



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Trabajo de titulación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la salud
de Terapia física y deportiva

TRABAJO DE TITULACIÓN

Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos

Autor

Christian Gabriel Chávez Vaca

Tutor

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa

Riobamba, Ecuador, 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Christian Gabriel Chávez Vaca**, con cédula de ciudadanía **180532750-7**, autor del trabajo de investigación titulado **Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, Agosto, 2022.

Christian Gabriel Chávez Vaca
C.I. 1805327507
AUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos**, presentado por Christian Gabriel Chávez Vaca, con cédula de ciudadanía 180532750-7, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos:

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa
Tutor

Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
Miembro del Tribunal

Mgs. Luis Alberto Poalasin Narváez
Miembro del Tribunal

Riobamba, Agosto, 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos**, elaborado por el señor **Christian Gabriel Chávez Vaca** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, Agosto, 2022

Atentamente:

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa
DOCENTE TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos**, presentado por **Christian Gabriel Chávez Vaca** y dirigido por el **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa
Tutor

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J.R. Rodríguez", positioned above a horizontal dotted line.

Mgs. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
Miembro del Tribunal

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Sonia Álvarez", positioned above a horizontal dotted line.

Mgs. Luis Alberto Poalasin Narváez
Miembro del Tribunal

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Luis Alberto Poalasin", positioned above a horizontal dotted line.

Richamba, Agosto, 2022

CERTIFICADO URKUND



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 30 de julio del 2022
Oficio N° 253-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinoza**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 136821809	Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos	Chávez Vaca Christian Gabriel	3	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente
por CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.07.30
08:54:41 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres quienes han sido mi pilar fundamental para la culminación de mi carrera, con sus palabras de aliento me enseñaron a no darme por vencido. A mi familia en general por su apoyo y paciencia en los momentos más difíciles.

Christian Chávez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de alcanzar uno de mis objetivos y bendecir mi camino en el transcurso de esta hermosa etapa. Gracias a mis Padres quienes, con su esfuerzo, sacrificio me brindaron todo su apoyo, me enseñaron a ser una persona fuerte y decidida para alcanzar mis metas además de formarme con buenos valores. Para mi tutor por ser un excelente guía, gracias por su paciencia, dedicación, motivación y por demostrar que es un excelente docente y ser humano.

Christian Chávez

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO URKUND

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	17
2.1 Definición Hipertensión arterial	17
2.2 Clasificación de la tensión arterial.....	18
2.3 Epidemiología.....	18
2.4 Etiología.....	19
2.5 Fisiopatología	19
2.6 Manifestaciones clínicas.....	21
2.7 Diagnóstico.....	22
2.8 Estudios complementarios.....	22
2.9 Tratamiento.....	22
EJERCICIO AERÓBICO	24
2.10 Definición	24
2.11 Sistema aeróbico.....	24
2.12 Tipos de ejercicio aeróbico.....	25
2.13 Beneficios del ejercicio aeróbico.....	25
2.14 Ejercicio aeróbico en la hipertensión arterial	26
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	27
3.1 Enfoque de la investigación	27
3.2 Nivel de la investigación	27
3.3 Tipo de Investigación	27
3.4 Diseño de Investigación	27
3.5 Relación con el tiempo.....	27
3.6 Técnicas de recolección de Datos	27

3.7 Estrategia de búsqueda	28
3.8 Criterios de inclusión y exclusión	28
3.8.1 Los criterios de inclusión:.....	28
3.8.2 Los criterios de exclusión:	28
3.9 Población de estudio.....	28
3.10 Métodos de análisis	29
3.11 Procesamiento de datos	29
4. CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 Resultados	39
4.1.1 Resultados de los artículos seleccionados	39
4.1.2 Resultados de autores con mayor relevancia	53
4.1.3 Resultados de autores con la misma relación de investigación	55
4.2 Discusión.....	56
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA	60
5.1 Conclusiones	60
5.2 Propuesta	60
6. BIBLIOGRAFÍA	62
7. ANEXOS	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Fuentes de información de los artículos recopilados.....	29
Tabla 2 Artículos recopilados y calificados con la Escala de PEDro	31
Tabla 3 Resultados de los artículos seleccionados	39
Tabla 4 Resultados de autores con mayor relevancia	53
Tabla 5 Resultados de autores con la misma relación de investigación	55
Tabla 6 Valoración de la calidad de estudios (Escala PEDro).....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Clasificación de la tensión arterial.....	18
Ilustración 2 Desarrollo de hipertensión arterial por aumento de ingesta de sodio	20
Ilustración 3 Regulación de la presión arterial: sistema renina-angiotensina-aldosterona.	21
Ilustración 4 Tasa relativa de generación de energía expresada por la generación de moles de ATP por minuto.	24
Ilustración 5 Diagrama de Flujo	30

RESUMEN

La presión arterial alta o también llamada hipertensión arterial influye en las enfermedades cardiovasculares. En América, 1,6 millones de personas mueren cada año por enfermedades cardiovasculares, de las cuales unas 500.000 tienen menos de 70 años, lo que se considera una muerte prematura evitable. La presente investigación documental tuvo como objetivo analizar información sobre los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos mediante la revisión de fuentes bibliográficas para comprobar su eficacia en estos pacientes. Los artículos fueron recolectados de diferentes fuentes como PubMed, Science Direct, Google académico, Scielo, se seleccionaron 35 artículos los cuáles fueron determinados por los criterios de inclusión y exclusión, estrategias de búsqueda, valoración mediante la escala de PEDro. El entrenamiento aeróbico en el adulto hipertenso tiene un impacto significativo no solo en la disminución de la presión arterial sino también en otros factores como consumo máximo de oxígeno, reducción de la masa corporal, disminución de riesgos cardiovasculares, más resistencia al ejercicio, así también reducir el estrés, ansiedad y mejorar el sueño, ayudando así al paciente a llevar una mejor calidad de vida. Por lo tanto, el tratamiento fisioterapéutico con ejercicio aeróbico resulta positivo en el adulto hipertenso.

Palabras claves: ejercicio aeróbico, adulto hipertenso, tratamiento fisioterapéutico, entrenamiento aeróbico, hipertensión, presión arterial, rehabilitación cardíaca.

ABSTRACT

High blood pressure or also called arterial hypertension, influences cardiovascular disease. In America, 1.6 million people die yearly from cardiovascular diseases, of whom about 500,000 are under 70 years of age, which is considered a preventable premature death. This documentary research aimed to analyze information on aerobic exercises in the physiotherapeutic treatment of hypertensive adults by reviewing bibliographic sources to verify their efficacy in these patients. The articles were collected from different sources such as PubMed, Science Direct, Google Scholar, and Scielo; 35 papers were selected, determined by the inclusion and exclusion criteria, search strategies, and evaluation using the PEDro scale. Aerobic training in hypertensive adults has a significant impact not only on lowering blood pressure but also on other factors such as maximum oxygen consumption, reduction of body mass, reduction of cardiovascular risks, more resistance to exercise, as well as reducing stress, anxiety, and improving sleep, thus helping the patient to lead a better quality of life. Therefore, physiotherapeutic treatment with aerobic exercise is favorable in hypertensive adults.

Keywords: aerobic exercise, hypertensive adult, physiotherapeutic treatment, aerobic training, hypertension, blood pressure, cardiac rehabilitation.



Revisado electrónicamente por:
ANA ELIZABETH
MALDONADO LEÓN

Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.060197598

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó con la recopilación de fuentes bibliográficas predominando el ejercicio aeróbico en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos.

Según la OMS se estima que en el mundo hay 1280 millones de adultos de 30 a 79 años con hipertensión, el 46% de los adultos hipertensos desconocen que padecen esta afección. La hipertensión es una de las causas principales de mortalidad en el mundo. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Cada año 1.6 millones de muertes por enfermedades cardiovasculares en la región de las Américas, de las cuales alrededor de medio millón son personas menores de 70 años. La hipertensión afecta entre el 20-40% de la población adulta de la región y significa que en las Américas alrededor de 250 millones de personas padecen de presión arterial alta. (Organización Panamericana de la Salud, 2020)

En Ecuador se estima que al menos el 20 % de la población mayor de 19 años tiene hipertensión arterial según datos de la encuesta STEPS. El 45,2 % de los encuestados en STEPS desconoce su diagnóstico; el 12,6% sabía de su patología, pero no tomaba la medicación; el 16,2% toma los fármacos, pero registraba niveles elevados de presión; y el 26% mantenía niveles normales de presión arterial. (Organización Panamericana de la Salud, 2021)

Una persona presenta hipertensión cuando la tensión arterial es demasiado elevada, la mayoría de las personas desconocen esto, ya que la enfermedad no siempre se acompaña de síntomas o señales de advertencia, por lo que se dice que es una muerte en silencio.

La medición regular de la presión arterial es extremadamente importante, esta se da en dos valores la primera es la tensión sistólica que corresponde al momento de que el corazón se contrae o late, el segundo es la tensión diastólica, que representa la presión ejercida de los vasos cuando el corazón se relaja entre un latido y otro, los valores normales en tensión arterial sistólica son de 120 mm Hg y diastólica de 80 mm Hg. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Los factores de riesgo modificables incluyen una dieta poco saludable como comer demasiada sal, comer muchas grasas saturadas y trans, no comer suficientes frutas y verduras, la inactividad física, beber alcohol, fumar y tener sobrepeso u obesidad. También existen factores de riesgo que no se pueden modificar, como antecedentes familiares de hipertensión, tener más de 65 años y una combinación de otras condiciones, como diabetes o enfermedad renal.

La inactividad física es un factor de riesgo importante para enfermedades como la hipertensión arterial, arterosclerosis, diabetes, obesidad por lo tanto la participación regular en la actividad física es muy beneficiosa, debe convertirse en un hábito con esto se lograría evitar la obesidad, controlar la diabetes y disminuir la tensión arterial.(Briones Arteaga, 2016, pág. 3)

El ejercicio reduce la presión arterial independientemente de los efectos de la dieta, la supresión de sodio, la pérdida de peso, el consumo de alcohol y la terapia con medicamentos. Los pacientes hipertensos físicamente activos tienen una tasa de mortalidad más baja que los pacientes sedentarios por eso el ejercicio se ha convertido en un tratamiento no farmacológico en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial. El ejercicio aeróbico tiene dos características primordiales que lo definen su larga duración y que se realiza a una intensidad baja o moderada. Estos ejercicios pueden reducir los valores de presión arterial en personas con hipertensión, hasta que alcancen los límites normales. (Del Valle Soto et al., 2015, pág. 3)

En 1989, la OMS y la Sociedad Internacional de Hipertensión incluyeron por primera vez la recomendación del ejercicio como medidas no farmacológicas para reducir la presión arterial. Desde entonces, la mayoría de los estudios han confirmado su uso en el tratamiento y prevención de la enfermedad. (Fundación española del Corazón, 2015)

Estudios constatan que el entrenamiento regular con ejercicio aeróbico de moderada intensidad, es una de las medidas no farmacológicas más importantes en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial considerándolo más importante en la reducción del riesgo de mortalidad en adultos hipertensos.

Esta investigación tiene como objetivo analizar información sobre los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos mediante la revisión de fuentes bibliográficas para comprobar su eficacia en estos pacientes.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

HIPERTENSIÓN ARTERIAL

2.1 Definición Hipertensión arterial

La sangre bombeada por el corazón fluye por el torrente sanguíneo, bajo una presión llamada presión arterial o tensión arterial. La presión arterial es una fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias e intervienen dos factores importantes como son:

El gasto cardiaco: es la cantidad de sangre expulsada por el corazón en un minuto y se lo expresa como Volumen sistólico x Frecuencia cardíaca.

Resistencia periférica: se refiere a la resistencia que van tener las diferentes arterias y arteriolas distales del organismo que van a provocar está resistencia por medio de vasoconstricciones, vasodilataciones y se genera por medio del sistema renina-angiotensina-aldosterona.

Cuando el corazón late, este bombea sangre a las arterias. Clínicamente, los niveles de presión arterial se expresan en milímetros de mercurio (mm Hg) y se lo mide con un aparato llamado tensiómetro, consta de dos componentes: la presión sistólica determinada por la frecuencia cardíaca producida por las contracciones del ventrículo izquierdo y la presión arterial diastólica que es cuando el corazón se relaja entre un latido y otro.

Según (Casado Pérez, 2019) “el valor normal de la presión arterial se encuentra en 120/80 mmHg, una persona se considera con hipertensión cuando estos valores llegan a elevarse”. (pág.121-122). La hipertensión arterial se da cuando los niveles de presión arterial se elevan de forma continua y sostenida, esta causa una hipertrofia ventricular izquierda como respuesta al sobreesfuerzo, esto es perjudicial porque puede generar una insuficiencia coronaria y angina de pecho.

Cuando las arterias se vuelven rígidas y estrechas el riego sanguíneo se ve disminuido así pudiendo provocar un infarto cerebral además de causar rotura de arteria produciendo una hemorragia cerebral, también se pueden ver afectados los riñones, si sus vasos sanguíneos llegan a dañarse no podrían eliminar el exceso de líquidos, al existir un aumento de líquido los vasos sanguíneos se estrechan aumentando así la presión arterial.

2.2 Clasificación de la tensión arterial

Ilustración 1 Clasificación de la tensión arterial

Categoría	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Óptima	< 120	y	< 80
Normal	120-129	y/o	80-84
Normal-alta	130-139	y/o	85-89
Hipertensión de grado 1	140-159	y/o	90-99
Hipertensión de grado 2	160-179	y/o	100-109
Hipertensión de grado 3	≥ 180	y/o	≥ 110
Hipertensión solo sistólica	≥ 140	y	< 90

PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica.
*Valores de PA de peronas no tratadas.

Fuente: Guía de la Sociedad española de cardiología 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica.(Piepoli et al., 2016)

2.3 Epidemiología

En el mundo existen 1280 millones de adultos de 30 a 79 años con hipertensión, la mayoría de ellos vive en países de ingresos bajos y medianos. El 46% de los adultos hipertensos desconocen que padecen esta afección por lo que se dice es una enfermedad de muerte silenciosa. La hipertensión se diagnostica y trata a menos de la mitad de los adultos que la presentan.(Organización Mundial de la Salud, 2021)

Entre el 20% y el 35% de la población adulta de América Latina y el Caribe tiene hipertensión el número de personas con presión arterial alta ha ido en aumento en los últimos años sin que muchas personas siquiera sepan acerca de su condición. Según un estudio realizado en cuatro países de América del Sur como Argentina, Chile, Colombia y Brasil, se estima que solo el 57,1% de la población adulta hipertensa sabe que padece hipertensión, lo que contribuye a que parte de la población tenga un nivel de control bajo: solo 18,8% de adultos hipertensos de estos países tenían la presión arterial controlada.(Organización Panamericana de la Salud, 2019)

En el Ecuador la presión arterial alta está en el cuarto lugar de mortalidad por enfermedades conocidas con una tasa del 22,09%. Uno de cada cinco ecuatorianos de 18 a 69 años tiene hipertensión arterial, el 45 % de personas desconoce que padece esta enfermedad. (Pilataxi & Fors, 2020)

2.4 Etiología

2.4.1 Hipertensión primaria

Es la más común ya que está presente en un 90 a 95% de los casos de las personas con hipertensión arterial, se da cuando no existe una causa fisiológica evidente de origen, puede darse por múltiples factores como genéticos, reducción de excreción renal esto nos quiere decir que los riñones no están eliminando orina, sodio adecuadamente lo que va a generar una retención involuntaria así elevando la presión arterial y el factor ambiental como la obesidad, inactividad física, personas en constante estrés, consumo excesivo de sal en la dieta, dieta pobre en potasio, consumo excesivo de alcohol y tabaco.(Gorostidi et al., 2020)

2.4.2 Hipertensión secundaria

Está en un 5 a 10% de los casos de hipertensión las principales causas son: enfermedad parenquimatosa renal: la hipertensión es frecuente en pacientes con enfermedad renal aguda o crónica, las manifestaciones clínicas que presenta esta enfermedad son el descenso de filtrado glomerular que nos quiere decir que al disminuir la tasa de filtrado los desechos empiezan acumularse en la sangre, exceso de albumina este es una proteína que se encuentra en la sangre si el riñón no deja pasar esta proteína a la sangre está en buen funcionamiento si está dejando pasar algo de albumina a la sangre nos indica un problema como es la enfermedad renal, sedimento urinario donde unas partículas arenosas microscópicas flotan en la orina en señal de infección del tracto urinario. (Santamaría & Gorostidi, 2015)

Enfermedad renovascular: Se trata de una oclusión total o parcial de una o varias arterias que llevan la sangre hacia los riñones lo que lleva a la hipertensión arterial.

Hiperaldosteronismo primaria: se trata de una producción de aldosterona en la corteza suprarrenal en ausencia de la activación del sistema renina-angiotensina, aldosterona.

Apnea obstructiva del sueño: se caracteriza por tener obstrucción completa o parcial de la vía respiratoria alta.

Otras causas según (Carey et al., 2018) pueden ser "coartación de la aorta, hipertiroidismo, consumo de simpaticomiméticos, antiinflamatorios no esteroideos, corticoides" (pág.53)

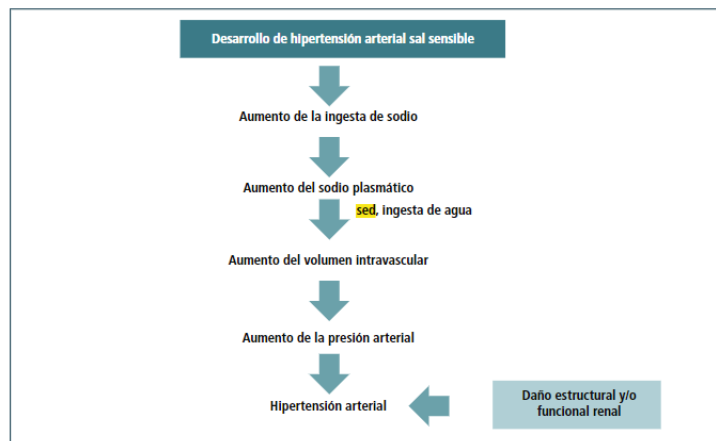
2.5 Fisiopatología

2.5.1 Transporte anormal de sodio

El volumen intravascular depende del sodio, este es el principal catión extracelular e influye sobre la regulación de aldosterona por medio de su acción regula la reabsorción de sodio, cuando consumimos sodio de forma inadecuada el organismo se vuelve incapaz de eliminar las

cantidades de sobra en el organismo, los iones de sodio se acumulan en el líquido extracelular, al acumularse se pasa al líquido intracelular lo que provoca el sodio es un aumento de volumen intracelular, aumentando el volumen sistólico, lo que aumentaría el gasto cardíaco y por ende la presión arterial.(Carlos Zehnder, 2020)

Ilustración 2 Desarrollo de hipertensión arterial por aumento de ingesta de sodio



Fuente: Sodio, Potasio e Hipertensión arterial. (Carlos Zehnder, 2020)

2.5.2 Sistema nervioso autónomo

Se divide en sistema nervioso simpático que aumenta la frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria, tamaño de pupilas y parasimpático que se encarga de volver al estado de equilibrio y conservación después de que se activa el sistema simpático.

Es de mucha importancia porque posee receptores alfa y beta adrenérgicos, estos se van a encargar de recibir a las diferentes hormonas liberadas por el sistema nervioso autónomo como son la adrenalina que es un vasodilatador muscular, noradrenalina se encarga de aumentar la presión diastólica por la vasoconstricción, si existe un aumento de la noradrenalina existe un aumento de vasoconstricción y por ende un aumento de la presión arterial, normalmente esta aumenta cuando la persona está en un constante estrés.

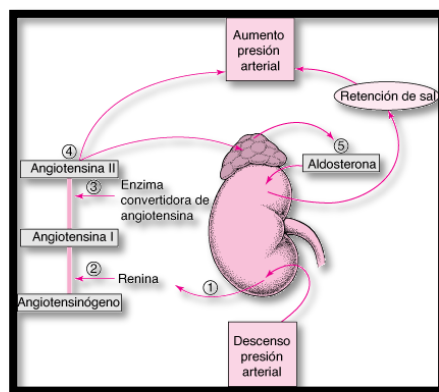
2.5.3 Sistema renina-angiotensina-aldosterona

Este sistema ayuda a la regulación de la presión arterial, la renina es una enzima que se sintetiza en el aparato yuxtaglomerular se activa cuando existe una presión arterial baja, disminución del filtrado glomerular que es el proceso por el cual los riñones filtran la sangre, eliminando el exceso de desechos y líquidos, también aumento de

catecolaminas que son la adrenalina, noradrenalina y dopamina. (González et al., 2018, pág.170)

La renina escinde al angiotensinógeno plasmático dando lugar a la angiotensina I, la enzima convertidora de angiotensina la degrada y lo convierte en angiotensina II esta provoca una constricción de las paredes musculares de las arteriolas aumentando la presión arterial, también libera aldosterona y vasopresina las cuales provocan retención de sodio y agua por parte de los riñones, la aldosterona también provoca la retención de potasio lo que eleva la tensión arterial.

Ilustración 3 Regulación de la presión arterial: sistema renina-angiotensina-aldosterona.



Fuente: Manual MSD. (Merck Sharp & Dohme, 2021)

2.5.4 Deficiencia de vasodilatadores

El óxido nítrico es un gas generado en el endotelio, posee propiedades vasodilatadoras y regula la presión arterial manteniéndola baja, la reducción del óxido nítrico debido a la rigidez de las arterias está relacionado con la hipertensión sensible a la sal, que es un aumento desmedido de la presión diastólica después de exceso de consumo de sodio. Si los riñones no producen suficientes vasodilatadores la presión arterial tiende a elevarse.

2.6 Manifestaciones clínicas

La hipertensión arterial suele ser asintomática, afecta al corazón, vasos sanguíneos, riñones y cerebro y suele ser identificado en un examen médico de rutina. Síntomas como dolores de cabeza por la mañana, sangrado nasal, frecuencia cardíaca irregular, alteraciones visuales y acúfenos. La hipertensión grave causa fatiga, náuseas, vómitos, confusión, ansiedad, dolor en el pecho y temblor muscular.(Hidalgo-Parra, 2019)

2.7 Diagnóstico

Normalmente se lo puede medir al final del examen médico ya que el paciente se encontrará relajado, el aparato utilizado tradicionalmente y considerado como el más exacto es el esfigmomanómetro, (Tagle, 2018) manifiesta que “un paciente es considerado hipertenso cuando las cifras son mayores o iguales a 140/90 mmHg”. (pág. 14)

En la primera evaluación se realizan mediciones en ambos brazos y en revisiones posteriores se selecciona aquel brazo con presión arterial más elevada. Las personas deben estar al menos 5 min en reposo, vaciar su vejiga urinaria y al menos 30 min antes no hacer ejercicio, fumar, tomar café y no beber alcohol.

2.8 Estudios complementarios

Análisis de laboratorio: análisis de orina, análisis de sangre y prueba de colesterol.

Electrocardiograma: es una prueba que mide y registra la actividad eléctrica que tiene el corazón.

Ecocardiograma: usa onda de sonido para producir imágenes del corazón, en función de signos, síntomas y pruebas el médico puede solicitarlo para verificar si hay más signos de enfermedad cardíaca.

A veces los médicos solicitan un monitoreo ambulatorio de presión arterial (MAPA) que es una prueba de control durante 24 horas cada 20 min durante el día y cada 40 min durante la noche, al día siguiente se obtienen las medidas precisas de la presión arterial durante el día y la noche. (Muntner et al., 2019)

2.9 Tratamiento

Hacer cambios en su estilo de vida puede ayudar a controlar la presión arterial alta. El médico puede recomendar cambios en el estilo de vida, que incluyen:

- Dieta saludable y baja en sal.
- Actividad física regular.
- Mantener un peso saludable.

2.9.1 Tratamiento farmacológico

Diuréticos: ayuda a los riñones a eliminar el exceso de sodio y el agua del cuerpo.

Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA): ayudan a la relajación de los vasos sanguíneos al bloquear la formación de una sustancia química natural que los estrecha.

Antagonistas de receptores de la angiotensina II: relajan los vasos sanguíneos al bloquear la acción.

Bloqueadores de los canales de calcio: ayuda a relajar los músculos de los vasos sanguíneos. Algunos disminuyen la frecuencia cardíaca. (Troncoso, 2018)

2.9.2 Tratamiento fisioterapéutico

Diversos estudios demuestran que la mejor forma de tener un tratamiento eficaz es el ejercicio físico aeróbico y anaeróbico.

Ejercicio aeróbico como caminar, subir escaleras, trotar y bicicleta.

Ejercicio de fuerza: levantamiento de pesas utilizando maquina con peso, sin peso, 8 a 10 ejercicio abarcando los grandes grupos musculares.(Rojas, 2013)

EJERCICIO AERÓBICO

2.10 Definición

El ejercicio aeróbico se refiere al tipo de actividad física repetitiva y estructurada durante un periodo extenso de tiempo que requiere que el sistema metabólico del cuerpo use oxígeno para producir energía, los ejercicios más comunes son caminar, bailar, trotar, nadar, y pedalear.

2.11 Sistema aeróbico

El ATP (adenosín trifosfato) es la única forma de energía que se puede utilizar para la contracción muscular. Es una molécula que consta de una base nitrogenada (adenina), un monosacárido de cinco carbonos, pentosa y tres fosfatos.

El sistema aeróbico es la oxidación de los alimentos en las mitocondrias para proporcionar energía. Es decir, la glucosa, los ácidos grasos y los aminoácidos de los alimentos, después de pasar por el proceso intermedio, se combinarán con el oxígeno para liberar una gran cantidad de energía utilizada para convertir ADP (adenosín difosfato) en ATP y AMP (adenosín monofosfato) que interviene en la liberación de energía en la contracción muscular. (Elsevier Connect, 2018, pág. 01)

Comparando este mecanismo de suministro de energía aeróbico con el sistema de glucógeno láctico y el sistema de fosfágenos, la máxima tasa relativa de generación de energía expresada por la generación de moles de ATP por minuto.

Ilustración 4 Tasa relativa de generación de energía expresada por la generación de moles de ATP por minuto.

	Moles de ATP/min
Sistema de los fosfágenos	4
Sistema del glucógeno-ácido láctico	2,5
Sistema aeróbico	1

Cuando se comparan los mismos sistemas para la resistencia, los valores relativos son los siguientes:

	Tiempo
Sistema de los fosfágenos	De 8 a 10 s
Sistema del glucógeno-ácido láctico	De 1,3 a 1,6 min
Sistema aeróbico	Tiempo ilimitado (tanto como duren los nutrientes)

Fuente: Sistema energético (Elsevier Connect, 2018)

2.12 Tipos de ejercicio aeróbico

2.12.1 Según el impacto:

Ejercicios aeróbicos de bajo impacto: estos son movimientos suaves que no afectan las articulaciones, por lo tanto, son más recomendados para personas que están comenzando un programa aeróbico, que tienen sobrepeso, mayores de 60 años o que tienen problemas de rodilla o de espalda. Entre los ejercicios aeróbicos de bajo impacto se encuentran: caminar, nadar, acuatergismo, ciclismo, remo, entre otros.

Ejercicios aeróbicos de alto impacto: Son ejercicios que generan un mayor impacto en las articulaciones, están recomendados para personas de peso normal, que entrenan con ejercicios aeróbicos de bajo impacto. Las articulaciones que más sufren por la falta de ejercicio son las rodillas, los tobillos, las caderas y la columna vertebral. Entre los ejercicios aeróbicos de alto impacto tenemos: trotar, bailar, aeróbicos de piso o deportes como baloncesto, tenis, fútbol.

2.12.2 Según la intensidad:

La intensidad de los ejercicios aeróbicos dependerá de la frecuencia cardíaca para esto se utiliza la siguiente fórmula:

Frecuencia cardíaca máxima

Hombres: latidos por minuto = $(220 - \text{edad})$

Mujeres: latidos por minuto = $(210 - \text{edad})$

Ejercicio aeróbico de baja intensidad: cuando elevan la frecuencia cardíaca entre 55 a 60% por encima de la frecuencia cardíaca máxima. Estos ejercicios están indicados para quienes inician un programa de ejercicios aeróbicos o como parte de una rutina para personas mayores de 60 años.

Ejercicio aeróbico de intensidad moderada: cuando se eleva la frecuencia cardíaca de 61 a 75% de la frecuencia cardíaca máxima. Una rutina de ejercicio aeróbico de intensidad moderada es una meta por la que todos debemos esforzarnos para obtener los mayores beneficios.

Ejercicio aeróbico de alta intensidad: cuando aumenta la frecuencia cardíaca de 76 a 85% de la frecuencia cardíaca máxima. Una rutina que incluya estos ejercicios debe reservarse para casos de competición o un programa intensivo de adelgazamiento, siempre que hayas realizado antes programas de intensidad ligera y moderada. (Juárez & Merino, 2014)

2.13 Beneficios del ejercicio aeróbico

El ejercicio aeróbico es beneficioso para los componentes del cuerpo, como el sistema cardiovascular, que tiene un impacto en la capacidad funcional (presión arterial, pulso,

respiración), sistema musculoesquelético, ya que es beneficioso para la flexibilidad de las articulaciones. (Permadi, 2019, pág.57-58)

Los principales beneficios del entrenamiento aeróbico son que se centra en la resistencia y el mantenimiento de las funciones corporales de forma íntegra. El entrenamiento aeróbico implica mejoras psicológicas a corto largo plazo, como el aumento de autoconfianza, mejora del estado de ánimo disminuyendo depresión y ansiedad, mayor energía para realizar actividades de la vida diaria.

2.14 Ejercicio aeróbico en la hipertensión arterial

La actividad física es un complemento importante del tratamiento en las enfermedades cardiovasculares. Varios estudios nos dicen que el ejercicio de intensidad moderada estaba estrechamente relacionado con una baja incidencia de eventos adversos de enfermedades cardiovasculares, mejores resultados de salud, y una actividad de mayor intensidad puede proporcionar un mejor beneficio. La actividad física aumenta la presión durante el ejercicio, pero luego de ver finalizado el esfuerzo se produce un efecto hipotensivo tanto en la presión sistólica que la diastólica.

El efecto hipotensivo post ejercicio se evidencia más en los ejercicios aeróbicos. El ejercicio aeróbico se recomienda universalmente como terapia de estilo de vida inicial para personas con hipertensión porque reduce la PA 5–7 mmHg entre adultos con hipertensión. (Pescatello et al., 2015, pág. 87)

La actividad física aeróbica tiene una variedad de efectos fisiológicos en el sistema cardiovascular, y las influencias más notables son la mejora de la función del endotelio vascular mediante el aumento de la vasodilatación mediada por el flujo, la reducción de la frecuencia cardíaca en reposo al aumentar el tono parasimpático, el aumento de la vasculogénesis a través de las células progenitoras endoteliales.

(Wen & Wang, 2017) “el ejercicio aeróbico es uno de los métodos de tratamiento no farmacológicos y está recomendado por las guías de hipertensión europeas y americanas reducir tanto la presión arterial sistólica, como la presión arterial diastólica en los pacientes” (pág. 01)

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

El método utilizado en esta investigación es inductivo ya que permitió recopilar información acorde a las variables de estudio independiente (Ejercicios aeróbicos) y dependiente (Adultos hipertensos), así obteniendo conclusiones generales posteriores al proceso de observación indirecta, análisis e interpretación de la información.

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo, ya que, mediante la observación indirecta de los argumentos, conclusiones de varios autores permitió conocer la aplicación del tratamiento sobre una población determinada.

3.2 Nivel de la investigación

En cuanto al nivel de investigación hace referencia al descriptivo lo que permitió relatar a cada una de las variables, con esto ver cómo influye el ejercicio aeróbico en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos y comprender si es recomendable tratarlos de esta manera para lograr recuperarlos de carácter eficiente y eficaz.

3.3 Tipo de Investigación

Es una investigación bibliográfica, porque se analiza los resultados conseguidos de dentro de la búsqueda de artículos científicos, en base a esto se realiza un análisis de cada uno de los autores y dándonos como resultado final una conclusión.

3.4 Diseño de Investigación

Se utilizó un diseño documental ya que la recopilación de datos e investigación se basa en evidencia científica la cual se obtiene de diferentes fuentes bibliográficas tales como bibliotecas virtuales, buscadores académicos, científicos, revistas y libros digitales.

3.5 Relación con el tiempo

En relación con el tiempo es retrospectivo, porque se analizó varios artículos científicos con estudios comprobados, lo que permite obtener datos de efectividad del ejercicio aeróbico en pacientes hipertensos.

3.6 Técnicas de recolección de Datos

La técnica utilizada es la observación indirecta porque permitió la recopilación de datos e información relevante de cada artículo y posteo por diferentes autores quienes ya han realizado su investigación previamente; cabe recalcar que la búsqueda será tomada de libros digitales, revistas y artículos científicos. Para la recolección de los diferentes artículos se tomó

como referencia la fecha de publicación desde el año 2013 al 2022, se encontró artículos tanto en idioma inglés como español. Toda la información recolectada se encontró en diferentes estrategias de búsqueda de plataformas digitales como: PEDro, SciELO, PubMed, Science Direct, Elsevier, Google Scholar. Los artículos incluidos en esta investigación fueron validados por la escala la PEDro, en una puntuación de 6 a 10 y artículos de los últimos 10 años.

3.7 Estrategia de búsqueda

Para el desarrollo del proyecto de investigación se utilizó varias bases de datos como Scielo, Google académico, PubMed, Elsevier, PEDro, repositorios digitales, en donde se adquirirá un mínimo de 35 referencias bibliográficas sobre los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos. Se toma en cuenta el factor de impacto de los artículos científicos usados en el proyecto de investigación. Las palabras clave usadas para la búsqueda serán: Ejercicio aeróbico en el adulto hipertenso, Ejercicios en hipertensión arterial, Ejercicio aeróbico en problemas cardiorrespiratorios, Rehabilitación cardiorrespiratoria en el adulto hipertenso.

3.8 Criterios de inclusión y exclusión

3.8.1 Los criterios de inclusión:

- Artículos científicos que contengan información sobre ejercicio aeróbico en adultos hipertensos.
- Artículos científicos del 2013 en adelante.
- Artículos científicos que puedan ser obtenidos con facilidad.
- Artículos científicos publicados en inglés y español.

3.8.2 Los criterios de exclusión:

- Artículos de difícil acceso por derechos de autoría.
- Artículos científicos duplicados.
- Artículos científicos de difícil traducción.
- Artículos científicos que se encuentren incompletos.
- Artículos que no contribuyen al objetivo de la investigación.
- Artículos con una puntuación menor a 6/10 en la escala de PEDro.

3.9 Población de estudio

Treinta y cinco artículos científicos en cuyo texto se refieren al tema de investigación planteado con la población de estudio correspondiente al adulto hipertenso.

3.10 Métodos de análisis

Tras la búsqueda de artículos científicos relacionados con ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos se procedió a reconocer la calidad metodológica de los artículos, para ello se aplicó la escala de PEDro. La escala PEDro es una herramienta diseñada para evaluar la calidad metodológica, está formado por 11 criterios, cada criterio tiene la valoración de un punto el primer ítem no se utiliza para valorar la puntuación de escala de PEDro ya que no influye en la validez interna del artículo sino en la validez externa, en la puntuación de esta escala 9-10 tiene una excelente calidad metodológica, de 6-8 tienen una buena calidad metodológica, de 5-4 tiene una calidad metodológica regular y los que tienen una puntuación menor a 4 tiene mala calidad metodológica. De los 80 artículos que se obtuvieron para la investigación 35 artículos obtuvieron una puntuación de 6 o mayor lo que nos quiere decir que tienen una buena calidad metodológica.

Tabla 1 Fuentes de información de los artículos recopilados.

FUENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
PubMed	27	77 %
Google Scholar	3	9%
Science Direct	5	14%
TOTAL	35	100%

3.11 Procesamiento de datos

La búsqueda de artículos en las diferentes bases de datos permitió un total de 80 artículos que podrían aportar a esta investigación, se usaron palabras clave como “Ejercicio aeróbico en el adulto hipertenso”, “Ejercicios en hipertensión arterial”, “Ejercicio aeróbico en problemas cardiorrespiratorios”, “Rehabilitación cardiorrespiratoria en el adulto hipertenso”.

Los criterios incluyen artículos científicos que contengan información sobre ejercicios aeróbicos en adultos hipertensos y cuya fecha de publicación sea del 2013 en adelante, excluye artículos duplicados y que no aporten al objetivo de la investigación, de acuerdo al diagrama de flujo (Ilustración 5) que representa una esquematización de los procesos de filtrado secuencial y finaliza con la selección e inclusión de artículos que contribuyen a la investigación.

Ilustración 5 Diagrama de Flujo

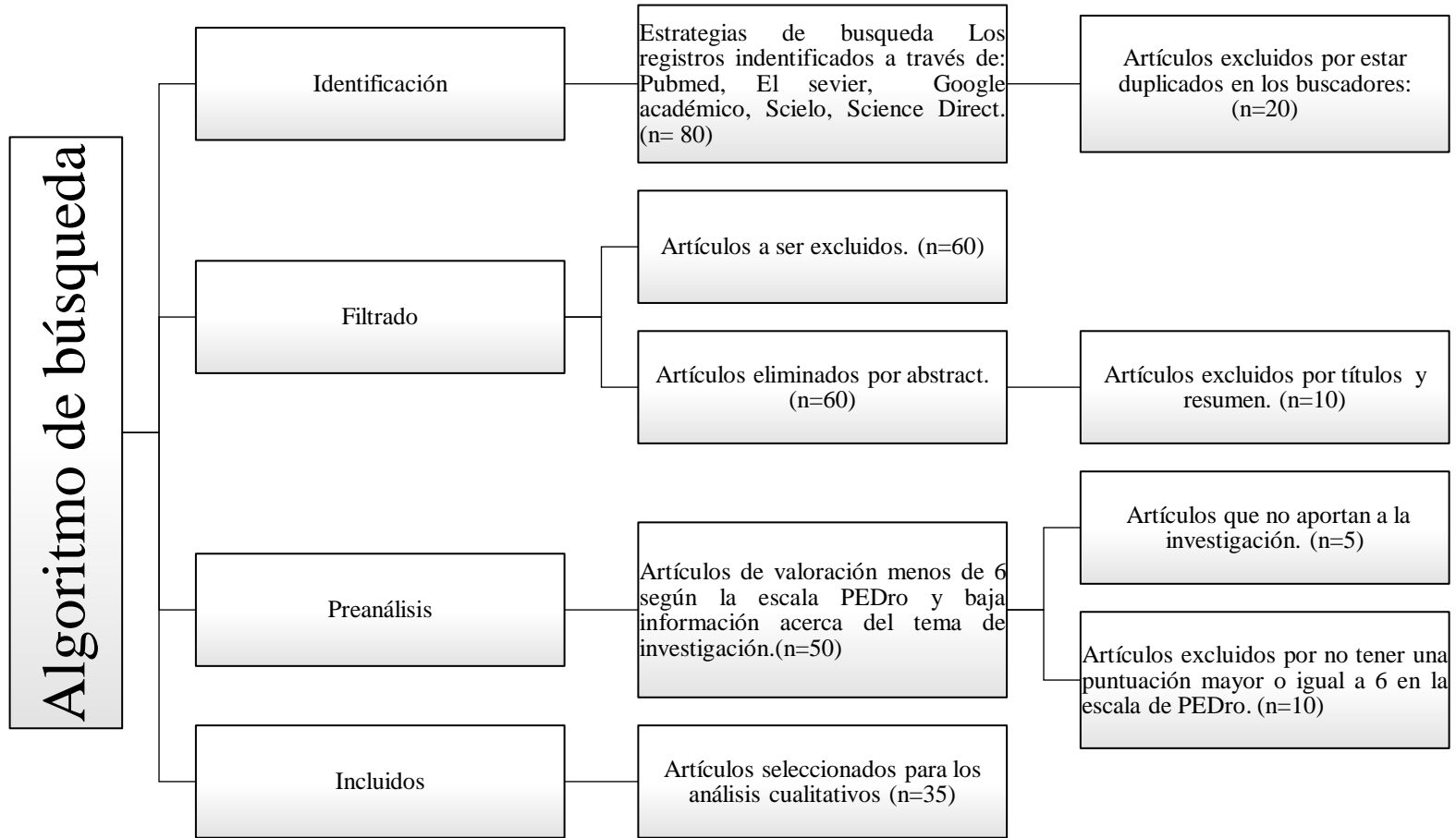


Tabla 2 Artículos recopilados y calificados con la Escala de PEDro

N°	Año	Base de datos	Autor	Título original	Título en español	Valoración escala PEDro
1	2021	PubMed	(Blumenthal et al., 2021)	Effects of Lifestyle Modification on Patients With Resistant Hypertension: Results of the TRIUMPH Randomized Clinical Trial	Efectos de la modificación del estilo de vida en pacientes con hipertensión resistente: resultados del ensayo clínico aleatorizado TRIUMPH	(8/10)
2	2013	PubMed	(Madden et al., 2013)	Aerobic training-induced improvements in arterial stiffness are not sustained in adults with multiple cardiovascular risk factors	Las mejoras en la rigidez arterial inducidas por el entrenamiento aeróbico no se mantienen en adultos con múltiples factores de riesgo cardiovascular	(8/10)
3	2021	PubMed	(Kaholokula et al., 2021)	A Cultural Dance Program Improves Hypertension Control and Cardiovascular Disease Risk in Native Hawaiians: A Randomized Controlled Trial	Un programa de danza cultural mejora el control de la hipertensión y el riesgo de enfermedades cardiovasculares en hawaianos nativos: un ensayo controlado aleatorizado	(7/10)
4	2021	PubMed	(Carpes et al., 2021)	Recreational beach tennis reduces 24-h blood pressure in adults with hypertension: a randomized crossover trial	El tenis de playa recreativo reduce la presión arterial las 24 horas en adultos con hipertensión: un ensayo cruzado aleatorizado	(7/10)
5	2020	PubMed	(Rakhmawati et al., 2020)	Exercise Program Improves Functional Capacity and Quality of Life in Uncorrected Atrial Septal Defect-Associated Pulmonary	El programa de ejercicio mejora la capacidad funcional y la calidad de vida en la hipertensión arterial pulmonar asociada a la comunicación	(7/10)

				Arterial Hypertension: A Randomized-Control Pilot Study	interauricular no corregida: un estudio piloto de control aleatorizado	
6	2020	El Sevier	(Yılmaz et al., 2020)	Effects of upper extremity aerobic exercise training on oxygen consumption, exercise capacity, dyspnea and quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension.	Efectos del entrenamiento aeróbico de las extremidades superiores sobre el consumo de oxígeno, la capacidad de ejercicio, la disnea y la calidad de vida en pacientes con hipertensión arterial pulmonar	(7/10)
7	2019	PubMed	(Schroeder et al., 2019)	Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial	Eficacia comparativa del entrenamiento aeróbico, de resistencia y combinado sobre los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares: un ensayo controlado aleatorizado	(7/10)
8	2019	PubMed	(Wheeler et al., 2019)	Effect of Morning Exercise With or Without Breaks in Prolonged Sitting on Blood Pressure in Older Overweight/Obese Adults	Efecto del ejercicio matutino con o sin descansos al permanecer sentado durante períodos prolongados sobre la presión arterial en adultos mayores con sobrepeso/obesidad	(7/10)
9	2018	PubMed	(Barcellos et al., 2018)	Exercise in patients with hypertension and chronic kidney disease: a randomized controlled trial	Ejercicio en pacientes con hipertensión y enfermedad renal crónica: un ensayo controlado aleatorizado	(7/10)
10	2018	PubMed	(Masroor et al., 2018)	Heart Rate Variability following Combined Aerobic and Resistance Training in Sedentary Hypertensive	Variabilidad de la frecuencia cardíaca después del entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado en	(7/10)

				Women: A Randomised Control Trial	mujeres hipertensas sedentarias: un ensayo de control aleatorizado	
11	2018	ScienceDirect	(Chan et al., 2018)	Tai Chi exercise is more effective than brisk walking in reducing cardiovascular disease risk factors among adults with hypertension: a randomised controlled trial.	El ejercicio de Tai Chi es más eficaz que caminar a paso ligero para reducir los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en adultos con hipertensión: un ensayo controlado aleatorizado.	(7/10)
12	2017	ScienceDirect	(González-Saiz et al., 2017)	Benefits of skeletal-muscle exercise training in pulmonary arterial hypertension: The WHOLEi + 12 trial	Beneficios del entrenamiento con ejercicios de los músculos esqueléticos en la hipertensión arterial pulmonar: el ensayo WHOLEi + 12	(7/10)
13	2015	PubMed	(Cheema et al., 2015)	The feasibility and effectiveness of high-intensity boxing training versus moderate-intensity brisk walking in adults with abdominal obesity: a pilot study	La factibilidad y efectividad del entrenamiento de boxeo de alta intensidad versus caminar a paso ligero de intensidad moderada en adultos con obesidad abdominal: un estudio piloto	(7/10)
14	2014	ScienceDirect	(Guimaraes et al., 2014)	Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial)	El entrenamiento con ejercicios a base de agua caliente reduce los niveles de presión arterial ambulatoria de 24 horas en pacientes hipertensos resistentes: un ensayo controlado aleatorio (ensayo HEX)	(7/10)
15	2014	PubMed	(Hinderliter et al., 2014)	The long-term effects of lifestyle change on blood	Los efectos a largo plazo del cambio de estilo de vida sobre	(7/10)

				pressure: One-year follow-up of the ENCORE study	la presión arterial: seguimiento de un año del estudio ENCORE	
16	2014	PubMed	(Andersen et al., 2014)	Structural and functional cardiac adaptations to 6 months of football training in untrained hypertensive men	Adaptaciones cardíacas estructurales y funcionales a 6 meses de entrenamiento de fútbol en hombres hipertensos desentrenados	(7/10)
17	2013	PubMed	(L. Chan et al., 2013)	Benefits of intensive treadmill exercise training on cardiorespiratory function and quality of life in patients with pulmonary hypertension	Beneficios del entrenamiento intensivo en cinta rodante sobre la función cardiorrespiratoria y la calidad de vida en pacientes con hipertensión pulmonar	(7/10)
18	2021	Google Académico	(Yakasai et al., 2021)	Moderate intensity endurance exercise: a beneficial intervention for relative cardiovascular parameters of primary and secondary hypertensive patients. Randomised controlled trial	Ejercicio de resistencia de intensidad moderada: una intervención beneficiosa para los parámetros cardiovasculares relativos de pacientes hipertensos primarios y secundarios. Ensayo controlado aleatorio	(6/10)
19	2021	PubMed	(Tao et al., 2021)	Promotion of Aerobic Exercise Induced Angiogenesis Is Associated With Decline in Blood Pressure in Hypertension: Result of EXCAVATION-CHN1	La promoción de la angiogénesis inducida por el ejercicio aeróbico se asocia con una disminución de la presión arterial en la hipertensión: resultado de EXCAVATION-CHN1	(6/10)
20	2021	PubMed	(Lopes et al., 2021)	Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With	Efecto del entrenamiento físico sobre la presión arterial ambulatoria entre pacientes	(6/10)

				Resistant Hypertension: A Randomized Clinical Trial	con hipertensión resistente: un ensayo clínico aleatorizado	
21	2021	PubMed	(Caminiti et al., 2021)	Effects of 12 weeks of aerobic versus combined aerobic plus resistance exercise training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension	Efectos de 12 semanas de entrenamiento aeróbico versus aeróbico combinado más ejercicios de fuerza sobre la variabilidad de la presión arterial a corto plazo en pacientes con hipertensión	(6/10)
22	2020	Google Académico	(Martínez et al., 2020)	Effects of different aerobic exercise programs on cardiac autonomic modulation and hemodynamics in hypertension: data from EXERDIET-HTA randomized trial	Efectos de diferentes programas de ejercicio aeróbico sobre la modulación autonómica cardíaca y la hemodinámica en la hipertensión: datos del ensayo aleatorizado EXERDIET-HTA	(6/10)
23	2020	PubMed	(Pedralli et al., 2020)	Different exercise training modalities produce similar endothelial function improvements in individuals with prehypertension or hypertension: a randomized clinical trial Exercise, endothelium and blood pressure	Diferentes modalidades de entrenamiento físico producen mejoras similares en la función endotelial en personas con prehipertensión o hipertensión: un ensayo clínico aleatorizado Ejercicio, endotelio y presión arterial	(6/10)
24	2020	Google Académico	(Yakasai et al., 2020)	Moderate intensity endurance exercise: a beneficial intervention for relative cardiovascular parameters of primary and secondary hypertensive patients. Randomised controlled trial	Ejercicio de resistencia de intensidad moderada: una intervención beneficiosa para los parámetros cardiovasculares relativos de pacientes hipertensos	(6/10)

					primarios y secundarios. Ensayo controlado aleatorio	
25	2020	PubMed	(Schlenk et al., 2020)	Promoting Physical Activity in Older Adults With Knee Osteoarthritis and Hypertension: A Randomized Controlled Trial	Promoción de la actividad física en adultos mayores con osteoartritis de rodilla e hipertensión: un ensayo controlado aleatorio	(6/10)
26	2019	PubMed	(Brenner et al., 2019)	Low-Intensity Exercise Training Increases Heart Rate Variability in Patients With Peripheral Artery Disease	El entrenamiento físico de baja intensidad aumenta la variabilidad de la frecuencia cardíaca en pacientes con enfermedad arterial periférica	(6/10)
27	2019	PubMed	(Zaleski et al., 2019)	Using the immediate blood pressure benefits of exercise to improve exercise adherence among adults with hypertension: a randomized clinical trial	Uso de los beneficios inmediatos del ejercicio para la presión arterial para mejorar la adherencia al ejercicio entre adultos con hipertensión: un ensayo clínico aleatorizado	(6/10)
28	2018	PubMed	(Gorostegi-Anduaga et al., 2018)	Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and hypertension: EXERDIET-HTA study	Efectos de diferentes programas de ejercicio aeróbico con intervención nutricional en adultos sedentarios con sobrepeso/obesidad e hipertensión: estudio EXERDIET-HTA	(6/10)
29	2018	PubMed	(Wong et al., 2018)	The effects of swimming training on arterial function, muscular strength, and cardiorespiratory capacity in	Los efectos del entrenamiento de natación sobre la función arterial, la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria	(6/10)

				postmenopausal women with stage 2 hypertension	en mujeres posmenopáusicas con hipertensión en etapa 2.	
30	2017	PubMed	(Kaholokula et al., 2017)	Cultural dance program improves hypertension management for native Hawaiians and Pacific Islanders: a pilot randomized trial	El Programa de Danza Cultural Mejora el Manejo de la Hipertensión para los Nativos de Hawái y los Isleños del Pacífico: una Prueba Piloto Aleatorizada	(6/10)
31	2016	Science Direct	(Maruf et al., 2016)	Effects of aerobic dance training on blood pressure in individuals with uncontrolled hypertension on two antihypertensive drugs: a randomized clinical trial	Efectos del entrenamiento de baile aeróbico sobre la presión arterial en personas con hipertensión no controlada en dos fármacos antihipertensivos: un ensayo clínico aleatorizado	(6/10)
32	2015	PubMed	(McDermott et al., 2015)	Training in ChiRunning to reduce blood pressure: a randomized controlled pilot study	Entrenamiento en ChiRunning para reducir la presión arterial: un estudio piloto controlado aleatorizado.	(6/10)
33	2013	PubMed	(Krustrup et al., 2013)	Soccer improves fitness and attenuates cardiovascular risk factors in hypertensive men	El fútbol mejora la forma física y atenúa los factores de riesgo cardiovascular en hombres hipertensos	(6/10)
34	2013	PubMed	(Petry et al., 2013)	A randomized study of reinforcing ambulatory exercise in older adults	Un estudio aleatorizado de ejercicios ambulatorios de refuerzo en adultos mayores	(6/10)
35	2016	PubMed	(Ehlken et al., 2016)	Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic	El entrenamiento físico mejora el consumo máximo de oxígeno y la hemodinámica en pacientes con hipertensión arterial pulmonar grave e hipertensión pulmonar	(6/10)

pulmonary hypertension: a	tromboembólica	crónica
prospective, randomized,	inoperable: un	ensayo
controlled trial	prospectivo, aleatorizado y	controlado

Tabla 2. Se muestra la valoración de la calidad de metodológica de cada uno de los artículos obtenidos por medio de la escala PEDro. Las fuentes de información se obtuvieron de varias fuentes de datos científicos, especialmente de PubMed y PEDro. La investigación en español sobre el tema fue escasa por lo cual se utilizó la búsqueda de artículos en distintos idiomas.

4. CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Resultados de los artículos seleccionados

Tabla 3 Resultados de los artículos seleccionados

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Yakasai et al., 2021)	Ensayo clínico controlado aleatorio multicéntrico	69 pacientes	Programa de 6 semanas de ejercicio de intensidad moderada con cicloergómetro a los grupos experimentales de hipertensos primarios y secundarios.	Reducción positiva significativa en la presión arterial sistólica de 9,91 a 9,36 mmHg y la presión arterial diastólica de 10,5 a 9,94 mmHg entre el inicio y las 6 semanas en los grupos experimentales. Sin embargo, la reducción de la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica se observó en los grupos experimentales en comparación con los grupos de control. No se observó ningún cambio positivo en la frecuencia cardiaca entre los grupos.
(Tao et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	141 pacientes leves con hipertensión esencial	Protocolo de ejercicio se realizó en bicicleta ergométrica consistió en 12 semanas, 5 días a la semana y 58 minutos al día.	El ejercicio aeróbico mejoro la función cardiopulmonar, aumento la tolerancia al ejercicio, disminuyo tanto la presión arterial sistólica en -3.06 mmHg como la presión arterial diastólica después de 12 semanas de ejercicio aeróbico con intensidad moderada en cicloergómetro eléctrico.
(Lopes et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado prospectivo	60 pacientes con diagnóstico de hipertensión resistente	Programa de entrenamiento de ejercicios aeróbicos de intensidad moderada de 12 semanas (grupo de ejercicios) y grupo de control de atención habitual. El grupo de	El ejercicio aeróbico de intensidad moderada de 12 semanas redujo la presión arterial ambulatoria de 24 horas -7.1 mmHg, así como la presión arterial

			ejercicio realizó tres sesiones supervisadas de 40 minutos por semana, además al cuidado habitual.	sistólica en el consultorio en pacientes con hipertensión resistente.
(Kaholokula et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	263 nativos hawaianos con hipertensión no controlada	Todos los participantes recibieron una breve educación sobre la salud cardíaca adaptada culturalmente antes de la asignación aleatoria a la intervención basada en hula (n = 131) o al control de la lista de espera solo de educación (n = 132). La intervención recibió lecciones de hula y actividades grupales durante 6 meses. Control recibió solo 1 semana de educación a través de 6 meses.	El programa de baile basado en el hula redujo mayormente la presión arterial diastólica y sistólica que en el grupo de control. La intervención produjo mayores reducciones en la PA sistólica (15,3 mmHg) y diastólica (6,4 mmHg) que el control (11,8 y 2,6 mmHg) desde el inicio hasta los 6 meses.
(Caminiti et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	55 pacientes con hipertensión	Programa de 12 semanas que incluyen dos grupos uno de entrenamiento aeróbico que incluyó 10 minutos de calentamiento, 10 minutos de enfriamiento y 60 minutos de ejercicio aeróbico en una cinta rodante y otro de entrenamiento aeróbico combinado con 40 min de entrenamiento aeróbico en cinta rodante; 20min de entrenamiento de resistencia.	El programa de entrenamiento que incluye una combinación dentro de la sesión de ejercicios aeróbicos y de resistencia es más efectivo para disminuir la presión sistólica. Ambas modalidades de ejercicio fueron igualmente efectivas para reducir los valores de presión arterial, ya sea sistólica o diastólica. Ejercicio aeróbico -1.7 mmHg y el ejercicio combinado -1.8 mmHg.
(Martínez et al., 2020)	Ensayo experimental controlado simple ciego, aleatorizado, paralelo y de múltiples brazos	249 pacientes con sobrepeso, obesidad e hipertensión arterial	Todos los participantes de la muestra exerdiet-hta siguieron una dieta hipocalórica y controlada en sodio más ejercicio aeróbico los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de los cuatro grupos de intervención: 1. Dieta. (Grupo de atención de control) 2. Dieta y entrenamiento continuo moderado.	Después del período de intervención de 16 semanas, la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica disminuyeron en todos los grupos excepto la presión arterial sistólica en el grupo de control de atención. Además, la presión arterial diastólica máxima disminuyó en el grupo entrenamiento interválico de alta intensidad de bajo

			<p>3. Dieta y hiit de alto volumen. 4. Dieta y hiit de bajo volumen.</p> <p>La parte central de cada sesión de entrenamiento consistió en una variedad de ejercicios aeróbicos, es decir, 1 día a la semana en la cinta de correr y el segundo en la bicicleta, todo esto durante 16 semanas.</p>	<p>volumen más dieta, siendo este un método eficiente y mecanismo seguro para reducir el riesgo cardiovascular en hipertensos.</p>
(Pedralli et al., 2020)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	42 pacientes adultos con diagnóstico de prehipertensión o hipertensión	<p>Ocho semanas de entrenamiento físico. El grupo de entrenamiento con ejercicios aeróbicos realizó 40 minutos de ejercicio aeróbico en un cicloergómetro, con una intensidad progresiva de 50 a 75% de la frecuencia cardíaca de reserva. El entrenamiento de fuerza consistió en 4 series de 8 a 12 repeticiones, con una intensidad de 60 a 80 % de 1 repetición máxima, para prensa de piernas, prensa de banco, extensión de rodilla, flexión directa de bíceps, flexión de rodilla y remo bajo con tiempo total de 40 minutos. El entrenamiento combinado consistió en entrenamiento de resistencia 20 minutos, + entrenamiento aeróbico de 20 minutos.</p>	<p>Las diferentes modalidades de ejercicio de intensidad moderada promovieron una mejora significativa en la función endotelial (entrenamiento aeróbico 3,2 %, entrenamiento de resistencia 4,0 % y ejercicio combinado 6,8 %) en ocho semanas de entrenamiento físico. Una reducción del 13 % del riesgo cardiovascular en personas con riesgo cardiovascular aumentado, como las que padecen hipertensión. En el presente estudio, el entrenamiento combinado mostró efectos hipotensores solo en la presión arterial diastólica. Además, la reducción de los niveles de presión arterial sistólica en individuos con prehipertensión o hipertensión (Entrenamiento aeróbico 5,1 mmHg y Entrenamiento de fuerza 4,0 mmHg) también es un hallazgo importante que se encuentra dentro del rango esperado de reducciones de presión arterial.</p>
(Rakhmawati et al., 2020)	Ensayo	39 pacientes con hipertensión arterial pulmonar asociada a	<p>Grupos de control y ejercicio. El programa de ejercicio físico de 12 semanas se basó en una combinación de ejercicios hospitalarios</p>	<p>En comparación con el grupo de control, el grupo de ejercicio había aumentado significativamente la distancia de la prueba</p>

	clínico aleatorizado controlado	comunicación interauricular no corregida	y domiciliarios. Con un total de 6 sesiones en el hospital. El calentamiento se realizó en cicloergómetro durante 5 minutos. El ejercicio principal fue la marcha continua en cinta rodante durante 30 minutos con un objetivo óptimo de entrenamiento de intensidad moderada (60%-70% de la frecuencia cardíaca máxima según la edad). El enfriamiento implicó estirar durante 5 a 10 minutos. El programa de ejercicios en el hogar implicó caminar en terreno llano durante 30 minutos, tres veces por semana.	de caminata de 6 minutos, el programa combinado de ejercicio físico hospitalario y domiciliario mejoró la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con hipertensión arterial, con una reducción de 6.2 mmHg.
(Schlenk et al., 2020)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	182 adultos con artrosis de rodilla e hipertensión	La intervención Staying Active with Arthritis (STAR) modificada de 24 semanas, guiada por la teoría de la autoeficacia y modificada para abordar la hipertensión comórbida, consta de 6 sesiones semanales individuales de ejercicio cara a cara por parte de un fisioterapeuta autorizado, 9 sesiones de asesoramiento telefónico quincenales por una enfermera registrada para continuar con el uso de estrategias de autoeficacia, y el ejercicio de las extremidades inferiores y la marcha física en el hogar entre sesiones.	El ejercicio de las extremidades inferiores y la marcha física, la función, el dolor, la autoeficacia y la expectativa de resultados autoinformados mostraron efectos significativos de grupo o grupo por tiempo a favor de la intervención. La intervención no mejoró la actividad física por acelerómetro y presión arterial. La media de minutos de marcha física no alcanzó el objetivo de 150 min/semana.
(Yılmaz et al., 2020)	Ensayo clínico controlado aleatorizado prospectivo	23 pacientes con hipertensión arterial pulmonar de 18 a 65 años de edad	Once pacientes en el grupo de entrenamiento aplicaron entrenamiento de ejercicios aeróbicos de las extremidades superiores con ergómetro de brazo (50-80% de la frecuencia cardíaca máxima), 15-45 min/día, 3 días a la semana durante 6 semanas y 11 pacientes en el grupo de	El entrenamiento aeróbico de extremidades superiores mejoró la disnea y el consumo máximo de oxígeno en el grupo de entrenamiento en comparación con los controles. La disnea, la capacidad de ejercicio, el consumo máximo de oxígeno, la ventilación por minuto, el volumen

			control alternando ejercicios activos de las extremidades superiores durante el mismo período.	corriente, la presión de dióxido de carbono corriente final y la vitalidad, el funcionamiento social y el rol físico mejoraron significativamente dentro del grupo de entrenamiento. Es una intervención segura y eficaz en pacientes con hipertensión arterial pulmonar.
(Brenner et al., 2019)	Estudio de cohorte	33 pacientes de mediada edad con enfermedad arterial periférica.	Un grupo de caminata (n = 18), cuyos miembros realizaron un programa estructurado de caminata de baja intensidad de 12 semanas 5 días a la semana durante 12 semanas, y un grupo de comparación (n = 15), cuyos miembros realizaba actividades habituales.	El presente estudio demuestra que un programa de caminata estructurado, de baja intensidad puede mejorar la función autonómica central en pacientes con enfermedad arterial periférica. Se obtuvo cambios significativos en la frecuencia cardíaca y presión arterial con una disminución de -2 mmHg en la presión sistólica y -1mmHg en la presión diastólica.
(Schroeder et al., 2019)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	69 adultos, de 45 a 74 años de edad, que tenían presión arterial elevada o hipertensión	Cuatro grupos Experimental: ejercicio aeróbico (EA) supervisado durante 60 minutos 3 días a la semana durante 8 semanas. El ejercicio se realiza en una bicicleta reclinada o cinta rodante al 50-80% de su reserva de frecuencia cardíaca. Experimental: Ejercicio de resistencia (RE) supervisados durante 60 minutos 3 días a la semana durante 8 semanas. El ejercicio consta de 3 series de 8-12 repeticiones de 12 ejercicios para los principales grupos musculares. Experimental: Ejercicio combinado ejercicios de resistencia y aeróbicos supervisados durante 60 minutos 3 días a la	El hallazgo principal de este estudio fue que solo el entrenamiento combinado proporcionó cambios significativos en la presión arterial, con reducciones en la presión diastólica. Aunque los participantes en los grupos de entrenamiento aeróbico y de resistencia se beneficiaron de entrenamiento físico en otros aspectos de la salud cardiovascular (es decir, composición corporal), el grupo combinado experimentó más beneficios acumulativos en todos los resultados cardiovasculares.

			<p>semana durante 8 semanas. El ejercicio consta de 30 min de ejercicio aeróbico al 50-80% de la frecuencia cardíaca de reserva y 30 min de ejercicio de resistencia que comprende 2 series de 8-12 repeticiones de 9 ejercicios para los principales grupos musculares.</p> <p>Un grupo sin entrenamiento físico.</p>	
(Zaleski et al., 2019)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	24 pacientes de mediana edad con hipertensión	<p>Los adultos con presión arterial alta fueron aleatorizados a EJERCICIO (n = 12) o EJERCICIO + hipotensión post ejercicio (n = 12). Los participantes se sometieron a un entrenamiento de ejercicio aeróbico de intensidad moderada supervisado durante 40-50 min/sesión, 3 días a la semana durante 12 semanas y se les animó a hacer ejercicio sin supervisión en casa al menos 30 min/día, 1-2 días a la semana. EJERCICIO + hipotensión post ejercicio también controló la presión arterial antes y después del ejercicio.</p>	<p>La presión arterial posterior al entrenamiento se redujo sin diferencia estadística entre ejercicio y ejercicio + hipotensión post ejercicio, el autocontrol de la hipotensión post ejercicio es una herramienta eficaz para mejorar la adherencia al ejercicio en una pequeña muestra de adultos con hipertensión y tiene una disminución de presión arterial de 7,4 mmHg.</p>
(Wheeler et al., 2019)	Ensayo cruzado aleatorizado	48 adultos sedentarios y con sobrepeso	<p>Programa de ejercicios durante un día de tres condiciones experimentales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sesión ininterrumpida: los participantes se sentarán en silencio durante ocho horas, con desayuno y almuerzo durante este período. 2) Ejercicio continuo + 1 hora sentado ininterrumpidamente: después de sentarse en silencio durante 1 hora, los participantes completarán una serie de 30 minutos de ejercicio continuo de intensidad moderada 	<p>El ejercicio matutino reduce la PA durante un período de 8 horas en adultos con sobrepeso/obesidad en comparación con la sedestación prolongada. La combinación de ejercicio con descansos regulares para sentarse puede ser más beneficiosa para reducir la PA en mujeres que en hombres.</p>

			<p>en una caminadora motorizada, con una intensidad de 65% - 75% de la frecuencia cardíaca máxima. Después de esto, los participantes se sentarán en silencio durante las restantes 6 1/2 horas.</p> <p>3) Ejercicio continuo + sesión interrumpida: procedimiento idéntico a la condición 2, sin embargo, después de la serie de ejercicio continuo, los participantes permanecerán sentados durante 30 minutos más antes de completar una serie de tres minutos de caminata ligera en una cinta rodante motorizada, Luego volverán a la posición sentada. Este procedimiento se repetirá en 12 ocasiones cada 30 minutos para un total de 36 minutos de actividad de intensidad ligera.</p>	
(Barcellos et al., 2018)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	150 pacientes adultos no diabéticos con hipertensión y enfermedad renal crónica en estadios de 2 a 4	Dieciséis semanas de entrenamiento aeróbico y de resistencia o atención habitual. La intervención consistirá en sesiones de ejercicio físico de aproximadamente 60 minutos y dos sesiones semanales. Las clases constarán de una parte inicial de ejercicios de calentamiento de flexibilidad articular y con una duración de 10 minutos, una parte mayor de ejercicio aeróbico, con una duración de 20-30 minutos, y una parte de resistencia muscular con ejercicios de miembros superiores, inferiores y abdomen, con una duración de 10-30 minutos. 20	Los resultados de este ensayo muestran que el entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado podría reducir la inflamación y la resistencia a la insulina en pacientes hipertensos con estadios más tempranos de ERC, sin un efecto significativo en la progresión de la enfermedad renal.

			minutos. La intensidad se controlará a través de la Escala de Borg.	
(Masroor et al., 2018)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	28 mujeres sedentarias hipertensas de media edad	Programa ejercicios aeróbicos y de resistencia combinados de intensidad moderada ejercicio aeróbico al 50–80 % de la FCmáx (frecuencia cardíaca máxima) y ejercicios de resistencia al 50–80 % de 1 repetición máxima, 5 veces/semana durante 4 semanas, y un grupo de control que siguió el tratamiento convencional sin ninguna intervención de ejercicio supervisado.	El entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado mostró una mejora significativa en los parámetros de variabilidad de frecuencia cardíaca junto a la disminución significativa de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica. Por lo tanto, el entrenamiento físico en forma combinada (aeróbico y de resistencia) puede incorporarse en los programas de manejo de los pacientes que padecen hipertensión para aumentar la mejora en su control autonómico cardíaco.
(Gorostegi-Anduaga et al., 2018)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	175 pacientes adultos sedentarios con sobrepeso/obesidad e hipertensión	Diferentes programas de ejercicio aeróbico con intervención nutricional Grupo de control: dieta Conductual: dieta y entrenamiento continuo moderado. Intervención en el estilo de vida mediante dieta hipocalórica y ejercicio a intensidad moderada (60-80% frecuencia cardíaca pico) en modalidad continua, y de alto volumen (45 min). Comportamiento: dieta y hiit de alto volumen. Intervención en el estilo de vida mediante dieta hipocalórica y ejercicio en modalidad interválica de alta intensidad (80-95% frecuencia cardíaca pico) y alto volumen (45 min). Comportamiento: dieta y hiit de bajo volumen. Intervención en el estilo de vida mediante dieta y ejercicio a alta intensidad	La combinación de dieta hipocalórica con ejercicio aeróbico supervisado 2 días/semana ofrece una herramienta no farmacológica óptima en el manejo de la presión arterial, la aptitud cardiorrespiratoria y la composición corporal en sujetos hipertensos con sobrepeso/obesidad y sedentarios. El HIIT de alto volumen parece ser mejor para reducir la masa corporal en comparación con el HIIT de bajo volumen. La mejora inducida por el ejercicio en la aptitud cardiorrespiratoria depende de la intensidad con HIIT de bajo volumen como método eficiente en el tiempo en esta población.

			(80-95% frecuencia cardíaca pico) en modo interválico, y bajo volumen (20 min).	
(Wong et al., 2018)	Ensayo clínico paralelo	100 mujeres adultas posmenopáusicas con hipertensión en estadio 2	Las 100 mujeres fueron asignadas aleatoriamente a 20 semanas de natación (n=52) y un grupo de control sedentario (n=48). Durante las primeras 5 semanas, los pacientes nadaron al 60 % de la frecuencia cardíaca máxima durante 30 min. Luego progresaron al 70 % de la frecuencia cardíaca máxima durante 45 min, entrenaron de 3 a 4 días por semana durante 20 semanas.	Las 20 semanas de entrenamiento con natación dieron como resultado reducciones en la rigidez arterial, la presión arterial, mejoras en la fuerza muscular isométrica y el VO2máx. Los aumentos en la sensibilidad barorrefleja, la función endotelial podría estar relacionados con las mejoras en la rigidez arterial y la presión arterial. Los resultados indican que la natación puede ser una modalidad de ejercicio beneficiosa para mejorar la salud cardiovascular y la condición física en mujeres posmenopáusicas con hipertensión en etapa 2.
(Chan et al., 2018)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	246 adultos hipertensos de edad media	Grupos asignados aleatoriamente a Tai Chi (n = 82), caminata rápida (n = 82) y grupo control (n = 82). Los participantes del grupo de Tai Chi asistieron a una clase de Tai Chi Estilo Yang de 24 formas con un tiempo de 60 minutos, 2 veces por semana durante 3 meses. A los participantes del grupo de caminata rápida se les indicó que caminaran entre 5 y 6 km/h durante 30 minutos al día al menos 5 días a la semana. Los participantes del grupo de control que continuaron con su actividad habitual.	Los cambios de la presión arterial a lo largo del tiempo indicaron que el grupo de Tai Chi logró una reducción significativamente mayor tanto en la presión arterial sistólica como en la presión arterial diastólica después de la intervención a los 3 meses que el grupo de control. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en los cambios de la PA entre los participantes que caminaron a paso ligero. Los resultados también indicaron que la presión arterial fue significativamente mayor en el Tai chi PAS -13.33 Y PAD - 6.4 mmHg que la caminata rápida siendo este una opción de ejercicio prometedora

				para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares en adultos.
(González-Saiz et al., 2017)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	40 pacientes de 18 a 65 años con hipertensión arterial	Los participantes fueron asignados a un grupo de control (atención estándar) y de intervención (ejercicio), 20 en cada grupo. Entrenamiento físico durante 8 semanas, conto con ejercicio aeróbico en un cicloergómetro de 20 a 40 min, entrenamiento de resistencia 3 veces por semana y entrenamiento de los músculos inspiratorios incluyó dos sesiones diarias una por el mañana intrahospitalario y otro por la tarde, en el domicilio del paciente por 6 días a la semana.	La intervención de ejercicio de 8 semanas que incluye entrenamiento aeróbico, de resistencia y de músculos inspiratorios específicos es segura para pacientes con hipertensión arterial pulmonar y produce mejoras significativas en la fuerza muscular y otras variables funcionales como la disminución de la presión arterial diastólica y presión arterial sistólica.
(Maruf et al., 2016)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	120 personas recién diagnosticadas con hipertensión leve a moderada entre 38 y 65 años	Programa de ejercicio aeróbico en 12 semanas, consiste en entrenamiento de baile por 45 min, a una intensidad del 50% al 70% de la frecuencia cardíaca de reserva, 3 sesiones por semana (lunes, miércoles y viernes). + terapia con dos medicamentos (coamilozida + 5/10 mg de amlodipina) tuvo una duración de 12 semanas, a una intensidad del 50% al 70% de la frecuencia cardíaca de reserva, 3 sesiones por semana (lunes, miércoles y viernes). Grupo de control solo recibió medicamento coamilozida + 5/10 mg de amlodipina.	La adición de ejercicio aeróbico a la terapia con medicamentos antihipertensivos redujo significativamente la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica a las 12 semanas. Después de la intervención, la proporción de participantes en el grupo de ejercicio a los que se les redujo el número de fármacos antihipertensivos a uno.
(Ehlken et al., 2016)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	87 pacientes adultos con hipertensión arterial	Rehabilitación con ejercicio con al menos 1,5 h/día consiste en un cicloergómetro de intervalos entrenamiento con bajas cargas de trabajo los 7 días de la semana, caminar, entrenamiento con mancuernas de grupos	Los resultados del estudio mostraron una mejora significativa del VO2 máximo/kg en el grupo de entrenamiento (diferencia desde el inicio hasta las 15 semanas. El índice cardíaco en reposo y durante el

			de músculos individuales usando pesos bajos (500–1000 g), y respiración entrenamiento a 5 días/semana. El entrenamiento se continuó en casa con al menos 15 min/día 5 días a la semana durante las siguientes 12 semanas. Cuando los pacientes la saturación de oxígeno cayó por debajo del 90% durante el ejercicio, recibieron oxígeno suministro (3-10 L/min) durante todo el entrenamiento.	ejercicio, la presión arterial disminuyó -7.3 mmHg, la resistencia vascular pulmonar, la distancia recorrida en 6 minutos, la calidad de vida y la capacidad de ejercicio mejoraron significativamente con el entrenamiento físico.
(Cheema et al., 2015)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	20 pacientes adultos con obesidad abdominal	Durante 12 semanas, cada grupo participó en 4 sesiones de entrenamiento por semana un grupo de boxeo donde se prescribieron cuatro sesiones de 50 min de entrenamiento de boxeo supervisado por semana y un grupo de caminata se les prescribieron cuatro sesiones de 50 min de caminata rápida a la semana, estas sesiones no fueron supervisadas y se completaron en cualquier lugar, cada sesión con un calentamiento gradual de 5 minutos y caminaron lo más rápido posible durante el resto de la sesión.	El entrenamiento de boxeo en adultos con obesidad abdominal es factible y puede provocar un mejor efecto terapéutico sobre los resultados de obesidad, cardiovasculares y calidad de vida relacionada con la salud que una dosis equivalente de caminata rápida. El grupo de boxeo redujo la presión sistólica y diastólica en reposo, frecuencia cardíaca, Por el contrario, el grupo que caminata rápida aumentó.
(McDermott et al., 2015)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	22 pacientes adultos con hipertensión arterial	Programa chirunning durante 12 semanas 1) Intervención: un grupo de ChiRunning dirigido por un entrenador. (n = 10) 2) control activo: un grupo de corredores dirigido por un entrenador. (n = 6) 3) control educativo: un grupo de ejecución autodirigido (n = 6). Los grupos de control activo y control educativo se combinaron para el análisis.	El entrenamiento Chirunnig puede ser una práctica factible para personas con presión arterial elevada. No se encontró que el ChiRunning tuviera un efecto significativo en la presión arterial y solo tuvo efectos en el índice de masa corporal. No hubo cambios significativos en ninguno de los grupos en cuanto a la presión arterial.

(Guimaraes et al., 2014)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	32 pacientes con hipertensión arterial resistente	Programa de 12 semanas. Las sesiones de ejercicio se realizaron por la tarde durante 1 hora en una piscina de 30 a 32 °C los pacientes estaban sumergidos en agua tibia hasta la apófisis xifoides, y las sesiones se realizaron tres veces a la semana. Las sesiones de ejercicio consistieron en 60 min: 5 min de calentamiento, 20 min de ejercicios de calistenia contra la resistencia del agua (miembros superiores e inferiores), 30 min de caminata dentro de la piscina a un ritmo de 11 y 13 en la escala de Borg, y 5 min de enfriamiento y estiramiento. el grupo de control se mantuvo con actividades diarias sin entrenamiento físico durante el período de 12 semanas.	Los efectos del ejercicio en agua caliente redujeron la presión arterial en el consultorio y los niveles de MAPA de 24 horas en pacientes hipertensos resistentes. Estos efectos sugieren que ejercicio en agua caliente puede ser un nuevo enfoque terapéutico potencial en estos pacientes.
(Hinderliter et al., 2014)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	144 hombres y mujeres con sobrepeso e hipertensión arterial	Grupo de dieta DASH: Los participantes en la condición de dieta DASH sin ejercicio. Grupo dieta DASH más ejercicio aeróbico: La rutina de ejercicios supervisada consistió en 10 minutos de ejercicios de calentamiento, 30 minutos de ciclismo, caminar o trotar al 70%–85% de la frecuencia cardíaca inicial de reserva y 5 minutos de ejercicios de enfriamiento. Grupo de control: mantuvieron sus hábitos dietéticos y de ejercicio habituales durante los 4 meses de la intervención.	A las 16 semanas de la intervención la presión arterial sistólica redujo más en el grupo de ejercicio aeróbico más dieta DASH en -9.5 mmHg y en el grupo de solo dieta 3.9 mmHg. En ambas condiciones de dieta DASH, una PA sistólica más baja persistió durante 8 meses.
(Andersen et al., 2014)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	31 hombres adultos no entrenados con una edad promedio de 46 años	Un grupo de entrenamiento de fútbol (n = 20) y un grupo de control que recibió recomendaciones tradicionales sobre un estilo de vida saludable (n = 11). Los	Este estudio demostró que 6 meses de entrenamiento de fútbol durante 1 h dos veces por semana indujeron mejoras significativas en la estructura y función

			entrenamientos de fútbol se realizaron al aire libre sobre césped natural aproximadamente dos veces por semana durante 6 meses. Cada sesión de entrenamiento duró 1 hora y las sesiones fueron supervisadas por uno de los investigadores. Cada sesión de entrenamiento comenzó con un período de calentamiento de baja intensidad de 5 min y, a partir de entonces, los participantes completaron cuatro períodos de juego de fútbol de 12 min cada uno, separados por períodos de recuperación de 2 min.	cardíaca en hombres anteriormente inactivos con hipertensión arterial de leve a moderada según lo determinado por ecocardiografía integral. Estos efectos fueron evidentes después de solo 3 meses y estuvieron acompañados de reducciones sustanciales en la presión arterial sistólica -10 mmHg y diastólica -6 mmHg. En el grupo de control, las reducciones en la presión arterial fueron significativamente menores y no se asociaron con cambios en la estructura o función cardíaca.
(Chan et al., 2013)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	26 pacientes adultos con hipertensión arterial	Los pacientes fueron aleatorizados a un grupo de educación de 10 semanas solamente y un grupo de educación/ejercicio aeróbico supervisado. El programa de ejercicios consistió en 24-30 sesiones de caminata en cinta rodante durante 30-45 min por sesión al 70% a 80% de la frecuencia cardíaca de reserva	Diez semanas de caminar a paso ligero en cinta rodante mejoraron la distancia DE prueba de caminata de 6 minutos, la función cardiorrespiratoria y la calidad de vida en estos pacientes.
(Krustrup et al., 2013)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	33 pacientes de mediana edad con hipertensión leve y moderada	Seis meses de intervención, un grupo de entrenamiento de fútbol dos sesiones de 1 h por semana, y un grupo de asesoramiento médico que recibe recomendaciones tradicionales guiadas por médicos sobre la modificación de los factores de riesgo cardiovascular.	Seis meses de entrenamiento de fútbol mejoraron la aptitud aeróbica, redujeron la presión arterial y tuvo efectos favorables sobre el perfil de riesgo cardiovascular para hombres hipertensos de mediana edad sin entrenamiento.
(Petry et al., 2013)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	45 pacientes adultos con hipertensión leve y moderada	Doce semanas que consistían en podómetros y pautas para caminar diez mil pasos por día.	Los participantes asignados a la condición de refuerzo alcanzaron las metas de caminata, Los participantes que fueron reforzados por aumentar la actividad

ambulatoria tuvieron reducciones en el peso y la presión arterial, con una reducción promedio de 14 mmHg en la presión arterial sistólica y una pérdida de peso de 7 libras.

Tabla 3. La información recopilada se ordenó cronológicamente presentando lo más detalladamente posible la información obtenida por los distintos autores y revisiones, anotando: autor, tipo de estudio, población, intervención, resultados. Además, esta información recopilada explica por qué se utilizan los diferentes artículos de este estudio bibliográfico, en función de las necesidades cambiantes, para una información eficaz y precisa.

4.1.2 Resultados de autores con mayor relevancia

Tabla 4 Resultados de autores con mayor relevancia

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Blumenthal et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	140 pacientes con hipertensión resistente	El grupo de intervención recibió un programa de modificación de vida de 4 meses que incluye dieta, control de peso y ejercicio aeróbico regular de 3 veces por semana. El grupo de control recibió educación estándar y consejo médico.	Reducción de la PA sistólica clínica fue mayor en el grupo de intervención (-12,5 mmHg) en comparación al grupo de control (-7,1 mm Hg).
(Madden et al., 2013)	Ensayo Clínico controlado aleatorizado	52 pacientes adultos con diabetes tipo 2 e hipertensión	Un grupo aeróbico (6 meses de ejercicio aeróbico vigoroso, grupo AT) y un grupo no aeróbico (6 meses sin ejercicio aeróbico).	El entrenamiento aeróbico disminuyó la rigidez arterial después de tres meses de entrenamiento. En el grupo aeróbico se obtuvo disminución de un 7% en la rigidez arterial mientras que el grupo de control obtuvo un aumento del 4%.
(Kaholokula et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorizado controlado	263 nativos hawaianos con hipertensión no controlada	Todos los participantes recibieron una breve educación sobre la salud cardíaca adaptada culturalmente antes de la asignación aleatoria a la intervención basada en hula (n = 131) o al control	El programa de baile basado en el hula redujo mayormente la presión arterial diastólica y sistólica que en el grupo de control. La intervención produjo mayores reducciones en la PA

			de la lista de espera solo de educación (n = 132). La intervención recibió lecciones de hula y actividades grupales durante 6 meses. Control recibió solo 1 semana de educación a través de 6 meses.	sistólica (15,3 mmHg) y diastólica (6,4 mmHg) que el control (11,8 y 2,6 mmHg) desde el inicio hasta los 6 meses.
(Carpes et al., 2021)	Ensayo clínico aleatorio cruzado	24 participantes, 12 hombres y 12 mujeres.	Una sesión de tenis de playa y una sesión de control sin ejercicio. La sesión de tenis playa comenzó con un calentamiento estandarizado de 5 minutos que constaba de técnicas básicas, seguido de tres partidos de tenis playa de 12 minutos con intervalos de 2 minutos entre ellos.	Una sola sesión de tenis de playa recreativo reduce la presión arterial ambulatoria de 24 horas en adultos con hipertensión. (24 horas: diurna y nocturna: 6 mmHg) y presión arterial diastólica (24 horas: durante el día: 3 mmHg y durante la noche: 4 mmHg)

La tabla 4. Se detallaron los contenidos de los artículos con mayor puntuación PEDro, mientras que en la búsqueda bibliográfica se tuvo en cuenta su contenido más importante. La tabla muestra el tipo de estudio, principalmente ensayos clínicos aleatorizados, la población, la intervención y los resultados de cada artículo.

4.1.3 Resultados de autores con la misma relación de investigación

Tabla 5 Resultados de autores con la misma relación de investigación

Autor 1	Criterio en común	Autor 2
(Chan et al., 2013)	Estos autores consideran que la caminata a más de tener efectos en la reducción de peso también mejora la función cardiorrespiratoria, reducción de presión arterial, así mejorando la calidad de vida de los adultos.	(Petry et al., 2013)
(Martinez et al., 2020)	Estos autores consideran que la dieta más ejercicios aeróbicos tienen más posibilidades de reducción de la presión arterial, que solo dieta o solamente ejercicios aeróbicos en los adultos hipertensos.	(Hinderliter et al., 2014)
(Kaholokula et al., 2021)	Estos autores creen que el baile de intensidad moderada al ser un ejercicio aeróbico se lo puede implementar en la mejora de la presión arterial, reduciendo el número de fármacos antihipertensivos, así también disminuyendo la mortalidad del adulto hipertenso.	(Maruf et al., 2016)
(Caminiti et al., 2021)	Los dos autores creen que el ejercicio aeróbico es efectivo para disminuir la presión arterial, pero si lo hacen combinados es decir ejercicios aeróbicos y anaeróbicos resultan ser más efectivos aún, el grupo combinado obtuvo más beneficios acumulativos en todos los resultados cardiovasculares.	(Schroeder et al., 2019)

Tabla 5. Muestra los autores que tienen un criterio en común en cuanto al ejercicio aeróbico como tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos.

4.2 Discusión

En el mundo la hipertensión arterial esta predominando en millones de adultos, siendo también un factor de riesgo para padecer enfermedades cardiacas, muchos de ellos no saben que sufren de esta afección porque se dice es una enfermedad silenciosa, así causando mayor mortalidad en el mundo, después del análisis de la información obtenida se encontró evidencia mostrando que los ejercicios aeróbicos pueden reducir significativamente la presión arterial tanto PAS como la PAD en pacientes hipertensos, así permitiendo tener una vida saludable y disminuyendo riesgos en estos pacientes.

Por medio del análisis de los artículos elegidos según (Yakasai et al., 2021) basado en su intervención de ejercicio aeróbico de 6 semanas de ejercicio de intensidad moderada con cicloergómetro en adultos con hipertensión provoco una reducción significativa en la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica, además de disminuir un 70% el uso de medicamentos antihipertensivos, jugando un papel importante dentro del tratamiento de los adultos hipertensos. (pág.5-6)

Concordando con el estudio realizado por (Tao et al., 2021) en pacientes que padecen hipertensión esencial el ejercicio aeróbico con intensidad moderada en cicloergómetro eléctrico, que después de 12 semanas mejoro la función cardiopulmonar, aumento la tolerancia al ejercicio, disminuyo tanto la presión arterial sistólica como la presión arterial diastólica.

En el estudio (Ehlken et al., 2016) demostró que “el ejercicio en dosis bajas de 4 a 7 días a la semana mejoró significativamente el VO2 máximo, y otros parámetros clínicamente relevantes como la presión arterial” (pág. 43), pero cabe recalcar que el autor tiene la necesidad de desarrollar estudios multicéntricos para confirmar estos resultados.

(Chan et al., 2013) en su estudio de caminar a paso ligero en una cinta rodante también obtuvo mejoras como en la distancia de la prueba de 6 minutos, la función cardiaca/respiratoria y la calidad de vida en estos pacientes. Otro estudio que se asemeja es el de (Petry et al., 2013) que consistió en caminar diez mil pasos por día, donde los participantes tuvieron reducciones de peso y presión arterial. (Chan et al., 2018) también realizó otro estudio donde comparo el Tai Chi y la caminata rápida, los cambios de la presión arterial a lo largo del tiempo indicaron que el grupo de Tai Chi logró una reducción significativamente mayor tanto en la presión arterial sistólica como en la presión arterial diastólica después de la intervención a los 3 meses que el grupo de caminata rápida

Según el estudio de (Lopes et al., 2021) realizado en pacientes con hipertensión arterial resistente, el ejercicio aeróbico de intensidad moderada de 12 semanas redujo la presión arterial ambulatoria de 24 horas y diurna, así como la presión arterial sistólica en el consultorio. Así este estudio nos brinda evidencia para adoptar el ejercicio aeróbico de intensidad moderada como una terapia coadyuvante dirigida a esta población de pacientes.

Algo muy parecido es el estudio de (Blumenthal et al., 2021) pero la diferencia es que le modificó el estilo de vida a los pacientes el programa incluye dieta, control de peso y ejercicio aeróbico regular de 3 veces por semana donde se concluye que la dieta y el ejercicio pueden disminuir la presión arterial en pacientes con hipertensión resistente.

(Martinez et al., 2020) en su estudio realizó comparación de ejercicios más dieta el programa que consistió en dieta, dieta y entrenamiento aeróbico, dieta y hiit de alto volumen, dieta y hiit de bajo volumen donde después de la intervención de 16 semanas la frecuencia cardíaca en reposo y submáxima, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica disminuyeron en todos los grupos excepto la presión arterial sistólica en el grupo de control de atención. Además, la presión arterial diastólica máxima disminuyó en el grupo entrenamiento interválico de alta intensidad de bajo volumen más dieta, siendo este un método eficiente y mecanismo seguro para reducir el riesgo cardiovascular en hipertensos. (pág. 4)

Otro estudio donde se aplicó dieta más ejercicio es el de (Hinderliter et al., 2014) donde se aplicó la dieta DASH y DASH más ejercicio aeróbico, donde los pacientes caminaron, trotaron e hicieron ciclismo, aquí se obtuvo mejoras en los dos grupos, pero el grupo combinado se redujo más la presión sistólica.

Además, (Carpes et al., 2021) aplicó una sesión de tenis de playa donde los pacientes tuvieron una mejora en la presión arterial ambulatoria de 24 horas en adultos con hipertensión. Además, los participantes percibieron un menor esfuerzo durante la práctica. (Wong et al., 2018) en su estudio de natación por veinte semanas obtuvo reducciones en la rigidez arterial, presión arterial lo que resulta beneficioso en pacientes postmenopáusicas y con hipertensión arterial grado 2.

Así mismo en el estudio de (Andersen et al., 2014) un entrenamiento de fútbol de una hora durante 6 meses indujo mejoras significativas en la estructura y función cardíaca en hombres anteriormente inactivos con hipertensión arterial de leve a moderada. Aunque estas mejoras ya

se veían en tres meses lo que nos quieres decir que estos deportes al ser aeróbicos se los va a poder aplicar a los pacientes hipertensos obteniendo resultados significativos.

(Kaholokula et al., 2021) en su intervención con baile cultural basado en el hula mejoró la presión arterial, disminuyó significativamente el uso de medicamentos antihipertensivos y el riesgo de enfermedades cardiovascular con hipertensión arterial no controlada. Lo que nos quiere decir que este ejercicio aeróbico disminuye las tasas de mortalidad, aumentando la calidad de vida.

Otro estudio donde se emplea el baile aeróbico es en el de (Maruf et al., 2016) donde el entrenamiento de baile de intensidad moderada redujo significativamente la presión arterial así también reduciendo el número de fármacos antihipertensivos.

(Pedralli et al., 2020) en su estudio de diferentes modalidades de ejercicio promovieron una mejora significativa en la función endotelial (entrenamiento aeróbico 3,2 %, ejercicio combinado 6,8 %) en ocho semanas de entrenamiento físico. Una reducción del 13 % del riesgo cardiovascular en personas con riesgo cardiovascular aumentado, como las que padecen hipertensión. (pág.6).

El entrenamiento combinado tuvo efectos hipotensores solo en la presión arterial diastólica. Además, la reducción de los niveles de presión arterial sistólica en individuos con prehipertensión o hipertensión (Entrenamiento aeróbico 5,1 mmHg y Entrenamiento de resistencia 4,0 mmHg). Siendo el ejercicio aeróbico más eficaz que las demás modalidades de ejercicio.

Mientras tanto en el estudio de (Caminiti et al., 2021) "una comparación entre ejercicios aeróbicos y ejercicio combinados (aeróbicos y anaeróbicos) concluyó que las dos modalidades de ejercicio son efectivas para disminuir la presión arterial pero el ejercicio combinado podría ser más efectiva" (pág. 4-5).

El estudio de Caminiti se asemeja al de (Schroeder et al., 2019) que compara ejercicios aeróbicos, de resistencia y combinados donde el hallazgo principal de este estudio fue que solo el entrenamiento combinado proporcionó cambios significativos en la presión arterial, con reducciones en la presión diastólica. Los participantes de los grupos de entrenamiento aeróbico y de resistencia se beneficiaron de entrenamiento físico en otros aspectos de la salud cardiovascular como la composición corporal, el grupo combinado experimentó más beneficios acumulativos en todos los resultados cardiovasculares.

Otro estudio importante es el de (Masroor et al., 2018) donde nos manifiesta que:

El entrenamiento aeróbico y de resistencia combinado mostró una mejora significativa en los parámetros de variabilidad de frecuencia cardíaca junto a la disminución significativa de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica. Por lo tanto, el entrenamiento físico en forma combinada (aeróbico y de resistencia) puede incorporarse en los programas de manejo de los pacientes que padecen hipertensión para aumentar la mejora en su control autonómico cardíaco. (Masroor et al., 2018, pág.6)

Además, en esta revisión, el grado de reducción de la presión arterial difiere significativamente entre los estudios para todas las duraciones de ejercicio menos de 6 semanas, 6-12 semanas y, más de 12 semanas. También se debe tomar en cuenta que el ejercicio aeróbico combinado con una dieta saludable o más específico con una dieta DASH son de gran ayuda para el adulto hipertenso, ya que tiene mayor reducción que solo implementar el ejercicio aeróbico. Otro factor importante a recalcar es el ejercicio aeróbico combinado con el ejercicio anaeróbico que tuvo más resultados favorables en estos pacientes.

De todos los estudios obtuvo mejores resultados es el baile aeróbico de intensidad moderada ya que en el estudio de (Kaholokula et al., 2021) existió una disminución en la presión arterial sistólica de 15,3 mmHg y presión arterial diastólica 6,4 mmHg; en el de (Maruf et al., 2016) una disminución de presión arterial sistólica de 7,1 mmHg en comparación a los demás ejercicios aeróbicos, además que también se obtuvo la disminución de fármacos antihipertensivos como coamilozida y amlodipino.

Este trabajo investigativo permitió resaltar la efectividad de los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos, a través de los diferentes artículos de buena calidad metodológica, los diferentes autores aplicaron ejercicios aeróbicos de moderada intensidad durante 3 y 6 meses dando como resultado una disminución de la presión arterial. La evidencia y criterios de los autores permitieron respaldar los ejercicios aeróbicos como tratamiento fisioterapéutico en adultos hipertensos, así permitiendo que el mismo mejore su calidad de vida.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

La selección y análisis de la información bibliográfica recolectada permitió valorar la evidencia científica existente sobre los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos. Una vez analizados los estudios de los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos se concluye que los mismos tienen un impacto significativo no solo en la disminución de la presión arterial sino también en otros factores como consumo máximo de oxígeno, reducción de la masa corporal, disminución de riesgos cardiovasculares, más resistencia al ejercicio, así también reducir el estrés, ansiedad y mejorar el sueño, ayudando así al paciente a llevar una mejor calidad de vida.

El ejercicio aeróbico también puede ser practicado por medio de deportes como el tenis, fútbol, natación o baile ya que ayudan a una mejor adaptación al ejercicio, y los niveles de presión arterial pueden disminuir. También mejor efecto terapéutico sobre los resultados de masa corporal, cardiovasculares y calidad de vida.

El ejercicio aeróbico tiene efectos significativos, pero si a este lo combinamos con ejercicio de resistencia es mucho mejor, ya que notaremos mayor disminución de presión arterial, así mismo se podrán mejorar otros factores como es el aumento y fortalecimiento de masa muscular.

5.2 Propuesta

Línea de investigación:

Salud.

Dominio científico en el que se enmarca:

Salud como producto social orientado al buen vivir.

Tema de intervención:

Ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos.

Objetivo:

Interactuar con la población vulnerable de la ciudad de Riobamba en los centros de salud pública y hospitales sobre los efectos del ejercicio aeróbico en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos a través de charlas, carteles informativos y actividades que permita a los estudiantes de la carrera trabajar terapéuticamente con los usuarios creando nuevos aportes que permitan aprendizaje mejorado.

La propuesta además podría profundizar en la realización de investigaciones sobre la importancia de los ejercicios aeróbicos en el tratamiento fisioterapéutico de adultos hipertensos a través de artículos científicos y proyectos de vinculación en los cuales se fomente el estudio tanto en docentes, como en estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo y sean puestos a consideración de manera teórica y práctica permitiendo que los estudiantes de la carrera puedan desarrollarse de mejor manera.

Temas para tratar:

- Etiología de la hipertensión arterial.
- Efectos de los ejercicios aeróbicos en adultos hipertensos.
- Importancia de los ejercicios aeróbicos en adultos hipertensos.

Población beneficiaria:

Estudiantes, docentes, personal del área de salud y adultos con hipertensión arterial que asistan al área de fisioterapia en los diferentes centros de salud y hospitales públicos.

Ubicación:

Provincia de Chimborazo donde los estudiantes realizan prácticas y vinculación con la sociedad en los diferentes centros de salud y hospitales públicos en convenio de la Universidad Nacional de Chimborazo.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Andersen, L. J., Randers, M. B., Hansen, P. R., Hornstrup, T., Schmidt, J. F., Dvorak, J., Sjøgaard, P., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2014). Structural and functional cardiac adaptations to 6 months of football training in untrained hypertensive men. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24 Suppl 1(SUPPL.1), 27–35. <https://doi.org/10.1111/SMS.12237>
2. Barcellos, F. C., del Vecchio, F. B., Reges, A., Mielke, G., Santos, I. S., Umpierre, D., Bohlke, M., & Hallal, P. C. (2018). Exercise in patients with hypertension and chronic kidney disease: a randomized controlled trial. *Journal of Human Hypertension* 2018 32:6, 32(6), 397–407. <https://doi.org/10.1038/s41371-018-0055-0>
3. Blumenthal, J. A., Hinderliter, A. L., Smith, P. J., Mabe, S., Watkins, L. L., Craighead, L., Ingle, K., Tyson, C., Lin, P. H., Kraus, W. E., Liao, L., & Sherwood, A. (2021). Effects of Lifestyle Modification on Patients With Resistant Hypertension: Results of the TRIUMPH Randomized Clinical Trial. *Circulation*, 144(15), 1212–1226. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055329>
4. Brenner, I. K. M., Brown, C. A., Hains, S. J. M., Tranmer, J., Zelt, D. T., & Brown, P. M. (n.d.). Low-Intensity Exercise Training Increases Heart Rate Variability in Patients With Peripheral Artery Disease. <https://doi.org/10.1177/1099800419884642>
5. Briones Arteaga, E. M. (2016). Ejercicios físicos en la prevención de hipertensión arterial. *MEDISAN*, 20(1), 35–41. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
6. Caminiti, G., Iellamo, F., Mancuso, A., Cerrito, A., Montano, M., Manzi, V., & Volterrani, M. (2021). Effects of 12 weeks of aerobic versus combined aerobic plus resistance exercise training on short-term blood pressure variability in patients with hypertension. *Journal of Applied Physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 130(4), 1085–1092. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00910.2020>
7. Carey, R. M., Calhoun, D. A., Bakris, G. L., Brook, R. D., Daugherty, S. L., Dennison-Himmelfarb, C. R., Egan, B. M., Flack, J. M., Gidding, S. S., Judd, E., Lackland, D. T., Laffer, C. L., Newton-Cheh, C., Smith, S. M., Taler, S. J., Textor, S. C., Turan, T. N., & White, W. B. (2018). Resistant hypertension: Detection, evaluation, and management a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension*, 72(5), E53–E90. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000084>

8. Carlos Zehnder, B. (2020). Sodio, potasio e hipertensión arterial. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(4), 508–515. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(10\)70566-6](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(10)70566-6)
9. Carpes, L., Jacobsen, A., Domingues, L., Jung, N., & Ferrari, R. (2021). Recreational beach tennis reduces 24-h blood pressure in adults with hypertension: a randomized crossover trial. *European Journal of Applied Physiology*, 121(5), 1327–1336. <https://doi.org/10.1007/S00421-021-04617-4>
10. Casado Pérez, S. (2019). Hipertensión arterial.
11. Chan, A. W. K., Chair, S. Y., Lee, D. T. F., Leung, D. Y. P., Sit, J. W. H., Cheng, H. Y., & Taylor-Piliae, R. E. (2018). Tai Chi exercise is more effective than brisk walking in reducing cardiovascular disease risk factors among adults with hypertension: A randomised controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 88, 44–52. <https://doi.org/10.1016/J.IJNURSTU.2018.08.009>
12. Chan, L., Chin, L. M. K., Kennedy, M., Woolstenhulme, J. G., Nathan, S. D., Weinstein, A. A., Connors, G., Weir, N. A., Drinkard, B., Lamberti, J., & Keyser, R. E. (2013). Benefits of Intensive Treadmill Exercise Training on Cardiorespiratory Function and Quality of Life in Patients With Pulmonary Hypertension. *CHEST*, 143(2), 333–343. <https://doi.org/10.1378/CHEST.12-0993>
13. Cheema, B. S., Davies, T. B., Stewart, M., Papalia, S., & Atlantis, E. (2015). The feasibility and effectiveness of high-intensity boxing training versus moderate-intensity brisk walking in adults with abdominal obesity: a pilot study. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/2052-1847-7-3>
14. del Valle Soto, M., Manonelles Marqueta, P., de Teresa Galván, C., Bonafonte, L. F., & Luengo, E. (2015). Prescripción de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial. Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Archivos de Medicina Del Deporte: Revista de La Federación Española de Medicina Del Deporte y de La Confederación Iberoamericana de Medicina Del Deporte*, ISSN 0212-8799, Vol. 32, N°. 169, 2015, Págs. 281-313, 32(169), 281–313. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5299723&info=resumen&idioma=ENG>
15. Ehlken, N., Lichtblau, M., Klose, H., Weidenhammer, J., Fischer, C., Nechwatal, R., Uiker, S., Halank, M., Olsson, K., Seeger, W., Gall, H., Rosenkranz, S., Wilkens, H., Mertens, D., Seyfarth, H. J., Opitz, C., Ulrich, S., Egenlauf, B., & Grünig, E. (2016). Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients

- with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: a prospective, randomized, controlled trial. *European Heart Journal*, 37(1), 35–44. <https://doi.org/10.1093/EURHEARTJ/EHV337>
16. Elsevier Connect. (2018, February 11). ¿Qué tipo de actividad deportiva utiliza cada uno de los sistemas energéticos? <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/fisiologia-tipo-de-actividad-deportiva-sistemas-energeticos>
 17. Escala PEDro-Español. (1999).
 18. Fundación española del Corazón. (2015, October 12). Hipertensión arterial y ejercicio - Fundación Española del Corazón. <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/para-enfermos/983-hipertension-arterial-y-ejercicio.html>
 19. Gonzalez, S. R., Ferrão, F. M., Souza, A. M. de, Lowe, J., & Morcillo, L. da S. L. (2018). Atividade inadequada do sistema renina-angiotensina-aldosterona local durante período de alta ingestão de sal: impacto sobre o eixo cardiorenal. *Brazilian Journal of Nephrology*, 40(2), 170–178. <https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-3661>
 20. González-Saiz, L., Fiuza-Luces, C., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, A., Quezada-Loaiza, C. A., Flox-Camacho, A., Munguía-Izquierdo, D., Ara, I., Santalla, A., Morán, M., Sanz-Ayan, P., Escribano-Subías, P., & Lucia, A. (2017). Benefits of skeletal-muscle exercise training in pulmonary arterial hypertension: The WHOLEi + 12 trial. *International Journal of Cardiology*, 231, 277–283. <https://doi.org/10.1016/J.IJCARD.2016.12.026>
 21. Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., Martínez-Aguirre-Betolaza, A., Pérez-Asenjo, J., Aispuru, G. R., Fryer, S. M., & Maldonado-Martín, S. (2018). Effects of different aerobic exercise programmes with nutritional intervention in sedentary adults with overweight/obesity and hypertension: EXERDIET-HTA study. *European Journal of Preventive Cardiology*, 25(4), 343–353. <https://doi.org/10.1177/2047487317749956>
 22. Gorostidi, M., Olomo, S., Olivieras, A., & Segura, J. (2020, July 27). Hipertensión Arterial Esencial | Nefrología al día. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-hipertension-arterial-esencial-302>
 23. Guimaraes, G. V., de Barros Cruz, L. G., Fernandes-Silva, M. M., Dorea, E. L., & Bocchi, E. A. (2014). Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). *International Journal of Cardiology*, 172(2), 434–441. <https://doi.org/10.1016/J.IJCARD.2014.01.100>

24. Hidalgo-Parra, E. A. (2019). Factores de riesgo y manifestaciones clínicas de la hipertensión arterial. *Revista Científica Arbitrada En Investigaciones de La Salud GESTAR*. ISSN: 2737-6273., 2(4), 27–36. <https://doi.org/10.46296/GT.V2I4.0010>
25. Hinderliter, A. L., Sherwood, A., Craighead, L. W., Lin, P. H., Watkins, L., Babyak, M. A., & Blumenthal, J. A. (2014). The long-term effects of lifestyle change on blood pressure: One-year follow-up of the ENCORE study. *American Journal of Hypertension*, 27(5), 734–741. <https://doi.org/10.1093/AJH/HPT183>
26. Juárez, P., & Merino, G. (2014). LOS BENEFICIOS DEL EJERCICIO AERÓBICO. <http://www.efdeportes.com/>
27. Kaholokula, J. K. aimoku, Look, M., Mabellos, T., Ahn, H. J., Choi, S. Y., Sinclair, K. A., Wills, T. A., Seto, T. B., & DeSilva, M. D. (2021). A Cultural Dance Program Improves Hypertension Control and Cardiovascular Disease Risk in Native Hawaiians: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Behavioral Medicine : A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 55(10), 1006–1018. <https://doi.org/10.1093/ABM/KAAA127>
28. Kaholokula, J. K., Look, M., Mabellos, T., Zhang, G., de Silva, M., Yoshimura, S., Solatorio, C., Wills, T., Seto, T. B., & Sinclair, K. A. (2017). Cultural Dance Program Improves Hypertension Management for Native Hawaiians and Pacific Islanders: a Pilot Randomized Trial. *Journal of Racial and Ethnic Health Disparities*, 4(1), 35–46. <https://doi.org/10.1007/S40615-015-0198-4>
29. Krstrup, P., Randers, M. B., Andersen, L. J., Jackman, S. R., Bangsbo, J., & Hansen, P. R. (2013). Soccer improves fitness and attenuates cardiovascular risk factors in hypertensive men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(3), 553–560. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3182777051>
30. Lopes, S., Mesquita-Bastos, J., Garcia, C., Bertoquini, S., Ribau, V., Teixeira, M., Ribeiro, I. P., Melo, J. B., Oliveira, J., Figueiredo, D., Guimarães, G. v., Pescatello, L. S., Polonia, J., Alves, A. J., & Ribeiro, F. (2021). Effect of Exercise Training on Ambulatory Blood Pressure Among Patients With Resistant Hypertension: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiology*, 6(11), 1317–1323. <https://doi.org/10.1001/JAMACARDIO.2021.2735>
31. Madden, K. M., Lockhart, C., Cuff, D., Potter, T. F., & Meneilly, G. S. (2013). Aerobic training-induced improvements in arterial stiffness are not sustained in older adults with multiple cardiovascular risk factors. *Journal of Human Hypertension*, 27(5), 335–339. <https://doi.org/10.1038/JHH.2012.38>

32. Martínez-Aguirre-Betolaza, A., Mujika, I., Fryer, S. M., Corres, P., Gorostegi-Anduaga, I., Arratibel-Imaz, I., Pérez-Asenjo, J., & Maldonado-Martín, S. (2020). Effects of different aerobic exercise programs on cardiac autonomic modulation and hemodynamics in hypertension: data from EXERDIET-HTA randomized trial. *Journal of Human Hypertension*, 34(10), 709–718. <https://doi.org/10.1038/S41371-020-0298-4>
33. Maruf, F. A., Akinpelu, A. O., Salako, B. L., & Akinyemi, J. O. (2016). Effects of aerobic dance training on blood pressure in individuals with uncontrolled hypertension on two antihypertensive drugs: a randomized clinical trial. *Journal of the American Society of Hypertension*, 10(4), 336–345. <https://doi.org/10.1016/J.JASH.2016.02.002>
34. Masroor, S., Bhati, P., Verma, S., Khan, M., & Hussain, M. E. (2018). Heart Rate Variability following Combined Aerobic and Resistance Training in Sedentary Hypertensive Women: A Randomised Control Trial. *Indian Heart Journal*, 70, S28–S35. <https://doi.org/10.1016/J.IHJ.2018.03.005>
35. McDermott, K., Kumar, D., Goldman, V., Feng, H., Mehling, W., Moskowitz, J. T., Souza, R. B., & Hecht, F. M. (2015). Training in ChiRunning to reduce blood pressure: a randomized controlled pilot study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/S12906-015-0895-X>
36. Merck Sharp & Dohme. (2021). *Figure: Regulación de la presión arterial: sistema renina-angiotensina-aldosterona - Manual MSD versión para público general.* <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/multimedia/figure/regulaci%C3%B3n-de-la-presi%C3%B3n-arterial-sistema-renina-angiotensina-aldosterona>
37. Muntner, P., Shimbo, D., Carey, R. M., Charleston, J. B., Gaillard, T., Misra, S., Myers, M. G., Ogedegbe, G., Schwartz, J. E., Townsend, R. R., Urbina, E. M., Viera, A. J., White, W. B., & Wright, J. T. (2019). Measurement of Blood Pressure in Humans: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 73(5), E35–E66. <https://doi.org/10.1161/HYP.0000000000000087>
38. Organización Mundial de la Salud. (2021a, August 15). Hipertensión. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
39. Organización Mundial de la Salud. (2021b, August 25). Hipertensión. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
40. Organización Panamericana de la Salud. (2019, November 11). Día Mundial de la Hipertensión 2017: Conoce tus números.

41. Organización Panamericana de la Salud. (2020). Hipertensión - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/temas/hipertension>
42. Organización Panamericana de la Salud. (2021, May 17). Ecuador implementa el programa HEARTS para luchar contra la hipertensión - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/noticias/17-5-2021-ecuador-implementa-programa-hearts-para-luchar-contra-hipertension>
43. Pedralli, M. L., Marschner, R. A., Kollet, D. P., Neto, S. G., Eibel, B., Tanaka, H., & Lehnen, A. M. (2020). Different exercise training modalities produce similar endothelial function improvements in individuals with prehypertension or hypertension: a randomized clinical trial Exercise, endothelium and blood pressure. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-020-64365-X>
44. Permadi, A. W. (2019). The benefits of aerobic training for improving quality of life: A Critical Review of Study. *WMJ (Warmadewa Medical Journal)*, 4(2), 57–60. <https://doi.org/10.22225/WMJ.4.2.1016.57-60>
45. Pescatello, L. S., Macdonald, H. v, Lamberti, L., & Johnson, B. T. (2015). Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0600-y>
46. Petry, N. M., Andrade, L. F., Barry, D., & Byrne, S. (2013). A randomized study of reinforcing ambulatory exercise in older adults. *Psychology and Aging*, 28(4), 1164–1173. <https://doi.org/10.1037/A0032563>
47. Piepoli, A. del grupo de trabajo: M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M. T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M. L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J., ... Zamorano, J. L. (2016). Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. *Revista Española de Cardiología*, 69(10), 939.e1-939.e87. <https://doi.org/10.1016/J.RECESP.2016.09.004>
48. Pilataxi, Y., & Fors, M. (2020). Association between arterial hypertension and modifiable risk factors in subjects of the “la Bota” population Quito, 2017. *Revista Bionatura*, 5(4), 1309–1313. <https://doi.org/10.21931/RB/2020.05.04.6>
49. Rakhmawati, A., Achmad, I. N., Hartopo, A. B., Anggrahini, D. W., Arso, I. A., Emoto, N., & Dinarti, L. K. (2020). Exercise Program Improves Functional Capacity and Quality of Life in Uncorrected Atrial Septal Defect-Associated Pulmonary Arterial Hypertension: A Randomized-Control Pilot Study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 44(6), 468–480. <https://doi.org/10.5535/ARM.20100>

50. Rojas, C. (2013, June 26). Prescripción de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcc/v10n1-2/3933.pdf>
51. Santamaría, R., & Gorostidi, M. (2015). Hipertensión arterial secundaria: cuándo y cómo debe investigarse. *Nefroplus*, 7(1), 11–21. <https://www.elsevier.es/es-revista-nefroplus-485-articulo-hipertension-arterial-secundaria-cuando-como-X1888970015445537>
52. Schlenk, E. A., Fitzgerald, G. K., Rogers, J. C., Kwoh, C. K., & Sereika, S. M. (2020). Promoting Physical Activity in Older Adults With Knee Osteoarthritis and Hypertension: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(2), 207–218. <https://doi.org/10.1123/JAPA.2019-0498>
53. Schroeder, E. C., Franke, W. D., Sharp, R. L., & Lee, D. chul. (2019). Comparative effectiveness of aerobic, resistance, and combined training on cardiovascular disease risk factors: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 14(1). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0210292>
54. Tagle, R. (2018). DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(1), 12–20. <https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2017.12.005>
55. Tao, J., Liang, J., Zhang, X., Xia, W., Tong, X., Qiu, Y., Qiu, Y., He, J., Yu, B., & Huang, H. (2021). Hypertension AEROBIC EXERCISE AND BLOOD PRESSURE Promotion of Aerobic Exercise Induced Angiogenesis Is Associated With Decline in Blood Pressure in Hypertension Result of EXCAVATION-CHN1 • Data Supplement Liang et al Aerobic Exercise and Microvascular Rarefaction. *Hypertension*, 77, 1141–1153. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.16107>
56. Troncoso, J. (2018). ¿Cómo elegir el fármaco de primera línea? <https://doi.org/10.1001/jama.2013.284427>
57. Vélez, R., Echavez, J., & López, M. (2013, January 1). Metodología para realizar una revisión sistemática de la investigación biomédica. https://www.researchgate.net/publication/352064310_Methodology_in_conducting_a_systematic_review_of_biomedical_research
58. Wen, H., & Wang, L. (2017). Reducing effect of aerobic exercise on blood pressure of essential hypertensive patients: A meta-analysis. *Medicine*, 96(11). <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006150>
59. Wheeler, M. J., Dunstan, D. W., Ellis, K. A., Cerin, E., Phillips, S., Lambert, G., Naylor, L. H., Dempsey, P. C., Kingwell, B. A., & Green, D. J. (2019). Effect of Morning Exercise With or Without Breaks in Prolonged Sitting on Blood Pressure in Older

- Overweight/Obese Adults. *Hypertension* (Dallas, Tex.: 1979), 73(4), 859–867.
<https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.12373>
60. Wong, A., Kwak, Y. S., Scott, S. D., Pekas, E. J., Son, W. M., Kim, J. S., & Park, S. Y. (2018). The effects of swimming training on arterial function, muscular strength, and cardiorespiratory capacity in postmenopausal women with stage 2 hypertension. *Menopause* (New York, N.Y.), 26(6), 653–658.
<https://doi.org/10.1097/GME.0000000000001288>
61. Yakasai, A. M., Maharaj, S. S., Nuhu, J. M., & Danazumi, M. S. (2020). Moderate intensity endurance exercise: a beneficial intervention for relative cardiovascular parameters of primary and secondary hypertensive patients. Randomised controlled trial. <https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1720800>, 23(4), 259–265.
<https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1720800>
62. Yakasai, A. M., Maharaj, S. S., Nuhu, J. M., & Danazumi, M. S. (2021). Moderate intensity endurance exercise: a beneficial intervention for relative cardiovascular parameters of primary and secondary hypertensive patients. Randomised controlled trial. *European Journal of Physiotherapy*, 23(4), 259–265.
<https://doi.org/10.1080/21679169.2020.1720800>
63. Yılmaz, B. C., Güçlü, M. B., Keleş, M. N., Taçoy, G. A., & Çengel, A. (2020). Effects of upper extremity aerobic exercise training on oxygen consumption, exercise capacity, dyspnea and quality of life in patients with pulmonary arterial hypertension. *Heart and Lung*, 49(5), 564–571. <https://doi.org/10.1016/J.HRTLNG.2020.04.006>
64. Zaleski, A. L., Taylor, B. A., Park, C. L., Santos, L. P., Panza, G., Kramarz, M., McCormick, K., Thompson, P. D., Fernandez, A. B., Chen, M. H., Blissmer, B., Gans, K. M., & Pescatello, L. S. (2019). Using the immediate blood pressure benefits of exercise to improve exercise adherence among adults with hypertension: a randomized clinical trial. *Journal of Hypertension*, 37(9), 1877–1888.
<https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002115>

7. ANEXOS

Tabla 6 Valoración de la calidad de estudios (Escala PEDro)

Escala PEDro-español	Si	No
1. Los criterios de elección fueron especificados.		
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).		
3. La asignación fue oculta.		
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.		
5. Todos los sujetos fueron cegados.		
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados,		
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.		
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.		
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”		
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.		
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave		

Fuente: (Escala PEDro-Español, 1999)