.

Palabras clave: Buerguer Allen, drenaje linfático manual, extremidades inferiores, insuficiencia circulatoria periférica, revisión sistemática.

ABSTRACT

This paper addresses the topic “Combination of Buerguer Allen exercises and manual lymphatic drainage for the improvement of peripheral circulatory insufficiency, a progressive disease affecting circulation in the lower extremities. The objective is to determine the effectiveness of the combination of Buerguer Allen exercises and manual lymphatic drainage in improving peripheral circulatory insufficiency. It is a systematic literature review, where 30 studies that evaluated separately the use of Buerguer Allen exercises and manual and manual lymphatic drainage in patients with circulatory problems were analyzed. No previous studies were found that analyzed the combined effect of these two techniques. The main results indicate that both Buerguer Allen exercises and manual lymphatic drainage, applied individually, improve circulatory parameters such as ankle-arm index, reduce capillary filling time, increase skin temperature, decrease edema and improve pain relief in the lower extremities. Although no studies have been carried out on the combination of these techniques, according to the evidence analyzed, it can be inferred that their combined application could be effective in the treatment of peripheral circulatory insufficiency. Further studies are recommended that provide medium- and long-term follow-up of patients with peripheral circulatory insufficiency who receive combined Buerguer Allen exercise therapy and manual lymphatic drainage to confirm the sustained effectiveness of this treatment in this health condition.

Key words: Buerguer Allen, lower extremities, manual lymphatic drainage, peripheral circulatory insufficiency, systematic review.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia circulatoria periférica es una enfermedad progresiva que afecta principalmente a los adultos mayores, provocando dolor, hormigueo, frialdad y cambios tróficos en las extremidades inferiores. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de esta patología en la población adulta es de aproximadamente un 20-30%, y se asume que va a incrementarse en las décadas siguientes debido al envejecimiento poblacional y a los factores de riesgo asociados como la diabetes, el tabaquismo y el sedentarismo (1).

Esta enfermedad, que involucra un funcionamiento inadecuado de las arterias y venas en las extremidades inferiores, puede tener un impacto que repercuta en la vida de los pacientes y, si no se aborda de manera adecuada, tiende a empeorar con el tiempo. Las manifestaciones clínicas más frecuentes son dolor intenso al caminar que mejora con el reposo (claudicación intermitente), calambres, hormigueo, frialdad, cambios en el color y temperatura de la piel, úlceras e incluso gangrena si el cuadro es muy avanzado (2).

Dentro de las opciones terapéuticas disponibles constan el tratamiento farmacológico, modificación del estilo de vida, intervenciones quirúrgicas o endovasculares; también existen alternativas fisioterapéuticas no invasivas que han demostrado ser útiles para aliviar los síntomas, rehabilitar la circulación de las extremidades afectadas y prevenir el deterioro de la enfermedad.

En particular, los ejercicios de Buerger Allen y el drenaje linfático manual han mostrado resultados positivos según la literatura que existe en las diferentes bases de datos, pero no se dispone de estudios que comprueben su efectividad en conjunto en el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica (ICP) (3) (4). Por ello, esta investigación busca determinar los beneficios que se consigue con estas dos técnicas fisioterapéuticas, sus posibles limitaciones y sentar las bases para una intervención no farmacológica, no invasiva y costo-efectiva para mejorar la circulación de las extremidades inferiores.

La presente Revisión Sistemática de Literatura se desarrolla sobre el tema “combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar insuficiencia circulatoria periférica”, en donde el objetivo de este tema es determinar la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar insuficiencia circulatoria periférica.

A continuación, se expone la estructura general de los capítulos que conforman el contenido la presente investigación sistemática.

El capítulo I de la presente revisión sistemática está orientado a describir el planteamiento del problema, las preguntas que motivan la realización de la revisión, la justificación y los objetivos de la revisión sistemática del tema mencionado previamente.

El capítulo II es básicamente es la fundamentación teórica en donde el principal propósito es compartir los hallazgos de investigaciones realizadas previamente.

El capítulo III hace referencia al diseño metodológico, por lo cual, en este apartado se exponen los criterios aplicados para llevar a cabo la investigación, con particular

atención en explicar la manera en que se seleccionaron los artículos científicos consultados, entre otros aspectos importantes.

El capítulo IV contempla el análisis de resultados, por lo que en este apartado se enumera los estudios y los resultados de cada uno de ellos, específicamente de lo general a lo particular, dando respuesta a los objetivos planteados.

El capítulo V se presenta la discusión, en donde se contrasta los resultados obtenidos con las investigaciones previas más relevantes. Además, en este apartado se presenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas al final de la investigación.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Planteamiento del problema

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) las enfermedades cardíacas y vasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial. La hipertensión causa el 16,5% de las muertes por enfermedades no transmisibles, el 51% de las muertes por accidente cerebrovascular y el 45% de las muertes por enfermedad coronaria. Para prevenir las enfermedades cardíacas y vasculares, hay que abordar los factores de riesgo como el tabaquismo, la mala alimentación, el sobrepeso y la falta de actividad física (5).

La insuficiencia circulatoria periférica es una enfermedad progresiva, una condición que avanza con el tiempo y se ubica entre las de mayor incidencia a nivel mundial, afectando a cerca del 30% de las mujeres adultas y entre el 10 y 20% de los hombres. En las regiones occidentales, las venas dilatadas y tortuosas afectan al 20% de la población, y alrededor del 5% presenta hinchazón, alteraciones en la piel o úlceras venosas (5).

Estudios epidemiológicos conducidos en San Diego por Criqui, indican que en Estados Unidos más de 11 millones de hombres y el doble de mujeres de entre 40 y 80 años padecen venas varicosas, mientras que 2 millones de personas en edad adulta han desarrollado enfermedad venosa crónica. Estos hallazgos han sido validados por especialistas a nivel internacional y por líderes de Sociedad de Cirugía Vascul y Foro Venoso Americano (6) (1).

El método diagnóstico más utilizado para evaluar a personas asintomáticas es el índice tobillo-brazo (ITB). En aquellos con síntomas, un ITB menor a 0.9 demuestra una sensibilidad superior al 95% y una especificidad casi del 100% en relación con la arteriografía (6).

Al comparar pacientes con enfermedad arterial periférica (EAP) con otras personas de la misma edad que no poseían la enfermedad (grupo control), se observa que la incidencia de mortalidad cardiovascular es del 0,5% en quienes formaron parte de los grupos de control y del 2,5% en pacientes con EAP. Adicionalmente, en individuos con antecedentes de enfermedad coronaria, la EAP aumenta el riesgo de fallecimiento en un 25% en comparación con aquellos que no la padecen. Por consiguiente, resulta fundamental buscar esta enfermedad incluso en pacientes asintomáticos, con el propósito de identificar tempranamente los factores de riesgo y reducir la tasa de mortalidad (1).

En Ecuador, autores como Intriago comunican que las várices no representan solamente un tema de estética corporal; pues además constituyen un problema de salud de alto alcance a nivel nacional para individuos de ambos sexos; debido, entre otras causas, a que cerca del 20 % de las personas las presentan (7).

Al respecto, para la Sociedad Ecuatoriana de Flebología (SEF), la consecuencia de mayor relevancia estriba en que la mayor parte de los afectados no le atribuyen la relevancia que amerita esta enfermedad, lo que contribuye a la instauración de otras patologías, detectadas tardíamente (7) (8) (9).

Con el objeto de asegurar la respuesta efectiva de los sistemas de salud frente a las enfermedades cardiovasculares, tanto la estrategia global de la OMS como la estrategia de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) hacen hincapié en la necesidad de reforzar la capacidad de la asistencia de salud para priorizar la promoción de la salud y la atención primaria. Esto busca intensificar la adopción de medidas preventivas y perfeccionar la atención médica, asegurando que las personas reciban servicios de prevención, diagnóstico y rehabilitación cardiovascular efectivos y oportunos para su pronta recuperación, facilitando así su rápida reincorporación a sus actividades habituales. Este enfoque conlleva a la creación de sistemas efectivos que puedan guiar a individuos y pacientes hacia los diferentes niveles de atención de acuerdo a sus necesidades particulares (8).

La utilización conjunta de los ejercicios de Buerger Allen y el drenaje linfático manual puede ayudar al paciente a ajustarse a un modo de vida que le permita conservar su independencia y funcionalidad en la medida de lo posible, particularmente en lo que respecta a las extremidades inferiores. Esto puede contribuir a mejorar el flujo sanguíneo colateral en diversos trastornos de la circulación periférica. A pesar de estos beneficios potenciales, se ha observado que la aplicación de esta combinación es escasa en el contexto ecuatoriano, según los informes estadísticos.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta principal de investigación

- ¿Cuál es la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica?

1.2.2. Preguntas secundarias de investigación

- ¿Cómo se evalúa la calidad metodológica de la evidencia recopilada en los estudios relacionados con la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica?
- ¿Cuáles son los hallazgos más significativos de los estudios seleccionados que demuestran la efectividad de la combinación de estas intervenciones en la mejora de la insuficiencia circulatoria periférica?
- ¿Cuáles son las limitaciones principales identificadas en la evidencia recopilada sobre la rehabilitación de la insuficiencia circulatoria periférica?
- ¿Qué criterios se pueden proponer para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica mediante la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual?

1.3. Justificación de la investigación

El siguiente tema de investigación tiene como propósito analizar los beneficios de los ejercicios de Buerger Allen combinados con el drenaje linfático manual en el tratamiento de patologías que se presentan en la circulación periférica, así como el tiempo en el cual se pueden percibir las mejoras en los pacientes que las padecen (10).

Es necesario mencionar que la implementación de estos ejercicios debe combinarse con una rutina de movimientos activos para fortalecer, sobre todo, el tren inferior, ya que,

de esta manera, no solo centraremos el trabajo en la mejoría de la circulación sino también en recuperar o mantener la independencia en las actividades diarias (11).

Estudios demuestran que el sedentarismo, la mala alimentación, estados de depresión o la soledad, llevan a la mayor parte de personas, en especial aquellas que ya se han jubilado, a perder el interés en llevar un estilo de vida activo que a largo plazo les permita prevenir la presencia de enfermedades o deficiencias a nivel funcional; razón por la cual la implementación de programas que incluyan actividades donde puedan sentirse parte activa de la sociedad serán de vital importancia (11) (12).

Estos ejercicios tienen el beneficio de abarcar la mayor parte de problemas a nivel circulatorio, permitiéndole al paciente una recuperación en menor tiempo, además de facilitar la movilidad y disminuir en gran medida el dolor; a su vez, al ser combinado con un correcto drenaje linfático manual le permitimos al paciente reducir el número de sesiones en el área de fisioterapia ya que los resultados son visibles a partir de la primera sesión.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Determinar la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar insuficiencia circulatoria periférica.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la calidad metodológica de la evidencia recopilada, considerando los criterios para estudios cuantitativos seleccionados y la consistencia de los resultados.
- Identificar los hallazgos de los estudios seleccionados para determinar la efectividad de la combinación de estas intervenciones en la mejora de la insuficiencia circulatoria periférica.
- Discutir las limitaciones de la evidencia recopilada en el campo de la rehabilitación de la insuficiencia circulatoria periférica.
- Proponer criterios para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica, mediante la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual.

CAPÍTULO 2 ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. Generalidades de la insuficiencia arterial periférica

La insuficiencia venosa representa un continuo espectro clínico, caracterizado por estadios tempranos y avanzados, que están bien definidos por la clasificación CEAP (*Clinical Severity, Etiology or Cause, Anatomy, Pathophysiology*), basada en criterios como la etiología, fisiopatología, gravedad clínica y anatomía.

El término enfermedad venosa crónica (EVC) se refiere a los estadios iniciales (C menor de 3), mientras que la designación insuficiencia venosa crónica se emplea para describir las alteraciones anatómicas y funcionales presentes en las etapas más avanzadas del espectro (C3 o superiores). La ausencia de prevención y de intervención temprana en el manejo de la EVC ha ejercido una carga significativa sobre el sistema nacional de salud pública (13).

Entre las manifestaciones clínicas se pueden observar dilataciones venosas acompañadas de válvulas venosas, así como edema precoz en los miembros inferiores, especialmente al final del día. Esta enfermedad puede afectar a cualquier individuo, independientemente de su género, lo que significa que, cuando se detectan signos de esta afección, se debe tomar en cuenta no solo la preocupación estética, sino también el hecho de que estos signos pueden ser indicativos de diversas enfermedades que podrían causar daños permanentes y una pérdida continua de la movilidad, especialmente en las extremidades inferiores (11) (12) (13).

2.1.2. Factores de riesgo.

La literatura reporta la existencia de:

Predisponentes: Los factores predisponentes abarcan antecedentes familiares de la misma enfermedad, particularmente cuando los dos padres la sufren, alrededor del 90% de los hijos la desarrollarán. Este hecho involucra la herencia de características morfológicas de las varices, su ubicación específica y la predisposición congénita de la pared venosa y además posibles alteraciones en el tejido conjuntivo. Un factor adicional de naturaleza anatómica está vinculado a la fragilidad en la pared venosa en el tejido conjuntivo, así como a problemas valvulares que podrían involucrar la carencia o atrofia de las válvulas venosas (11).

Determinantes: Estos factores incluyen el embarazo, donde se combinan factores endocrinos (como la progesterona y la distensibilidad debida a la carga gestacional), factores mecánicos (como el aumento del volumen sanguíneo circulante y la compresión ejercida por el útero grávido sobre la vena cava inferior) y factores nutricionales (como el incremento de peso que empeora la estasis circulatoria). Otros elementos determinantes incluyen la menopausia y el ciclo menstrual, los cuales impactan el tono venoso debido a la influencia de hormonas como la progesterona y el estrógeno, al igual que el uso de anticonceptivos u otros medicamentos de ingesta oral (13).

Agravantes: El género femenino es más susceptible a sufrir la enfermedad, especialmente en casos de obesidad. La vejez y enfermedades como la artrosis, obesidad y pie plano también agravan la condición (11).

Otros: El estreñimiento causado por una ingesta baja de fibra dietética, la falta de actividad física, el uso de prendas de compresión en las piernas o cintura, y la exposición a altas temperaturas (que influye en las terminaciones simpáticas venoconstrictoras de las venas superficiales), son factores de riesgo adicionales que repercuten en el desarrollo de la insuficiencia venosa periférica (11) (12) (13).

Desde una visión fisiopatológica, la isquemia de las extremidades inferiores se clasifica en dos categorías: funcional y crítica. La primera de ellas se evidencia cuando el flujo sanguíneo es adecuado en condición de reposo. En contraste, la isquemia crítica se desarrolla en casos en que la reducción del flujo sanguíneo resulta en una insuficiencia de perfusión incluso en reposo, y se distingue por la manifestación de dolor en reposo o en el desarrollo de lesiones tróficas en las extremidades (14).

En esta situación, resulta fundamental llevar a cabo una evaluación precisa debido al peligro de perder la extremidad si no se restablece un adecuado flujo de sangre, ya sea mediante intervención quirúrgica o tratamiento endovascular. La diferenciación entre ambos grupos es vital para definir la estrategia terapéutica idónea y prever el desarrollo de los pacientes que padecen esta afección EAP (12) (13) (15).

La intensidad de los signos clínicos cambiará según la duración del proceso (según sea agudo o crónico), la localización y la extensión de la enfermedad (involucramiento de uno o varios sectores).

2.1.3. Factores de riesgo mayores

2.1.3.1. Factores de riesgo cardiovascular y enfermedad arterial periférica

Los factores de riesgo principales son aquellos que han sido identificados mediante extensos estudios epidemiológicos y que confluyen para dar lugar a las enfermedades cerebrovasculares y cardiopatías isquémicas. Varias investigaciones han validado que los factores de riesgo principales (diabetes, presión arterial alta, consumo de tabaco y niveles altos de lípidos en sangre) están asociados con un 80-90% de las enfermedades cardiovasculares (14).

Durante más de veinte años, la insuficiencia venosa crónica ha sido la afección vascular más prevalente. Se estima que un 71% de los pacientes que visitan a su médico de atención primaria presentan algún indicio o síntoma que indica la posible presencia de insuficiencia venosa crónica, y un 17% se encuentra en etapas más progresadas de la enfermedad con cambios en la piel y los tejidos. Además, es cinco veces más frecuente en mujeres (14).

La IVC es una enfermedad progresiva que afecta a una considerable cantidad de personas en todo el mundo. Su prevalencia difiere según el sexo, afectando aproximadamente al 20-50% de las mujeres adultas y al 10-20% de los hombres adultos. (15).

La IVC es un problema de salud significativo que causa una serie de síntomas incómodos, como hinchazón, dolor y venas varicosas. Este trastorno puede influir negativamente en la calidad de vida de los individuos y, si no se trata de forma adecuada, tiende a deteriorarse con el paso del tiempo. Por lo tanto, es esencial que aquellas personas que presenten síntomas vinculados a la insuficiencia venosa crónica busquen atención médica para su evaluación y tratamiento.

Esta enfermedad, que involucra un funcionamiento inadecuado de las venas en las extremidades inferiores, destaca la importancia de la conciencia y la atención médica preventiva para abordar sus efectos y prevenir complicaciones (14).

En la actualidad, el problema de la enfermedad vascular periférica está cobrando cada vez más relevancia debido al envejecimiento de la población, lo que requiere una atención médica en constante aumento. Esta afección representa una ocupación de alrededor del 10% de las camas de los centros de salud, lo que resulta en costos totales que equivalen aproximadamente al 5% del presupuesto sanitario en los países europeos (2).

2.1.3.2. Edad

La claudicación intermitente emerge como el principal marcador de riesgo en la EAP. De acuerdo con la información proporcionada en las referencias 1 y 2, la prevalencia de la claudicación intermitente en individuos de 60 a 65 años es cercana al 35%. Sin embargo, esta cifra aumenta considerablemente en individuos de 70-75 años, alcanzando una prevalencia del 70% (14) (2).

Este aumento en la prevalencia con la edad puede atribuirse a varios factores, como el envejecimiento natural de los vasos sanguíneos y otros factores de riesgo cardiovascular más prominentes con el tiempo (14) (2).

La claudicación intermitente, que se caracteriza por dolor o calambres en las piernas durante la actividad física, constituye un síntoma fundamental de la EAP. Su elevada frecuencia en personas de edad avanzada resalta la importancia de identificarla de manera precoz y de intervenir en esta población para evitar complicaciones en la salud (14) (2).

Es esencial que las personas en riesgo o con síntomas consulten a un especialista en Fisioterapia y Rehabilitación para recibir evaluación y tratamiento adecuados, lo que puede incluir ejercicios específicos y cambios en el estilo de vida destinados a regenerar la circulación y reducir los síntomas de la EAP.

2.1.3.3. Tabaco

Su capacidad para dañar los vasos sanguíneos, promover la aterosclerosis, aumentar el riesgo de trombosis y reducir el suministro de oxígeno a los tejidos posicionan al tabaquismo como un fuerte factor de riesgo tanto solo como en asociación con otras causales. La evidencia científica respaldada que provoca:

- Daño vascular el tabaco conlleva a una serie de efectos adversos en el sistema vascular, incluyendo la inflamación y el estrechamiento de las arterias. Estos cambios en los vasos sanguíneos aumentan la resistencia al flujo sanguíneo, lo que puede resultar en la EAP.
- Formación de placas: este hábito promueve la acumulación de placas de ateroma en las arterias, un proceso conocido como aterosclerosis. Estas placas obstruyen el flujo sanguíneo y pueden causar la EAP al reducir la circulación en las extremidades.
- Incremento del riesgo de trombosis: su ingesta eleva la probabilidad de trombosis, la coagulación sanguínea. Cuando se forman coágulos en los vasos sanguíneos periféricos, pueden obstruir el flujo sanguíneo, provocando síntomas de EAP.
- Disminución del suministro de oxígeno: fumar reduce la cantidad de oxígeno transportado, lo que puede resultar en hipoxia en los tejidos de las extremidades. La carencia de oxígeno contribuye al surgimiento de síntomas de EAP como dolor y calambres (14) (2).

2.1.3.4. Diabetes

La diabetes constituye un factor de riesgo tanto cualitativo como cuantitativo para la EAP. Esto se debe a que por cada incremento del 1 % en los niveles de hemoglobina glucosilada, el riesgo de desarrollar esta aumenta en un 25 % (16).

La EAP en pacientes diabéticos se caracteriza por la afectación de los vasos sanguíneos en las extremidades distales. Además, la presencia de microangiopatía y neuropatía en estos pacientes resulta en una respuesta deficiente a las infecciones y una cicatrización comprometida. Esto conlleva un riesgo de amputación que puede ser hasta 10 veces mayor en comparación con pacientes no diabéticos (16).

En individuos diabéticos, las lecturas de presión en el tobillo pueden mostrar niveles inusualmente elevados, lo que puede conducir a resultados falsos negativos al evaluar el Índice Tobillo-Brazo (ITB), un componente crucial en el diagnóstico de la EAP. Por ende, es crucial mantener un control apropiado de la diabetes y monitorear estos aspectos para prevenir y gestionar la EAP en pacientes diabéticos (14) (2).

2.1.3.5. Hipertensión

Esta enfermedad y factor de riesgo en sí mismo puede provocar aterosclerosis debido al daño que causa en las paredes arteriales, lo que aumenta la acumulación de placas de ateromas, las que estrechan los vasos sanguíneos periféricos y disminuye el flujo sanguíneo a las extremidades; cambio morfológico clave para desarrollar EAP.

Lo descrito aumenta el riesgo cardiovascular, el que se acentúa en los pacientes con HTA, la que de forma significativa contribuye a la trombosis arterial y otros procesos que pueden llevar a la EAP (17) (18) (19).

2.1.3.6. Dislipemia

Investigaciones epidemiológicas han evidenciado que niveles elevados de colesterol total unido a lipoproteínas de baja densidad (cLDL), junto con niveles reducidos de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL), se correlacionan con un incremento en la mortalidad cardiovascular. Los factores de riesgo que contribuyen de forma independiente al desarrollo de la EAP abarcan el colesterol total, el cLDL, los triglicéridos y la lipoproteína (a). La investigación de Framingham resaltó que la relación entre el colesterol total y el colesterol HDL (cLDL/cHDL) se erigió como el indicador más sólido de la EAP. Además, se ha constatado que el tratamiento de la hiperlipidemia ayuda a frenar la progresión de la enfermedad y reduce la incidencia de isquemia crítica (15) (2) (17) (18) (19). Lograr un equilibrio entre ambos requiere cambios en la dieta y el estilo de vida; modificaciones en la alimentación y la actividad física pueden ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares, incluyendo enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y EAP (20).

2.1.3.7. Hiperhomocisteinemia

Las irregularidades en el metabolismo de la homocisteína conllevan un riesgo importante de aterosclerosis y, específicamente, de enfermedad arterial periférica (EAP). Se ha observado que hasta un 30% de los pacientes jóvenes con EAP también presentan hiperhomocisteinemia. El modo de funcionamiento de la homocisteína podría ser dual: en primer lugar, fomenta la oxidación del colesterol LDL y, en segundo lugar, inhibe la síntesis de óxido nítrico (21).

Las enfermedades cardiovasculares representan la causa principal de fallecimiento a nivel mundial. A pesar de que estas afecciones afectan en mayor medida a personas mayores, su desarrollo comienza desde la infancia. En la actualidad, se ha establecido que la hiperhomocisteinemia y la homocisteinuria son factores de riesgo cardiovascular independientes y que tienen una relevancia equiparable a otros factores de riesgo tradicionales (21).

La hiperhomocisteinemia se considera un factor de riesgo cardiovascular debido a sus vínculos con niveles elevados de homocisteína en la sangre. Este estado se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos y puede originarse por una pobre ingesta de ácido fólico, vitaminas B6 o B12 durante las primeras etapas de la vida (20) (21).

2.1.4. Marcadores inflamatorios

El análisis de los niveles de proteína C reactiva (PCR) en estos individuos ha demostrado ser un indicador de riesgo para episodios cardiovasculares futuros. En pacientes con EAP avanzada, que son candidatos a cirugía, se ha evidenciado que el riesgo de infarto de miocardio durante el seguimiento parece estar vinculado con los niveles elevados de PCR antes de la cirugía. Esto es independiente de la existencia de factores de riesgo cardiovasculares tradicionales o de antecedentes de enfermedad cardíaca isquémica.

Además, los niveles de fibrinógeno y los cambios en las propiedades hemorreológicas de la sangre han sido asociados con una mayor incidencia de EAP. Estudios han evidenciado que altas concentraciones de fibrinógeno pueden provocar modificaciones en la microcirculación, lo cual se relaciona con una claudicación intermitente más acentuada en la práctica clínica de los pacientes (21).

2.1.5. Diagnóstico

Realizar una historia clínica completa y un examen físico detallado se considera fundamental. El ecoDoppler se considera más eficaz que la flebografía y se establece como el método de referencia para detectar el reflujo en cualquier área del sistema venoso. Durante la evaluación mediante ecoDoppler, es crucial examinar todo el sistema venoso, incluyendo las venas superficiales y profundas, así como las venas perforantes y comunicantes.

- Examen en posición de ortostatismo para evaluar la vena femoral y la safena interna.
- Medición de la duración del pico de velocidad máxima y el reflujo luego de la compresión extrínseca de la pantorrilla.
- Evaluación del tamaño y competencia de las venas perforantes.
- Medición del diámetro de las venas safenas.
- Evaluación del tamaño y la competencia valvular de las venas tributarias de la safena.
- Determinación de la extensión anatómica del reflujo en las venas profundas.

2.1.5.1. Niveles de actuación

Nivel I: Consiste en una consulta externa que incluye la recopilación de la historia médica y un examen físico, que puede ser complementado con un dispositivo Doppler portátil o un ecoDoppler en color. Este enfoque es pertinente para los estadios C0 y C1 de la clasificación clínica de CEAP, los cuales se definen por la ausencia de signos visibles o palpables de enfermedad venosa, aunque pueden incluir telangiectasias o venas reticulares.

Nivel II: Implica la aplicación de pruebas no invasivas en un laboratorio vascular, que pueden incluir un examen ecoDoppler detallado, en el que se puede o no emplear pletismografía. Este nivel es el más empleado en la mayor parte de los pacientes y es fundamental para quienes necesitan someterse a cirugía.

Nivel III: Se incluyen en este nivel procedimientos invasivos adicionales y estudios de imagen avanzados, entre esos la flebografía ascendente o por punción transfemorale (tanto en sentido anterógrado como retrógrado), varicografía, medición de la presión venosa, tomografía computarizada venosa, resonancia magnética venosa, y ultrasonidos intravasculares (IVUS) (20) (21).

2.1.6. Microcirculación e hipertensión venosa

La insuficiencia venosa crónica (IVC) es una condición vascular frecuente que presenta desafíos en su detección y tratamiento por causa de la presencia de otras enfermedades concurrentes. En los pacientes con problemas de circulación causados por la hipertensión venosa (HV), se observa un marcado ensanchamiento, alargamiento y torcedura de los capilares venosos. Esto provoca inicialmente una inflamación de las células

endoteliales y activa las moléculas de adhesión en la superficie celular. Además, mecánicamente, se daña el endotelio y aumenta la permeabilidad de los capilares (21).

Un análisis del desarrollo de este proceso revela que la primera señal es la presencia de pequeñas inflamaciones (microedema), seguidas por la acumulación de fibrina alrededor de los capilares. Posteriormente, se produce la salida de glóbulos blancos desde el interior de los vasos sanguíneos hacia los tejidos circundantes, lo que incrementa la hinchazón y la inflamación debido a sustancias liberadas por estos mismos glóbulos blancos (19) (20) (21).

La disminución en la diferencia de presión entre el lado arterial y venoso de los capilares provoca una ralentización del flujo sanguíneo. La presencia de mediadores inflamatorios, en su mayoría propensos a la coagulación, junto con la disminución del flujo, aumenta el riesgo de desarrollo de coágulos en los capilares, lo que a su vez reduce el suministro de nutrientes y oxígeno a la piel. Además, la lesión del revestimiento interno de los capilares libera sustancias vasoactivas que provocan la constricción de las arteriolas en los sitios de los esfínteres precapilares (21).

La reducción en el flujo sanguíneo relativo en la piel y los cambios metabólicos en el tejido celular subcutáneo, junto con la continuación de la hipertensión venosa, contribuyen a la formación de lesiones en la piel. Estas lesiones pueden desarrollarse de manera espontánea o como resultado de lesiones menores y, en este caso, se manifiestan como úlceras venosas (22).

2.1.7. Manifestaciones clínicas

La insuficiencia venosa crónica atraviesa diversas etapas evolutivas que se manifiestan en los pacientes de la siguiente manera:

Etapa 1.- Se observa un aumento en la visibilidad y el color de las venas. Se pueden notar venas de diferentes tipos, como varices cilíndricas, saculares y reticulares. Los pacientes generalmente no experimentan molestias en esta etapa.

Etapa 2.- Se manifiesta una sintomatología ortostática que comprende dolor intenso, sensación de pesadez, picazón, hormigueo y calambres en las extremidades inferiores. El dolor suele intensificarse al estar de pie y alivia al elevar las piernas. También puede producirse hinchazón, que se agrava especialmente por la tarde y mejora con el descanso nocturno. Estos síntomas suelen agravarse en climas cálidos y durante largos períodos de bipedestación, y también pueden intensificarse durante el embarazo. En este estadio, se genera edema y lesión tisular que desencadena la liberación de histamina y acetilcolina, lo que contribuye a la sensación dolorosa.

Etapa 3.- Se generan manifestaciones dermatológicas que incluyen pigmentación de color pardo-negruzco en la región del maléolo, alteraciones en los capilares, picazón y atrofia de la piel.

Etapa 4.- La epidermis se erosiona, lo que da lugar a la formación de una úlcera varicosa que generalmente supura tejido patológico. Para promover la curación, se recomienda aplicar un vendaje compresivo firme, realizar drenaje y efectuar una limpieza minuciosa de la herida, dado que es crucial prevenir la infección de la úlcera (23).



Figura 1. Manifestaciones clínicas de insuficiencia venosa crónica

Fuente: Rezende et al. 2017 (23).

2.1.8. Tratamiento

2.1.8.1. Medidas generales

- Mantener un peso adecuado y evitar el sedentarismo y estar de pie por períodos prolongados.
- Prescindir del uso de prendas demasiado ajustadas y optar por zapatos con tacones de menos de 3 cm, lo que también puede mejorar los síntomas de la IVC.
- Preferir climas fríos y secos debido a su mejor tolerancia, lo que puede mejorar los síntomas.
- Promover la actividad física, que no solo reduce el riesgo de obesidad sino que también estimula la bomba muscular (23).

2.1.8.2. Medias de compresión elástica

- La terapia compresiva, cuando se utiliza correctamente, ha demostrado ser el tratamiento más efectivo para la IVC. Su accionar conduce a mejorar el retorno venoso al reducir la presión venosa y el reflujo, y también ralentiza la progresión de la enfermedad. No obstante, su aplicación debe ser personalizada y adaptada a las necesidades de cada paciente:
- Para pacientes con telangiectasias, varices de pequeño tamaño o síntomas leves, se sugiere medias de compresión ligera (entre 8 y 17 mmHg).
- Aquellos con insuficiencia venosa sintomática, que requieran prevención de úlceras venosas, requieren emplear medias de compresión moderada (entre 22 y 29 mmHg).
- En casos de úlceras venosas y una insuficiencia venosa severamente sintomática, se aconseja el uso de medias de compresión fuerte (entre 30 y 40 mmHg). Además, en situaciones de linfedema, se recomienda el uso tanto de medias de compresión fuerte como de compresión muy fuerte (mayor a 40 mmHg).

- Es importante destacar que la terapia compresiva no es adecuada cuando el índice tobillo-brazo es inferior a 0,9, ya que esto puede indicar enfermedad arterial periférica y está contraindicado (23).

2.1.9. Generalidades de los ejercicios de Buerger Allen

Los ejercicios de Buerger Allen son una serie de movimientos y técnicas diseñadas para evaluar la circulación sanguínea en los miembros inferiores, específicamente en las arterias principales que proporcionan sangre a las piernas y pies. Son utilizados para evaluar la presencia de enfermedades arteriales periféricas, como la enfermedad arterial oclusiva, el que se realiza mediante los siguientes pasos:

1. Colocar a paciente en posición supina (acostado boca arriba).
2. El profesional de la salud eleva la extremidad a examinar, generalmente una pierna, a un ángulo de 45 grados durante aproximadamente un minuto, para que la sangre fluya hacia la extremidad.
3. Luego, el paciente baja la pierna y se observa el tiempo que tarda en recuperar su color y temperatura normales. Esto ayuda a evaluar la velocidad de retorno de la sangre arterial y puede indicar problemas de circulación. Si la sangre no fluye adecuadamente, se puede sospechar una obstrucción en las arterias.

Estos ejercicios representan una herramienta sencilla pero eficaz para analizar la circulación en las extremidades inferiores, contribuyendo al diagnóstico de condiciones médicas relacionadas con el flujo sanguíneo en piernas y pies.

En este sentido, Buerger notó que la circulación colateral se desarrolla al establecerse un flujo sanguíneo entre un vaso que está bloqueado y la sección del vaso que sigue más abajo del punto de obstrucción. (23) (3).

2.1.9.1. Fundamento

Este enfoque de cinesiterapia se fundamenta en el estímulo y la utilización terapéutica de un aumento del flujo sanguíneo, que se logra al llevar a cabo los ejercicios recomendados, con el objetivo de promover la circulación colateral mediante la influencia de la gravedad (22) (23) (3).

2.1.9.2. Indicaciones

Este tipo de ejercicio terapéutico es aplicable en una variedad de trastornos que afectan la circulación periférica, los cuales se pueden clasificar en cuatro categorías. Las categorías que señalan los ejercicios de Buerger-Allen incluyen:

- Trastornos Arteriales: Incluyen trombosis, trauma agudo y embolia.
- Tromboangiítis Obliterante: Caracterizada por el síndrome de Raynaud, arterioesclerosis y espasmo arterial.
- Trastornos Venosos: Comprenden la tromboflebitis, las venas varicosas y la flebotrombosis.
- Trastornos Arteriovenosos: Incluyen las fístulas arteriovenosas, la tromboangiítis obliterante y el espasmo arterial asociado con tromboflebitis.
- Trastornos Linfáticos: Engloban la linfangitis y el linfedema (22) (23) (3).

2.1.9.3. Contraindicaciones

Se contraindica en afecciones como:

- Trombosis reciente o extensa
- Gangrena
- En los casos en que los ejercicios ocasionen incomodidad al paciente

2.1.9.4. Beneficios

Uno de los aspectos más destacados de los ejercicios de Buerger-Allen es su capacidad para potenciar la circulación sanguínea en las piernas y facilitar el retorno venoso. Estos ejercicios funcionan como un respaldo para los diversos mecanismos que contribuyen al sistema circulatorio, conocidos como "bombas":

Bomba cardiaca. Durante la fase de elevación y reposo, los ejercicios ayudan al corazón a aspirar la sangre eficientemente, lo que ayuda en el flujo sanguíneo.

Bomba respiratoria. En posición de decúbito supino (acostado boca arriba), se reduce la presión positiva que el diafragma ejerce al inhalar y se aumenta la presión negativa al exhalar. Esto hace que la bomba respiratoria sea más eficaz en la movilización de la sangre.

Bomba muscular. Los ejercicios involucran contracciones musculares, especialmente en los gemelos, lo que ayuda a propulsar la sangre hacia el corazón. Ese efecto se debe a que las contracciones musculares abren las válvulas de las venas y permiten un flujo más rápido de la sangre. También contribuyen a drenar el líquido intersticial acumulado en los miembros inferiores.

Estos ejercicios asisten en la disminución de la presión dentro de las venas, reducen la dilatación venosa y desinflan las extremidades. Consecuentemente, alivian la incomodidad y la sensación de peso en las piernas (22) (23) (3).

Se centra en desencadenar respuestas de aumento de flujo sanguíneo en áreas específicas y se espera que el paciente los realice en su cama de 3 a 5 veces al día. Estos ejercicios constan de las siguientes fases:

Fase de elevación. El paciente se acuesta boca arriba con las extremidades inferiores dobladas en la cadera a un ángulo de aproximadamente 60° a 90°. Esta posición se mantiene durante 1 a 3 minutos, mientras se realizan movimientos de flexión y extensión de los dos tobillos.

Fase de descenso. El paciente se sienta con los pies colgando y ejecuta movimientos circulares de ambos tobillos, moviéndolos hacia adentro y hacia afuera, durante 1 a 3 minutos.

Fase de reposo. El individuo se acuesta boca arriba y efectúa movimientos de flexión y extensión de los dos tobillos durante un período de 1 a 3 minutos (18).



Figura 2. Fases de los ejercicios de Buerguer Allen

Fuente: Carbo et al., 2022 (18).

2.1.10. Generalidades del drenaje linfático manual

El drenaje linfático manual es una técnica avanzada de masaje que se aplica tanto en fisioterapia como en tratamientos estéticos. Su principal objetivo es estimular de forma manual el sistema linfático superficial con el propósito de facilitar el flujo de líquido intersticial y linfa que, debido a diversas causas patológicas, se encuentra estancado. Este estancamiento impide que estos fluidos sean evacuados de manera normal hacia el sistema linfático sano para finalmente ser transportados hacia la circulación sanguínea (10) (22) (23) (3).

Esta técnica evita la acumulación o saturación de estos fluidos con desechos o microorganismos perjudiciales, al mismo tiempo que contribuye a movilizar líquidos retenidos hacia el sistema circulatorio y la corriente sanguínea (10) (22) (23) (3).

Es fundamental que el terapeuta que realiza este tratamiento cuente con una especialización sólida y un conocimiento exhaustivo de la anatomía y la fisiología de los sistemas linfático y venoso para lograr los mejores resultados posibles en el tratamiento.

2.1.10.1. Beneficios del drenaje linfático manual

El drenaje linfático tiene como objetivo la activación precisa de los músculos que componen las paredes de los vasos linfáticos. Aprovecha el propio sistema linfático para realizar la limpieza del cuerpo, disminuir la inflamación y reforzar el sistema inmunológico (10) (22) (23) (3).

Este método moviliza y facilita el drenaje de las proteínas presentes en los edemas linfáticos, las cuales no pueden ser eliminadas eficazmente mediante técnicas instrumentales, como la presoterapia, que se enfoca principalmente en drenar el líquido intersticial. Además de esto, el drenaje linfático manual posee propiedades analgésicas,

regula el movimiento peristáltico en el intestino y restablece el tono muscular (10) (22) (23) (3).

2.1.10.2. Tratamiento del drenaje linfático manual

El procedimiento del drenaje linfático manual implica la realización de movimientos manuales suaves que, por lo general, no causan molestias ni dolor al paciente. Las maniobras se agrupan en tres fases:

- Fase pasiva de apoyo
- Fase activa de aplicación de presión creciente
- Fase pasiva de relajación en la que la presión se reduce gradualmente y la piel regresa por sí sola a su posición original.



Figura 3. Drenaje linfático manual

Fuente: Uscata et al. 2023 (19)

Esto permite generar una acción de bombeo sobre los tejidos, lo que facilita que los vasos linfáticos movilicen y transporten nuevamente la linfa.

Es importante que las maniobras se realicen con un ritmo lento y una presión mínima, evitando movimientos bruscos. El tratamiento debe comenzar desde la zona más cercana al tronco del cuerpo hacia la periferia para permitir el vaciado de los ganglios linfáticos que recogen la linfa. Se debe tener en cuenta que no se utilizan productos lubricantes en la piel para evitar deslizamientos. No obstante, en ciertas situaciones, se puede permitir el uso de cremas hidratantes para facilitar la realización de la técnica y mejorar la apariencia reseca y engrosada de la piel (19).

CAPÍTULO 3

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

La presente revisión sistemática adopta un enfoque cualitativo con el propósito de evaluar la efectividad de los ejercicios de Burguer Allen y el drenaje linfático manual en la mejora de la insuficiencia circulatoria periférica. Este enfoque cualitativo se selecciona para analizar en profundidad la evidencia disponible y comprender las complejidades y matices de las intervenciones terapéuticas investigadas.

Durante el proceso de revisión, se recopilaron y examinaron los estudios relevantes que abordaban la combinación de ejercicios de Burguer Allen y drenaje linfático manual en el tratamiento de la ICP. La interpretación de estos estudios se basó en un análisis detallado de los hallazgos cualitativos, centrándose en los patrones emergentes, las experiencias de los participantes y las percepciones de los especialistas de la salud.

El análisis cualitativo se enfocó en la síntesis de los datos cualitativos extraídos de los estudios incluidos. Se exploraron temas recurrentes, discrepancias en los resultados y posibles explicaciones para las variaciones en las respuestas de los participantes. Este enfoque cualitativo permitió una comprensión más profunda de la efectividad de la combinación de ejercicios de Burguer Allen y drenaje linfático manual, desde una perspectiva holística y contextualizada.

3.2. Diseño de investigación

La presente es una investigación de diseño no experimental, dado que no implica la realización de experimentos. Más bien, recopila y sintetiza información relevante y existente de múltiples estudios primarios, con el fin de determinar la efectividad de combinar los ejercicios de Burguer Allen y el drenaje linfático manual para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica. Es una investigación documental porque no pretende recolectar datos originales, solo extraer información de estudios previos. De esta manera, presenta la evidencia científica disponible sobre la utilidad de esta combinación de técnicas, para lo cual emplea documentos digitales.

3.3. Tipo de investigación

La presente es una revisión bibliográfica, porque no solo describió el uso combinado de los ejercicios de Burguer Allen y el drenaje linfático manual en personas con insuficiencia circulatoria periférica, sino que revela su efectividad como tratamiento fisioterapéutico tomando como base relaciones de causa y efecto. En otras palabras, este estudio aclarará si la conjunción de estas técnicas tiene un efecto positivo en el tratamiento de dicha enfermedad.

Por otro lado, este estudio es retrospectivo, dado que busca en la literatura científica información sobre la eficacia de esta combinación de técnicas como tratamiento para la insuficiencia circulatoria periférica. Para ello recopila datos de estudios efectuados en el pasado, puesto que al ser una revisión bibliográfica utiliza información previamente publicada para analizar y sintetizar la revisión sistemática.

3.4. Nivel de investigación

La presente investigación tiene un nivel exploratorio-descriptivo, dado que examina el uso combinado de los ejercicios de Buerguer Allen y el drenaje linfático manual para el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica, siendo este un tema poco abordado en la literatura científica. Al ser una técnica novedosa, esta revisión bibliográfica permite indagar en torno a la efectividad de esta conjunción de terapias fisioterapéuticas, constituyendo un primer acercamiento a este campo.

Asimismo, la investigación es de tipo descriptivo, ya que especifica las propiedades, características y perfiles más relevantes sobre la aplicación simultánea de los ejercicios mencionados y el drenaje linfático manual para la patología señalada. Describe detalladamente la forma en que se emplea esta combinación de técnicas y reporta sus resultados y eficacia con base en la evidencia existente.

De este modo, al explorar un área poco estudiada y describir el uso y efectividad del tratamiento fisioterapéutico referido, el presente estudio tiene un alcance exploratorio-descriptivo, sentando las bases para futuros trabajos explicativos o correlacionales sobre este tema específico.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La presente investigación empleó principalmente la técnica de revisión bibliográfica o documental para reunir la evidencia existente sobre la efectividad de combinar los ejercicios de Buerguer Allen y el drenaje linfático manual en pacientes con insuficiencia circulatoria periférica, esta revisión se realiza mediante una búsqueda sistemática en bases de datos especializadas como PubMed, PEDro, Medline, SciELO, ScienceDirect, Research Gate, entre otras; así como en buscadores académicos como Google Scholar. Se priorizó la literatura publicada a partir del año 2019 en adelante, en idiomas español e inglés.

Los términos de búsqueda incluyeron: "ejercicios de Buerguer Allen", "drenaje linfático manual", "insuficiencia circulatoria periférica", utilizando además los operadores booleanos, realizando la búsqueda de la siguiente manera: ("Buerguer Allen exercises" AND "peripheral circulatory insufficiency") OR ("manual lymphatic drainage" AND "peripheral circulatory insufficiency") OR ("Buerguer Allen exercises" AND "manual lymphatic drainage" AND "peripheral circulatory insufficiency"). Se formularon ecuaciones de búsqueda definitivas utilizando las palabras clave elegidas en cada base de datos. Los documentos digitales fueron hallados y seleccionados mediante métodos de observación y análisis, a través de un procedimiento meticuloso para examinar e interpretar los datos en esta revisión sistemática. Se analizan distintos tipos de fuentes como artículos científicos de estudios observacionales, estudios cuasi experimentales, experimentales, estudios de casos, entre otros.

La selección de los estudios relevantes se realiza aplicando criterios de inclusión (estudios donde se haya aplicado la combinación de las técnicas mencionadas anteriormente, estudios en humanos, hasta cinco años de antigüedad, en idiomas inglés y español y con puntuación de 5 en adelante en la escala PEDro) y exclusión (estudios con mayor a cinco

años de antigüedad, estudios en animales, estudios con información incompleta, poco fiable, en idiomas diferentes al inglés o español, con puntuación menor a 5 en la escala PEDro).

De esta manera, se recopiló y sintetizó la mejor evidencia disponible sobre la efectividad clínica de este tratamiento fisioterapéutico combinado para mejorar la circulación de las extremidades inferiores.

3.6. Técnicas para el procesamiento e interpretación de datos

En esta revisión bibliográfica se utilizaron principalmente las siguientes técnicas para la recopilación, procesamiento e interpretación de la información recopilada:

- Búsqueda sistemática en bases de datos y repositorios académicos en español e inglés. Se emplearon palabras clave y combinaciones de términos relacionados con los ejercicios de Buerger Allen, drenaje linfático manual e insuficiencia circulatoria periférica.
- Selección de estudios mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión preestablecidos, considerando la relevancia, calidad metodológica, año de publicación, entre otros factores.
- Elaboración de un diagrama de flujo acorde a la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), destinado a representar gráficamente el proceso de selección de los artículos científicos. PRISMA es una guía publicada en 2009 que plantea pautas para informar revisiones sistemáticas y metaanálisis de manera transparente (24). Esta metodología contribuye a disminuir sesgos y de filtrar las investigaciones de acuerdo a determinados criterios de inclusión y exclusión, mediante 4 fases o etapas (identificación, cribado, elegibilidad e incluidos). Para lo cual se emplea el flujograma PRISMA, se detalló la cantidad de estudios identificados, examinados e incorporados en esta revisión.
- Análisis, síntesis y extracción de resultados relevantes de los estudios seleccionados, enfocándose en la efectividad de la combinación de estas técnicas.
- Evaluación de la calidad de los estudios mediante la escala PEDro.
- Organización y presentación de la información en tablas que resumen las características y resultados de los estudios analizados.
- Evaluación crítica y comparación de los resultados entre los diferentes estudios para establecer conclusiones sobre la efectividad de este tratamiento fisioterapéutico combinado.

3.7. Instrumentos

La escala PEDro es muy empleada en fisioterapia, ya que como se mencionó anteriormente, fue creada para valorar la calidad metodológica de los ensayos clínicos aleatorizados controlados (ECAs) y permite detectar posibles sesgos en las investigaciones. Fue desarrollada por expertos de la Base de Datos de Evidencia en Fisioterapia (PEDro) en la Universidad George Institute for Global Health de Australia. Esta escala posee 11 ítems, donde los criterios del 2 al 11 se basan en una lista de verificación previamente validada denominada Delphi list (15).

Cada criterio obtiene 1 punto si se cumple o 0 puntos si no se cumple o no hay información suficiente. La puntuación total va de 0 a 10, ya que el primer ítem sobre comparación entre grupos no se puntúa. Una calificación ≥ 6 indica un ensayo con buena calidad metodológica. Por ende, no son aptos para la revisión los artículos con menos de 6 puntos. PEDro es una herramienta valiosa porque permite identificar los estudios de alta calidad para que fisioterapeutas e investigadores puedan sintetizar la evidencia científica en fisioterapia.

3.8. Población y muestra

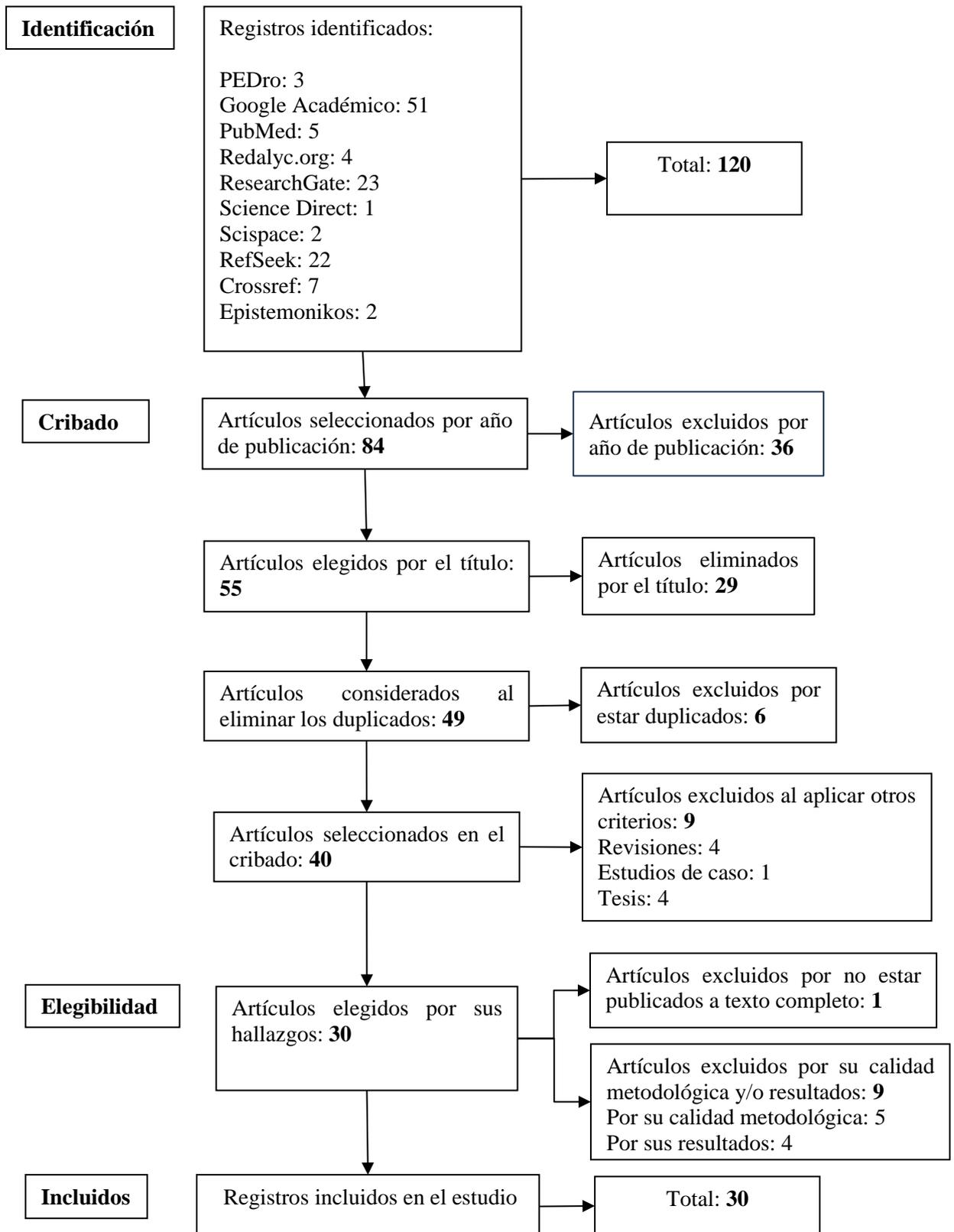
3.8.1 Población

La población está conformada por la totalidad de documentos científicos consultados, que aborden resultados de investigación sobre ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para el tratamiento de pacientes con trastornos de la circulación periférica, disponible en revistas indexadas en bases de datos académicas.

3.8.2 Muestra

La muestra de esta revisión está conformada por 30 artículos que satisfacen los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos. A continuación, se muestra un diagrama de flujo con la selección de estudios.

Figura 1
Diagrama de flujo



En la tabla 1 se exponen los estudios seleccionados y sus principales características.

Tabla 1.

Artículos seleccionados para evaluar su calidad metodologica

Nº	Autor	Año	Base de datos	Valoración según la Escala PEDro
1	Koelmeyer et al.	2021	PubMed	5/10
2	Ersoy et al.	2023	ResearchGate	6/10
3	Patidar	2018	ResearchGate	6/10
4	Rio et al.	2020	PubMed	8/10
5	Alves et al.	2020	ResearchGate	5/10
6	Dunn et al.	2022	PubMed	7/10
7	Renu et al.	2021	ResearchGate	5/10
8	Kumar et al.	2019	ResearchGate	8/10
9	Montoya	2022	ResearchGate	2/10
10	Patil et al. 2023	2023	Google Académico	6/10
11	Vimalin et al.	2019	ResearchGate	5/10
12	Barbieux et al.	2022	PubMed	6/10
13	Mendoza y Amsler	2023	PubMed	6/10
14	Hegazy et al.	2023	PubMed	6/10
15	Rostom y Salama	2022	PubMed	7/10
16	Esmer et al.	2019	PubMed	6/10
17	Keser y Esmer	2019	PubMed	5/10
18	Zahran et al. 2018	2018	ResearchGate	5/10
19	Schneider	2018	PubMed	7/10
20	Rasool	2021	Google Académico	3/10
21	Saber et al.	2019	ResearchGate	5/10
22	Radhika et al.	2020	Google Académico	5/10
23	Abbasi et al.	2021	Google Académico	6/10
24	Afida et al.	2022	Google Académico	6/10
25	Bhuvaneshwari y Tamilselvi	2018	Google Académico	6/10
26	Ebada et al.	2021	Google Académico	5/10
27	Elinar	2019	Google Académico	7/10
28	Sathya y Karthi	2019	Google Académico	3/10
29	Hasaini et al.	2023	Google Académico	6/10
30	Kumari et al.	2019	Google Académico	6/10
31	Mohamed et al.	2020	Google Académico	5/10
32	Suza et al.	2020	Google Académico	2/10
33	Patel et al.	2022	Google Académico	5/10
34	Prakash et al.	2022	Google Académico	1/10
35	Yaqin y Laili	2020	Google Académico	6/10

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo de los resultados

A continuación en la tabla 2, se presenta la información recopilada acerca de la efectividad de combinar ejercicios de Burguer Allen y drenaje linfático manual con el propósito de mejorar la insuficiencia circulatoria periférica. Se elaboró una tabla con el fin de exponer los estudios más destacados y sus descubrimientos en relación con el tema mencionado.

Tabla 2.*Estudios seleccionados en la revisión y sus principales resultados*

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
1	Koelmeyer et al. 2021 (25)	Estudio de cohorte observacional retrospectivo	1 cita de 60 a 90 min.	339 pacientes de entre 18 y 90 años con linfedema unilateral o bilateral relacionado con el cáncer en miembros superiores o inferiores que se sometieron a evaluación de linfografía con verde de indocianina (ICG).	Drenaje linfático manual	Linfedema unilateral o bilateral, de la extremidad superior o inferior	En la linfedema de miembros inferiores, el drenaje hacia la región inguinal ipsilateral fue el más común (52.3%), seguido de la región inguinal contralateral (30.7%), poplítea (26.1%) y glútea (21.6%). Se identificaron tres patrones principales de compensación linfática superficial basados en cuál estructura anatómica transportaba el líquido linfático. El drenaje linfático manual (DLM) se utilizó para facilitar el movimiento del tinte. Una técnica ligera de effleurage fue suficiente para mover el tinte a través de los vasos linfáticos patentes; se requirió una técnica lenta y más firme para mover el tinte a través de áreas de flujo dérmico de puente.
2	Ersoy et al. 2023 (26)	Controlado aleatorio	15 sesiones de 45 min	30 pacientes con linfedema de las extremidades inferiores debido a causas secundarias. Se dividieron en 2 grupos de 15 personas cada uno. El un grupo recibió tratamiento de	Drenaje linfático manual y terapia de masaje con presión negativa	Linfedema	Existió una mejora significativa en todos los parámetros en los dos grupos. La disminución en las puntuaciones de dolor y malestar de la EVA ($p < 0,05$ y $p < 0,01$; respectivamente), medición de la circunferencia de la extremidad ($p < 0,01$) fue estadísticamente mayor en el grupo NPMT en comparación con el grupo DML

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
				drenaje linfático manual (DML) y el otro grupo y terapia de masaje de presión negativa (NPMT)			
3	Patidar 2018 (16)	Diseño de investigación preexperimental	No específica	30 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en hospitales localizados en Nadiad.	Ejercicios de Buerger Allen	Circulación periférica	La técnica de ejercicios Buerger Allen es muy eficaz para regenerar la circulación periférica entre los pacientes con diabetes mellitus tipo 2.
4	Rio et al.(27)	Ensayo clínico aleatorio cruzado, doble ciego	4 semanas: 1 intervención semanal.	24 sujetos sanos de 18 y 30 años. Se dividieron en 4 grupos control, placebo, Vodder y Godoy	Drenaje linfático manual	No aplica	En el estudio, se observaron diferencias significativas que favorecieron al grupo Vodder en la reducción de la frecuencia cardíaca ($p = 0.026$), al grupo Godoy en la disminución de la frecuencia respiratoria ($p = 0.020$) y en la presión arterial sistólica ($p = 0.015$), así como en el umbral de dolor a la presión ($p < 0.05$). Esto indica que el drenaje linfático manual (DLM) puede disminuir la presión arterial sistólica en individuos sanos, pero no parece afectar otros aspectos fisiológicos, lo que sugiere que la técnica es segura para pacientes con otras afecciones.
5	Alves et al. 2020 (28)	Diseño de investigación preexperimental	1 sesión	40 mujeres sanas de 18 a 44 años sedentarias, con un índice de masa	Drenaje linfático manual	No aplica	Se observó que no existió diferencia estadísticamente significativa en la pirometría de las extremidades inferiores ($p \geq 0.05$); sin embargo, se informó una disminución en la "sensación de peso" en las extremidades inferiores y en el "cansancio al caminar"

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
				corporal entre 18,5 y 29,9 Kg/m ²			
6	Dunn et al. 2022 (29)	Ensayo clínico aleatorizado con cegamiento de los participantes	Dos veces al día en casa, a una presión de 40 mmHg, durante 5 semanas.	40 pacientes con diagnóstico de linfedema de estadio II o III	Dispositivos de compresión neumática intermitente (CNI), su funcionamiento imita el proceso y los principios del drenaje linfático manual (DLM)	Linfedema de estadio II o III	El régimen de CNI fue significativamente más efectivo en la reducción del volumen de la pierna distal que el modo secuencial (reducción de volumen promedio: 230 - 135 mL frente a 140 - 84 mL, respectivamente, p = 0.01). La CNI es efectiva en la reducción del volumen de las extremidades y en la mejora de la calidad de vida de los pacientes. La CNI que imita el proceso del DLM ha demostrado ser más efectiva en la reducción del volumen de la pierna respecto a la CNI secuencial tradicional en la parte distal de la pierna.
7	Renu et al. 2021 (30)	Cuasiexperimental de grupos de control con preprueba y posprueba no	6 meses	60 pacientes adultos de ambos géneros con diagnóstico de diabetes tipo 2. Fueron divididos al azar en dos grupos iguales, el grupo de control (n=30) y el	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes mellitus tipo 2	Los resultados del estudio concluyeron que la práctica de los ejercicios de Buerguer Allen mejoró la perfusión de extremidades inferiores en personas que padecen diabetes mellitus tipo II.

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
		equivalentes		grupo de estudio (n=30).			
8	Kumar et al. 2019 (31)	Estudio experimental	4 semanas	Muestra de conveniencia de 45 sujetos con linfedema. Se dividieron en tres grupos A, B y C con 15 sujetos cada uno. Criterios de inclusión: Paciente con edema linfático, Grupo de edad: 25-50 años. y Peso: 50 a 80 kg.	Terapia de compresión neumática, ejercicios de drenaje linfático, drenaje linfático manual	Linfedema de miembros inferiores	El grupo A (terapia de compresión neumática y ejercicios de drenaje linfático) mostró una mejoría significativa que el grupo B (drenaje linfático manual (DLM) y el grupo de control (ejercicios de drenaje linfático) para las extremidades inferiores en linfedema. La edad, peso y estatura de los individuos en los grupos A, B y C fueron comparados mediante el análisis de varianza. No se hallaron diferencias significativas en la edad, el peso y la altura en los tres grupos ($P > 0.05$). Sin embargo, se observó una diferencia significativa a las 3 a 4 semanas en los tres grupos ($P < 0.05$).
9	Patil et al. 2023 (32)	Cuasi experimental	No específica	60 pacientes (30 en el grupo experimental y 30 en el grupo control)	Ejercicios de Buerger Allen	Mala circulación en las extremidades inferiores, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	Existe una diferencia significativa entre los pre y post test ($P < 0,05$), lo que muestra una mejora en la tasa de circulación sanguínea en la extremidad inferior en el grupo de intervención. En el grupo experimental, la puntuación posttest de la extremidad derecha es 0,789 y la desviación estándar es 0,139, mientras que, en el grupo de control, la media después de la prueba es 0,660 y la desviación estándar es 0,178; el valor de la prueba t emparejada es 2,594 y el valor de P es 0,003, lo que es altamente significativo. En la extremidad izquierda del grupo de estudio, la puntuación postprueba promedio es

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
							0,784 y la desviación estándar 0,143, la prueba t es 2,55 y el valor de P es 0,008, lo que es significativo al nivel del 0,05.
10	Vimalin et al. 2019 (33)	Prospectivo, no aleatorizado y de corte transversal	6 meses	38 pacientes con úlceras venosas mayor de edad	Drenaje linfático manual	Úlceras venosas	Existió mejora significativa en los síntomas de los pacientes en lo que respecta a la curación de las úlceras y la reducción del edema.
11	Barbieux et al. (34)	Retrospectivo o secuencial	No específica	80 pacientes con linfedema. 61 mujeres, 19 hombres. En edades de 13 a 88 años.	Movilización de la piel, masaje no específico y drenaje linfático manual	Linfedema	Se llevaron a cabo inyecciones de Linfocintigrafía cuyo procedimiento fue de 3 fases y una 4 fase con 4 subfases (SP). Se tomaron imágenes directamente después de la inyección (SP 1), después de pellizcar y estirar el sitio de la inyección (SP 2), después de aplicar masaje no específico en el sitio de la inyección (SP 3) y después del drenaje linfático manual del sitio de la inyección (SP 4). Se analizó y comparó el número de vías linfáticas abiertas después de cada subfase (SP) y entre ellas. SP 1 mostró vías linfáticas abiertas en 22 de los 80 casos (27.5%). SP 2 mostró vías linfáticas recién abiertas en 48 de los 80 casos (60.0%). SP 3 mostró vías linfáticas recién abiertas en 57 de los 80 casos (71.3%). Solo 9 de estos 57 casos no mostraron mejoría después de la siguiente SP. SP 4 mostró vías linfáticas recién abiertas en 60 de los 80 casos (75.1%). El DLM mejoró la visualización de las vías linfáticas en 48 casos (60%) en comparación con la fase

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
							3. El DLM fue la única técnica que permitió la visualización del drenaje linfático a nivel de la raíz de la extremidad edematosa en 6 casos (7.5%).
12	Mendoza y Amsler 2023 (35)	Prospectivo, aleatorio y cruzado	16 semanas	18 pacientes, 14 mujeres y 4 hombres en edad de 18 a 85 años, sin enfermedades graves y peso corporal menor a 150 kg.	Drenaje linfático manual (DLM) y compresión neumática intermitente (IPC)	Linfedema en fase II o III en la fase de mantenimiento.	En este estudio se compararon los resultados IPC y/o DML. Los participantes debían usar compresión diariamente durante 4 semanas, (1) 4 semanas de IPC+DLM, (2) 4 semanas de DLM solo, fase (3) 4 semanas de IPC solo. El IMC (Índice de masa corporal) oscilaba entre 21 y 47 (promedio 33.7). No se encontraron diferencias entre las fases para: volumen de la pantorrilla y muslo y circunferencia de la pantorrilla. Solo la circunferencia del tobillo fue significativamente menor (0.22 cm) cuando se usó "ambos" (IPC+DLM). En comparación con antes del estudio, la calidad de vida fue mejor en las tres fases, pero con una mejora significativamente mayor en las fases con IPC que en las fases sin él.
13	Hegazy et al. 2023 (36)	Cuasiexperimental	No específica	60 niños que recientemente se sometieron a cirugía ortopédica de pie y tobillo	Ejercicios de Buerger Allen	Cirugía ortopédica de pie y tobillo	El presente estudio reveló que el Ejercicio de Buerger Allen fue eficaz para regenerar la temperatura local de la piel, los bordes de la herida, el color de la piel adyacente, el apoyo a la formación de tejido de granulación y epitelización, y la mejora en la puntuación del índice tobillo-brazo. También redujo el tiempo de relleno capilar, el edema del tejido periférico, el tamaño y la profundidad de la herida, el exudado de la herida y el tipo y cantidad de tejido necrótico. Es decir, El ejercicio de

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
							Buerguer Allen resultó beneficioso para mejorar la circulación en las extremidades inferiores, la perfusión tisular y la cicatrización de heridas en niños que se sometieron a cirugía ortopédica en el pie y el tobillo.
14	Rostom y Salama 2022 (37)	Ensayo clínico aleatorizado	3 sesiones por semana durante 8 semanas.	30 pacientes mujeres de 30 a 45 años con celulitis de grado 3 después de una liposucción de muslos y se dividieron al azar en dos grupos.	Drenaje Linfático Manual (DLM) de Vodder y DLM de Casley-Smith.	Celulitis	Los resultados revelaron que hubo una mejora significativa en ambos grupos mediante el uso de dos métodos diferentes de tratamiento ($p < 0,001$), pero no hubo una diferencia significativa entre los dos grupos de estudio ($p > 0,05$).
15	Esmer et al. 2019 (38)	Cuasi experimental	No específica	30 individuos sanos (10 mujeres y 20 hombres)	Drenaje Linfático Manual	No aplica	Se observó un aumento en la PAD después del drenaje abdominal ($p = 0,038$); una reducción en la PAS ($p = 0,002$) y la PAD ($p = 0,004$) después del drenaje de cuello; una reducción en la PAS ($p < 0,001$) y la FC ($p = 0,004$) después del drenaje del brazo; y una reducción en la PAS y la PAD después del drenaje de la pierna. No hubo cambios en los niveles de saturación de oxígeno de los participantes después del DLM ($p > 0,05$).
16	Keser y Esmer 2019 (39)	Cuasi experimental	No específica	30 voluntarios sanos mayores de 18 años (10 mujeres y 20 hombres)	Drenaje Linfático Manual	No aplica	Se observó un aumento significativo en el umbral del dolor del medio cúbito, los cuádriceps y el mediopié, así como en la tolerancia al dolor del mediopié después de la aplicación del DLM ($p < 0,05$). Este aumento en el umbral del dolor y la tolerancia al dolor indica que los individuos

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
							fueron capaces de tolerar estímulos dolorosos a un alto nivel.
17	Zahran et al. 2018 (40)	Cuasi experimental	6 meses	48 adultos (entre 40 a 60 años) con diabetes tipo 2.	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes tipo 2	Los resultados indican una mejora significativa en la perfusión de las extremidades inferiores de los pacientes mediante el uso de la escala del índice tobillo-brazo (ITB) tras la realización de los ejercicios Burger Allen al mismo tiempo, ayudó a mejorar la vascularización y la circulación sanguínea, por tanto, favorece el proceso de cicatrización de heridas.
18	Schneider 2018 (41)	Pragmático aleatorizado y controlado de dos grupos	6 sesiones	30 pacientes femeninas con lipedema en etapa 2-3.	Seis sesiones de DLM o seis sesiones de tratamiento combinado de LDM y vibroterapia.	Lipedema en etapa 2-3	Se encontró una gran superioridad en la efectividad del tratamiento combinado. La reducción de los tamaños del lipedema varió entre $1.1 < d < 3.2$. La calidad de vida de estas pacientes también fue considerablemente mejor ($d = 1.0$)
19	Saber et al. 2019 (42)	Cuasi experimental	15 días	60 pacientes adultos, tanto hombres como mujeres, con diabetes tipo 2	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes tipo 2	Los resultados del estudio revelaron que las puntuaciones medias del ITB después de la intervención en ambas piernas (pierna derecha = 1,097, pierna izquierda = 1,086) fueron significativamente mayores que las puntuaciones antes de la intervención (pierna derecha = 0,885, pierna izquierda = 0,937) ($p = 0,001$). El uso de los ejercicios de Burger resultó efectivo en mejorar la perfusión de las extremidades inferiores.

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
20	Radhika et al. 2020 (43)	Cuasi experimental 1 prospectivo	5 días	50 pacientes con Diabetes mellitus en edades de 30 a 75 años	Ejercicios de Buerger Allen	Diabetes mellitus	La mayoría de los participantes (n = 75, 75%) se encontraban en el grupo de edad de 60 a 69 años, y el 98% tenía educación primaria. El 62% tenía diabetes, y el 20% de ellos tenía antecedentes de enfermedad arterial periférica. Durante la evaluación previa, el 50% de los participantes tenía una perfusión levemente deteriorada, mientras que más del 70% presentaba neuropatía anormal, lo cual disminuyó en la evaluación posterior. Se evidenció una diferencia significativa en la NP después de la implementación de los EBA en ambas PEI, derecha (t 48 = 6.81, p < 0.001) e izquierda (t 48 = 5.21, p < 0.001).
21	Abbasi et al. 2021(44)	Cuasi experimental	No específica	30 pacientes en el grupo experimental y 30 en el grupo de control sometidos al Ejercicio de Buerger-Allen. Todos los pacientes tenían una edad comprendida entre 41-50 años	Ejercicios de Buerger Allen	Diabetes mellitus tipo 2	El resultado del análisis muestra que los ejercicios de Buerger Allen son efectivos en la perfusión de los tejidos de las extremidades inferiores en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Ayuda a mantener la circulación periférica y a reducir la obstrucción arterial en las extremidades inferiores.
22	Afida et al. 2022 (45)	Cuasi experimental	2 veces al día durante 3 semanas	43 pacientes	Ejercicios de Buerger Allen	Lesión de pie diabético	Los resultados demostraron una relación estadísticamente significativa entre el ITB medio en pacientes con LPD antes y después de 0,85 (valor P = 0,000). Los cambios de posición y las variaciones de la fuerza gravitatoria

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
							ayudan a vaciar y llenar los vasos sanguíneos. Al mismo tiempo, la contracción del músculo gastrocnemio y de los músculos plantares como bomba muscular activa el vaso y evita el reflujo.
23	Bhuvaneshwari y Tamilselvi	Experimental	5 días (15 minutos 3 veces al día)	60 pacientes de entre 31 a 65 años (30 en el grupo control, 30 en el grupo experimental)	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes mellitus tipo 2	La efectividad del Ejercicio de Buerguer Allen en la perfusión de las extremidades inferiores entre los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el grupo experimental en la posprueba y el grupo de control, tiene un valor promedio de 0,9 en el grupo experimental y 0,8 en el grupo de control. El valor "t" es (2,583). Esto demuestra que el Ejercicio de Buerguer Allen es efectivo para mejorar la perfusión de las extremidades inferiores.
24	Ebada et al. 2021 (46)	Cuasi experimental de serie temporal interrumpida de un solo grupo de estudio.	6 meses (15 min de 5 a 6 veces)	70 pacientes	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes mellitus tipo 2	Hubo diferencias significativas al comparar la puntuación media después de la primera fase y después de la segunda fase después de la implementación del ejercicio de Buerguer-Allen en ambas piernas ($t=2,756$, $p=0,007$ y $t=3,699$, $p=0,002$), respectivamente. Esto muestra que la técnica de ejercicios de Buerguer Allen fue efectivo en mejorar la perfusión de las extremidades inferiores.
25	Elinar 2019 (47)	Ensayo controlado aleatorio	5 días, 2 veces al día	30 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (15 pacientes en el grupo experimental y 15	Ejercicios de Buerguer Allen	Diabetes mellitus tipo 2	Existe una diferencia significativa entre las puntuaciones de perfusión de las extremidades inferiores antes y después de la intervención en pacientes con diabetes mellitus. El uso del ejercicio de Buerguer Allen es efectivo para mejorar la perfusión del pie en términos del índice braquial de tobillo (ITB) y reducir el tiempo de

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
				en el grupo de control)			recarga capilar. Por lo tanto, el ejercicio de Buerger Allen es un ejercicio efectivo para mejorar la perfusión del pie de los pacientes con diabetes mellitus.
26	Hasaini et al.	Cuasiexperimental de preprueba no equivalente y posprueba entre dos grupos	6 días, 2 veces al día	36 participantes	Ejercicios de Buerger Allen y baño de pies con agua tibia	Diabetes mellitus tipo 2	Existe una diferencia media antes y después de la intervención en las puntuaciones de sensibilidad en los pies, pero no hay una diferencia significativa entre las puntuaciones de sensibilidad en los pies realizadas con el ejercicio de Buerger Allen y el baño de pies ($\rho=0.447>0.05$), y existe una influencia de variables de confusión, a saber, la duración de la enfermedad (valor de $\rho=0.000<0.05$). Ambos ejercicios pueden utilizarse como opción de intervención de enfermería independiente como medida preventiva para trastornos de la circulación sanguínea periférica de los pies.
27	Kumari et al. 2019 (48)	Cuasi experimental	5 días (de 7 a 11 minutos 2 veces al día)	60 pacientes mayor a 18 años (30 grupo control y 30 grupo experimental)	Ejercicios de Buerger Allen	Perfusión en los pies de pacientes con diabetes mellitus	Los hallazgos del estudio revelaron que la puntuación media del ITB después de la intervención en el grupo experimental (Media del pie derecho=0.95, Media del pie izquierdo=0.94) fue significativamente mayor que en el grupo de control (Media del pie derecho=0.86, Media del pie izquierdo=0.85) ($p=0.001$). El TRC después de la intervención fue menor en el grupo experimental que en el grupo de control ($p=0.001$), lo que indica un tiempo de recarga capilar más rápido. En consecuencia, se recomienda el uso del Ejercicio Buerger Allen como una intervención efectiva para mejorar la perfusión en los pies de pacientes con diabetes mellitus.

No.	Autor y año	Tipo de estudio	Duración de la intervención	Características de la población/muestra	Técnicas	Afecciones	Resultados
28	Mohamed et al. 2020 (49)	Cuasi experimental	6 semanas (de 8-13 minutos 2 veces al día con intervalo de 12 horas)	100 pacientes	Ejercicios de Buerguer Allen	Enfermedad vascular periférica en personas con diabetes.	El hallazgo principal del estudio fue que casi la mitad de los pacientes del grupo de estudio no tenían sensación de dolor, y menos de un tercio de ellos presentaba un color normal de la piel después de realizar el ejercicio Buerguer Allen. Se observó una mejora significativa en el nivel de las características clínicas seleccionadas de la EVP en el grupo de estudio después de realizar el ejercicio Buerguer Allen ($p < 0.01$).
29	Patel et al. 2022	Experimental con pre test y post test en un solo grupo	No específica	40 pacientes con Diabetes mellitus tipo 2	Ejercicios de Buerguer Allen	Mala circulación periférica	Los resultados revelaron que la puntuación promedio antes de la evaluación del ejercicio Buerguer Allen para mejorar la circulación periférica en la pierna derecha fue de 4.1750 y en la pierna izquierda fue de 3.3250, y después del ejercicio en la pierna derecha fue de 3.6000 y en la pierna izquierda fue de 3.0250.
30	Yaqin y Laili 2020	Cuasi experimental	6 sesiones en 6 días, con una duración de 15 minutos	Participaron 20 pacientes, divididos en dos grupos.	Ejercicios de Buerguer Allen	Trastornos de la perfusión periférica en las piernas de personas con diabetes	Los resultados del estudio mostraron cambios muy significativos en los valores del EBA después de realizar el ITB. Este estudio demuestra que el método ITB es efectivo para mejorar la perfusión periférica en las piernas de las personas con diabetes y puede ser una alternativa fácil y económica para abordar los trastornos de la perfusión, especialmente en pacientes con diabetes.

SIGLAS: **DLM**= Drenaje Linfático Manual, **IPC**=Compresión neumática intermitente, **IMC**=Índice de masa corporal, **SP**=Sub fases, **CNI**= Dispositivos de compresión neumática intermitente, **NPMT**= Presión negativa, **ICG**= Linfografía con verde de indocianina, **EVA**= Puntuaciones de dolor y malestar, **FC**= Frecuencia cardiaca, **PAS**= presión arterial sistólica, **ITB**= Índice tobillo- brazo, **EBA**= Ejercicios de Buerguer Allen, **PEI**= Perfusión de las extremidades inferiores, **NP**=Neuropatía periférica, **PAD**= presión arterial diastólica, **DM**= Diabetes mellitus, **LPD**= Lesión del pie Diabético, **TRC**=Tiempo de recarga capilar, **EVP**=Enfermedad vascular periférica.

Base de datos de los estudios analizados

En el gráfico 1 se puede observar las bases de datos en las cuales se encontraron los estudios. El 62% de los estudios se encontró en la base de datos Google Académico, 27% en PubMed y el 11% en ResearchGate. Es decir que el mayor porcentaje de los estudios se encontró en la base de datos Google Académico.

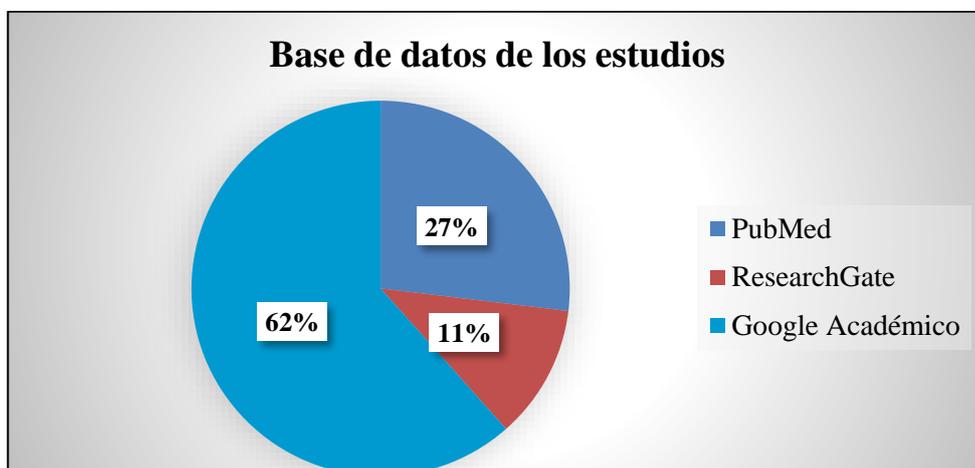


Gráfico 1. Base de datos de los estudios

Porcentajes de los estudios analizados

En el gráfico 2 se puede observar que el 57% de los estudios examinados se tratan de la técnica de ejercicios de Buerger Allen y el 43% de estudios de drenaje linfático manual. Es decir, más de la mitad de todos los estudios se enfocan en analizar la técnica de Buerger Allen, sin embargo, también se encontró información valiosa sobre la técnica de drenaje linfático manual que representa menos de la mitad del total.

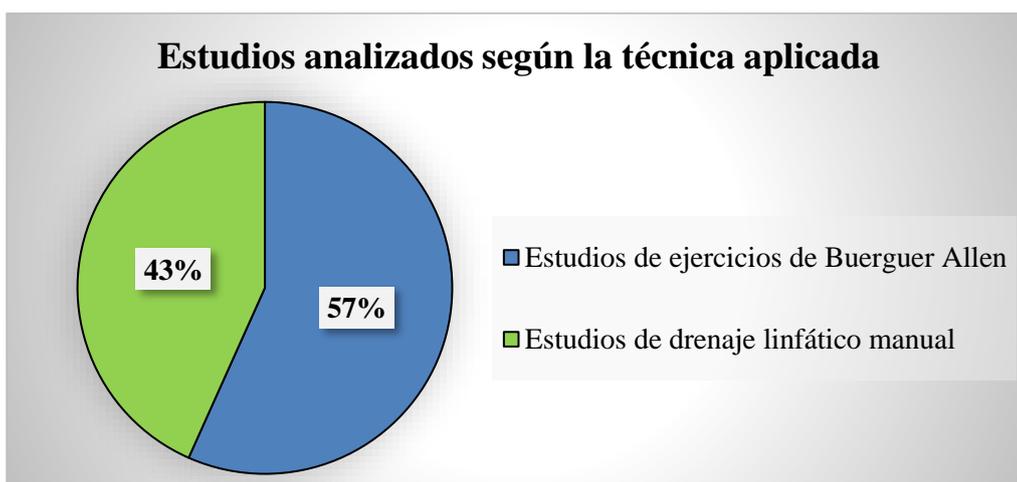


Gráfico 2. Estudios analizados según la técnica aplicada

Efecto en la salud que se encontró en los estudios analizados

En el gráfico 3 se aprecia que de los estudios analizados en el 82% se establecieron que los efectos fueron favorables, en el 18% no se especificaron bien los efectos que se obtuvieron al aplicar cualquiera de las dos técnicas objeto de estudio, sin embargo, en ningún

estudio analizado se establece que al realizar las técnicas se obtuvo algún efecto desfavorable.

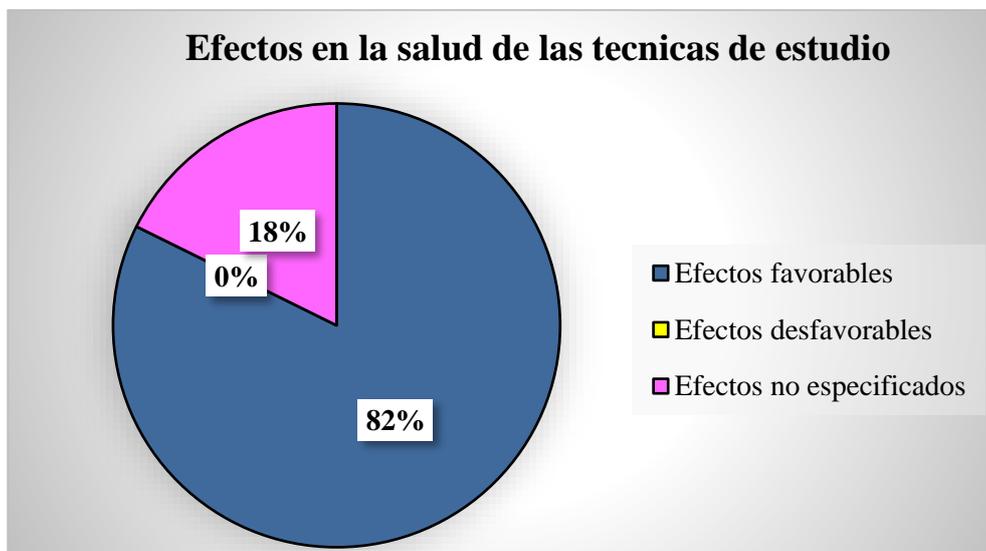


Gráfico 3. Efectos en la salud de las técnicas de estudio

Para complementar la información anterior, en la tabla que se muestra a continuación se puede observar que: De los 17 estudios de los ejercicios de Buerguen Allen en 14 de ellos se encontró que los efectos fueron favorables, en tres de ellos no se establecen los efectos y en ninguno se habla de efectos desfavorables. De los 13 estudios de drenaje linfático manual en 11 de ellos concluyen que los efectos en la salud son favorables, en dos de ellos no se establecen los efectos y en ninguno se determina que los efectos son desfavorables.

Tabla 3.

Efectos en la salud

Estudios	Efectos favorables	Efectos desfavorables	Efectos no especificados	Total
Estudios de ejercicios de Buerguer Allen	14	0	3	17
Estudios de drenaje linfático manual	11	0	2	13

Crterios para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica, mediante la combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual

Basado en la información de la evidencia científica encontrada, se pueden hacer las siguientes recomendaciones para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica mediante la combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual:

Realizar los ejercicios de Buerguer Allen al menos 3 veces por semana durante 15-20 minutos, siguiendo las indicaciones descritas en el artículo. Esto mejorará la circulación arterial en las extremidades inferiores. Complementar los ejercicios de Buerguer Allen con

sesiones de drenaje linfático manual 2-3 veces por semana, de 30-45 minutos de duración, aplicado por un fisioterapeuta capacitado. Esto facilitará el retorno venoso y linfático. Monitorizar periódicamente parámetros como el índice tobillo-brazo, temperatura cutánea, edema y síntomas para evaluar la mejoría con el tratamiento combinado. Considerar el uso de medias de compresión graduada en las extremidades inferiores para potenciar los efectos del drenaje linfático manual. Instruir a los pacientes sobre la importancia de la hidratación y realizar actividad física aeróbica moderada de forma regular. Evaluar comorbilidades como obesidad, hipertensión o dislipidemia que puedan estar contribuyendo a la insuficiencia circulatoria periférica. En pacientes diabéticos, asegurar un buen control glucémico para prevenir el daño microvascular asociado. Finalmente, considerar terapias adicionales como láser de baja intensidad o ultrasonido, que podrían tener un efecto sinérgico con los ejercicios de Buerger Allen y el drenaje linfático.

4.2 Discusión de los resultados

Esta revisión sistemática evaluó la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerger Allen y drenaje linfático manual para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica. Los resultados principales indicaron que tanto los ejercicios de Buerger Allen como el drenaje linfático manual, aplicados de forma individual, mejoran parámetros circulatorios y reducen síntomas en las extremidades inferiores.

Sin embargo, no se encontraron estudios previos que analizaran el efecto combinado de estas dos técnicas, lo cual representa una limitación importante. Varios autores como Patidar (2018), Radhika et al. (2020) y Saber et al. (2019) demostraron mejorías significativas en la circulación periférica con los ejercicios de Buerger Allen en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Asimismo, Koelmeyer et al. (2021), Ersoy et al. (2023) y Barbieux et al. (2022) revelaron que el drenaje linfático manual reduce el edema, mejora el flujo linfático y disminuye síntomas en pacientes con linfedema.

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de otras revisiones sistemáticas previas. Por ejemplo, Theodehild et al. (2022) concluyeron que los ejercicios de Buerger Allen mejoran significativamente la perfusión del pie y el índice tobillo-brazo en pacientes con diabetes mellitus (50). De manera similar, Müller et al. (2022) determinaron que el drenaje linfático manual aumenta la saturación de oxígeno tisular y los niveles de hemoglobina, mejorando la oxigenación en las extremidades inferiores (51). Así mismo Mahardini et al. (2023) establecieron que los ejercicios de Buerger Allen proporcionan efectos positivos en pacientes con diabetes, tanto en la circulación periférica como en la neuropatía (52).

Aunque no se han realizado estudios sobre la combinación de estas técnicas, la evidencia analizada sugiere fuertemente que su aplicación conjunta podría tener un efecto sumativo y resultar más efectiva que cada una por separado para el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica, al actuar por mecanismos complementarios. Los ejercicios de Buerger Allen mejoran la circulación arterial periférica, mientras que el drenaje linfático manual facilita el retorno venoso y linfático.

Se requieren más ensayos controlados aleatorizados que comparen los ejercicios de Buerger Allen, el drenaje linfático manual y la combinación de ambos, para confirmar la

hipótesis de un efecto sumativo. Los resultados de esta revisión apoyan la necesidad de investigación adicional de alta calidad metodológica sobre este tema. Idealmente, estos estudios deberían incluir seguimiento a mediano y largo plazo, para evaluar la efectividad sostenida de estos tratamientos fisioterapéuticos en pacientes con insuficiencia circulatoria periférica.

CONCLUSIONES

- No se encontraron estudios que analizaran el efecto combinado de los ejercicios de Buerguer Allen y el drenaje linfático manual. Sin embargo, ambas técnicas aplicadas individualmente mejoraron parámetros circulatorios y redujeron síntomas en diversas patologías, por lo que se infiere que esta combinación resultaría efectiva para mejorar la insuficiencia circulatoria periférica.
- La calidad metodológica de los estudios fue buena, en la mayoría de ellos las puntuaciones fueron de 6 puntos en adelante en la escala PEDro. Los resultados fueron consistentes entre los diferentes estudios pese a las variaciones en los protocolos, apoyando así la efectividad individual de los ejercicios de Buerguer Allen y el drenaje linfático manual.
- Los estudios mostraron resultados similares en la mejora de parámetros circulatorios como índice de tobillo -brazo, reducción del tiempo de llenado capilar, temperatura cutánea, disminución del edema, alivio del dolor y la cicatrización, al aplicar ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual en pacientes con insuficiencia circulatoria periférica; no hubo contradicciones en los resultados entre los diferentes estudios pese a que cada estudio siguió un protocolo distinto.
- La principal limitación de la literatura científica revisada fue la falta de estudios que evaluaran directamente los resultados de estas dos técnicas, ejercicios de Buerguer Alen y el drenaje linfático manual, de forma conjunta en el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios que evalúen de manera directa la efectividad de la combinación de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual en el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica, dado que no se encontraron investigaciones previas al respecto.
- Continuar realizando investigaciones con rigurosidad metodológica sobre la aplicación individual de estas técnicas fisioterapéuticas, para seguir generando evidencia consistente que respalde su uso en problemas circulatorios.
- Realizar estudios con muestras más grandes y en diferentes contextos para corroborar la efectividad de los ejercicios Buerguer Allen y drenaje linfático manual por separado en el tratamiento de la insuficiencia circulatoria periférica.
- Desarrollar estudios que den seguimiento a mediano y largo plazo a pacientes con insuficiencia circulatoria periférica, que reciban terapia combinada de ejercicios de Buerguer Allen y drenaje linfático manual para confirmar la efectividad sostenida de ese tratamiento en dicha condición de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. Enfermedades cardiovasculares: Datos y cifras [Internet]. 2017 [citado 12 de octubre de 2023]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Arias F, Benalcázar S, Bustamante B, Esparza J, López AE, Maza G, et al. Diagnóstico y tratamiento de enfermedad vascular periférica. Revisión bibliográfica. *Angiología* [Internet]. 2022 [citado 12 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://www.revistaangiologia.es/articulos/00421/show>
3. Fonseca Y. Ejercicios de Buerguer-Allen. Una alternativa para la inflamación en miembros inferiores. *efdeportes* [Internet]. 2010 [citado 20 de octubre de 2023];(146). Disponible en: <https://www.efdeportes.com/efd146/ejercicios-de-buerguer-allen-para-miembros-inferiores.htm>
4. Ko DS, Lerner R, Klose G, Cosimi AB. Effective treatment of lymphedema of the extremities. *Arch Surg*. abril de 1998;133(4):452-8.
5. Sueldo M, Mendonça M, Sánchez M, Zilberman J, Múnera A. Guía de práctica clínica de la Sociedad Interamericana de Cardiología sobre prevención primaria de enfermedad cardiovascular en la mujer. *Archivos de cardiología de México*. 2022;92:1-68.
6. Yorde Erem S. Cómo lograr una vida saludable. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 2014;27(1):129-42.
7. Lucio R, Villacrés N, Henríquez R. Sistema de salud de Ecuador. *Salud Pública de México*. 2011;53:177-87.
8. Bottini O, Rodriguez F, Boroda A, Arias F, Calcina D, Agüero Wagner C, et al. The First Latin American Consensus on Superficial and Perforating Venous Mapping. *Int Angiol*. 2023;42(1):45-58.
9. Gutiérrez L. Curso Internacional sobre Patología Venosa y Escleroterapia. *Angiología*. 2020;72(1):63-6.
10. Souza SM de, Silva RS e, Baldon VSP, Campos ÉC, Silva R de M, Resende APM. Impacto da drenagem linfática manual nos sintomas relacionados ao edema de membros inferiores de gestantes. *Fisioter Pesqui*. 2022;28:376-83.
11. Arbués R, Martínez B, Granada JM, Echániz E, Pellicer B, Juárez R, et al. Conducta alimentaria y su relación con el estrés, la ansiedad, la depresión y el insomnio en estudiantes universitarios. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019 [citado 12 de octubre de 2023]; Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articulos/02641/show>
12. Ballesteros D. Apuntes de patología cardiovascular. 2021;119-33.

13. Amaral-Jóia A, Bitu-Moreno J, Francischetti I, Everson De Souza W. Enfermedad venosa crónica: evaluaciones clínicas y Doppler en su pronóstico. *Angiología* [Internet]. 2022 [citado 12 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://www.revistaangiologia.es/articles/00409/show>
14. Rojas L, Escobar H, Cárdenas P, González J. Generalidades de las venas varicosas en miembros inferiores y su tratamiento durante el embarazo: una revisión narrativa. *Enfermería Actual de Costa Rica*. 2018;(35):144-58.
15. Maia M, Ferreira J, Braga S, Vasconcelos J, Brandão P, Canedo A, et al. Associação entre a classificação CEAP e alterações no Eco-doppler venoso dos membros inferiores. *Angiologia e Cirurgia Vascul*. 2010;6:195-201.
16. Patidar V. A study to assess the effectiveness of burger allen exercise on improving peripheral circulation among type 2 Diabetes Mellitus patients in selected hospitals of Nadiad city. *Clinical Practice*. 8 de agosto de 2018;15(6):907-11.
17. Gonzalez C, Hurtado O, Pedroza D, Saldarriaga L, Maca N. Gestion integral para el control y prevencion de la hipertension arterial en la poblacion de fredonia, bogota, aquitania, soacha y palmira. 2013 [citado 20 de octubre de 2023]; Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/25986>
18. Carbo G, Berrones L, Guallpa M. Riesgos modificables relacionados a la hipertensión arterial. *Más Vida*. 2022;196-214.
19. Uscata R, Parodi JF, Casado J, Apolaya M. Factores de riesgo de hipertensión arterial en adultos mayores atendidos en un Hospital Militar Geriátrico Peruano, 2015-2017. *Rev Hisp Cienc Salud*. 2023;9(1):21-9.
20. Maldonado O, Ramírez I, García J, Ceballos G, Méndez E. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. *Revista mexicana de ciencias farmacéuticas*. 2012;43(2):7-22.
21. Serrano F, Conejero A. Enfermedad arterial periférica: aspectos fisiopatológicos, clínicos y terapéuticos. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(9):969-82.
22. Castillo De La Cadena LA. Insuficiencia venosa crónica en el adulto mayor. *Revista Medica Herediana*. 2022;33(2):145-54.
23. Rezende De Carvalho M, Baptista De Oliveira BGR. Terapia compresiva para el tratamiento de úlceras venosas: una revisión sistemática de la literatura. *Enfermería Global*. 2017;16(45):574-633.
24. Sánchez S, Pedraza I, Donoso M. ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA?: Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito

- educativo a través de un caso práctico. *Bordón: Revista de pedagogía*. 2022;74(3):51-66.
25. Koelmeyer L, Thompson BM, Mackie H, Blackwell R, Heydon-White A, Moloney E, et al. Personalizing Conservative Lymphedema Management Using Indocyanine Green-Guided Manual Lymphatic Drainage. *Lymphat Res Biol*. 2021;19(1):56-65.
 26. Ersoy S, Kesiktas N, Şirin B, Bugdayci D, Paker N. Comparison of manual lymphatic drainage massage and negative pressure massage therapy efficacy in lymphedema patients: a randomized controlled study. 2023;9(6):1474-1482.
 27. Río Á, Cerezo E, Gala C, González L, Díaz R, De la Cueva M, et al. Effects of Different Neck Manual Lymphatic Drainage Maneuvers on the Nervous, Cardiovascular, Respiratory and Musculoskeletal Systems in Healthy Students. *J Clin Med*. 16 de diciembre de 2020;9(12):4062.
 28. Alves B, Tacani R, Carvas N, Bordello I, Farcic T, Machado A. Immediate effects of manual lymphatic drainage in healthy women. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*. 2020;18:1-7.
 29. Dunn N, Williams E, Dolan G, Davies J. Intermittent Pneumatic Compression for the Treatment of Lower Limb Lymphedema: A Pilot Trial of Sequencing to Mimic Manual Lymphatic Drainage Versus Traditional Graduated Sequential Compression. *Lymphat Res Biol*. 2022;20(5):514-21.
 30. Renu J, Tamilselvi S, Mekaya C. A Study to Evaluate the Effectiveness of Buerger Allen Exercise on improving lower Extremity perfusion among patients with Type II Diabetes Mellitus in selected Hospitals at Erode. *Asian Journal of Nursing Education and Research*. 2021;11(2):249-52.
 31. Kumar N, Parveen S, Srivastava T, Patra A, Sharma N, Kumar N. To compare the efficacy of pneumatic compression therapy (PCT), lymphatic drainage exercises (LDE) and control group in patient with lower limb lymph edema. 2019;3:262-72.
 32. Patil V, Deyannavar H, Bhupali P. Effectiveness of buerger's allen exercise on improving the lower extremity perfusion among patinets with type II diabetes mellitusadmitted intertiary care hospital, Belagavi. *Eur Chem Bull ECB*. 2023;12(10):826-30.
 33. Vimalin S, Premkumar P, Selvaraj D, Kota A, John J, Stephen E. Manual lymphatic drainage in chronic venous disease: A forgotten weapon in our armory. *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2018;5:266-69.
 34. Barbieux R, Roman MM, Penafuerte DRY, Leduc O, Leduc A, Bourgeois P, et al. Manual Lymphatic Drainage Increases the Number of Opened Lymphatic Pathways in

- Patients with Lower Limb Lymphedemas: A Sequential Research on 80 Patients. *Lymphology*. 2022;55(4):155-66.
35. Mendoza E, Amsler F. Effectiveness of manual lymphatic drainage and intermittent pneumatic compression in lymphedema maintenance therapy. *Vasa*. 2023;
 36. Hegazy A, El-Sayed E, El-Sayed M, Farag N. Efficacy of Buerger Allen Exercise on Local Circulation and Wound Healing of Children's Lower Extremities Post Orthopedic Surgeries. *Tanta Scientific Nursing Journal*. 2023;29(2):66-84.
 37. Rostom EH, Salama AB. Vodder manual lymphatic drainage technique versus Casley-Smith manual lymphatic drainage technique for cellulite after thigh liposuction. *Postepy Dermatol Alergol*. 2022;39(2):362-7.
 38. Esmer M, Keser I, Erer D, Kupeli B. Acute Cardiovascular Responses to the Application of Manual Lymphatic Drainage in Different Body Regions. *Lymphat Res Biol*. 2019;17(3):362-7.
 39. Keser I, Esmer M. Does Manual Lymphatic Drainage Have Any Effect on Pain Threshold and Tolerance of Different Body Parts? *Lymphat Res Biol*. diciembre de 2019;17(6):651-4.
 40. Zahran W, Hassanen A, Nabih M, Kyrillos F. Effect of buerger allen exercise on lower limb perfusion among patients with type 2 diabetes mellitus. *Mansoura Nursing Journal*. 1 de enero de 2018;5(1):101-11.
 41. Schneider R. Low-frequency vibrotherapy considerably improves the effectiveness of manual lymphatic drainage (MLD) in patients with lipedema: A two-armed, randomized, controlled pragmatic trial. *Physiother Theory Pract*. 2020;36(1):63-70.
 42. Saber H, Garas A, Hanna N, Elsayed N. Effect of buerger exercises on improving peripheral circulation of the lower extremities among patients with type 2 diabetes mellitus at selected University Hospital–Egypt. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2019;10(6):719-24.
 43. Radhika J, Poomalai G, Nalini S, Revathi R. Effectiveness of buerger-allen exercise on lower extremity perfusion and peripheral neuropathy symptoms among patients with diabetes mellitus. *Iranian J Nursing Midwifery Res*. 2020;25(4):291-5.
 44. Abbasi A, Srivastava S, Rajput M. A quasi experimental study to assess and evaluate the effect of buerger allen exercise on lower limb tissue perfusion among type2 diabetes mellitus patients admitted in fortis hospital Noida. *International Journak Of Creative Research Thoughts (IJCRT)*. 2021;9(6):e173-80.
 45. Afida A, Negara C, Chrismilasari L. Burger allen exercise against the circulation of the lower extremities in diabetic ulcer patients. *Jurnal Eduhealth*. 2022;13(01):241-9.

46. Ebada R, Abd S, Elmetwaly R. Effect of Buerger- Allen Exercise on Lower Extremities Perfusion among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Egyptian Journal of Health Care*. 2021;12(2):555-72.
47. Elinar P. Effect of buerger allen exercise on lower extremity perfusion among patients with diabetes mellitus - randomized clinical trial. *NJI*. 2019;110(05):221-5.
48. Kumari A, Rai K, Kumari V, Sarin J. A study to assess the effectiveness of buerger allen exercise on foot perfusion among patients with diabetes mellitus admitted in selected hospital of Ambala, Haryana. *International Journal of Health Sciences and Research*. 2019;9(1):112-9.
49. Mohamed Z, Ali S, ElRasek A, Mohammed I. Impact of buerger allen exercise on improving selected clinical features of peripheral vascular disease among diabetic patients. *IOSR Journal of Nursing and Health Science (IOSR-JNHS)*. 2020;9(2):4-13.
50. Theodehild T, Fiah FMA, Pandie FR. Foot Exercise and Related Outcomes in Patient With Diabetes Mellitus: A Literature Review. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*. 2022;5(5):446-50.
51. Müller M, Klingberg K, Wertli MM, Carreira H. Manual lymphatic drainage and quality of life in patients with lymphoedema and mixed oedema: a systematic review of randomised controlled trials. *Qual Life Res*. 2018;27(6):1403-14.
52. Mahardini F, Dahlia D, Kurnia DA, Rekawati E. Buerger Allen Exercise terhadap Sirkulasi dan Sensori Perifer pada Pasien dengan Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Silampari*. 30 de junio de 2023;6(2):2060-9.
53. Shiwa S, Pena L, Menezes L, Moseley A, Hespanhol LC, Venâncio R, et al. Reproducibility of the Portuguese version of the PEDro Scale. *Cad Saúde Pública*. 2011;27(10):2063-7.

APÉNDICE

Apéndice A. Cronograma

CRONOGRAMA																
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elección del tema																
Comunicación del tema																
Aprobación del tema																
Investigación de antecedentes																
Recolección de información																
Planteamiento del problema																
Desarrollo del marco teórico																
Construcción del marco metodológico																
Presentación de resultados																
Preparación de anexos																
Revisión y ajustes finales																
Entrega del proyecto final																

Apéndice B. Escala PEDro

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar la calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Mosely y cols., 2002)		
Criterios	Sí	No
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total).		
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos.		
3. La asignación fue oculta		
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en el indicador de pronóstico más importante.		
5. Hubo cegamiento para todos los grupos.		
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención.		
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave.		
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos.		
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de trata.		
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave.		
11. El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave.		

Nota. Tomado de Shiwa et al. 2011. (53)

Apéndice C. Estudios evaluados con la escala PEDro

Nº	Estudios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Koelmeyer et al. 2021	x	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5
2	Ersoy et al. 2023	x	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	6
3	Patidar 2018	x	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6
4	Rio et al. 2020	x	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
5	Alves et al. 2020	x	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5
6	Dunn et al. 2022	x	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7
7	Renu et al. 2021	x	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	5
8	Montoya 2022	x	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
9	Kumar et al. 2019	x	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
10	Patil et al. 2023	x	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
11	Vimalin et al. 2019	x	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	5
12	Barbieux et al. 2022	x	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	6
13	Mendoza y Amsler 2023	x	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6
14	Hegazy et al. 2023	x	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	6
15	Rostom y Salama 2022	x	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
16	Esmer et al. 2019	x	0	0	1	0	1	1	1	NA	1	1	6
17	Keser y Esmer 2019	x	NA	NA	NA	0	1	1	1	1	NA	1	5
18	Zahran et al. 2018	x	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5
19	Schneider 2018	x	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
20	Rasool 2021	x	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
21	Saber et al. 2019	x	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	5
22	Radhika et al. 2020	x	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	5
23	Abbasi et al. 2021	x	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6
24	Afida et al. 2022	x	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6
25	Bhuvaneshwari y Tamilselvi 2018	x	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6
26	Ebada et al. 2021	x	0	0	0	0	1	1	1	1	NA	1	5
27	Elinar 2019	x	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
28	Sathya y Karthi 2019	x	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
29	Hasaini et al. 2023	x	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
30	Kumari et al. 2019	x	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
31	Mohamed et al. 2020	x	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
32	Suza et al. 2020	x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
33	Patel et al. 2022	x	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	5
34	Prakash et al. 2022	x	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
35	Yaqin y Laili 2020	x	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	6

x= no puntuado, *NA*= no aplica.