



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

Labor de la fisioterapia en la hipertensión arterial: una revisión bibliográfica

Work of physiotherapy in hypertension: a bibliographic review

Labor da fisioterapia na hipertensión arterial: unha revisión bibliográfica.



Facultad de Fisioterapia

Alumna: D. Alán Fernández Martínez

DNI: 32716574 V

Tutor: D. Ramón Fernández Cervantes

Convocatoria: Septiembre

ÍNDICE

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS	3
1. RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
RESUMO	6
2. INTRODUCCIÓN	7
Tipo de trabajo.....	7
Motivación personal.....	7
3. CONTEXTUALIZACIÓN	8
Antecedentes.....	8
Justificación del trabajo.....	13
4. OBJETIVOS	14
Pregunta de investigación.....	14
Objetivo general/ específicos.....	14
5. METODOLOGÍA	15
Fecha y bases de datos.....	15
Criterios de selección.....	15
Estrategia de búsqueda.....	16
Gestión de la bibliografía localizada.....	17
Selección de artículos.....	17
Variables de estudio.....	18
6. RESULTADOS.....	19
7. DISCUSIÓN.....	22
8. CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. <i>Interpretación de la PA</i>	<u>11</u>
Tabla II. <i>Criterios de inclusión y exclusión</i>	14
Tabla III. <i>Variables de estudio</i>	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig I. Diagrama de flujo	17
--------------------------------	----

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

OMS	Organización Mundial de la Salud
HTA	Hipertensión arterial
FEC	Fundación Española del Corazón
SEC	Sección de Riesgo Vascular y Rehabilitación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología
PA	Presión Arterial
RM	Repetición Máxima
FITT	Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo
ACSM	American College of Sports Medicine
ECV	Enfermedades Cardiovasculares
CoFiGa	Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia
ICOFCV	Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana
PAD	Presión arterial diastólica
PAS	Presión arterial sistólica
PAM	Presión arterial media
CMV	Contracción Máxima Voluntaria
FC	Frecuencia Cardíaca
VO2p	Volumen de oxígeno (Pico)

1. RESUMEN

Objetivo

El objetivo de este trabajo es identificar la labor de la fisioterapia sobre la hipertensión arterial (HTA). O dicho de otro modo, encontrar cuáles son las propuestas involucradas en el manejo de la hipertensión arterial relacionadas con la fisioterapia.

Material y método

Se ha realizado una revisión bibliográfica buscando información en las bases de datos Pubmed, Scielo y Dialnet. Los criterios de inclusión establecidos fueron: Una situación normotensa, prehipertensiva o HTA diagnosticada, propuestas terapéuticas que pertenezcan o puedan intervenir los especializados en fisioterapia, artículos escritos en castellano, inglés, portugués, artículos de los últimos 5 años y sobre todo que la HTA sea uno de los factores principales en el estudio. Se incluyeron: metaanálisis, revisiones sistemáticas (RS), estudios observacionales descriptivos, ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y estudios de investigación.

Resultados

Existe evidencia acerca de los efectos del ejercicio en pacientes con HTA. El ejercicio isométrico de baja intensidad es el que mejores resultados ofrece de todas las terapias planteadas, además desde el punto de vista preventivo la fisioterapia podría aumentar sus funciones para ofrecer una mayor cobertura sanitaria, o al menos, es lo que podemos destacar de estos 13 artículos.

Conclusiones

Existe una evidencia significativa de la implicación del ejercicio sobre la hipertensión arterial. La fisioterapia será la encargada de las propuestas terapéuticas y podría adquirir funciones enfocadas a la prevención desde el punto de vista de la atención primaria.

Palabras clave

“Fisioterapia”, “Hipertensión arterial”, “Ejercicio terapéutico”.

ABSTRACT

Objective

The aim of this work is to identify the work of physical therapy on high blood pressure (HBP). Or, in other words, to find out what proposals are involved in the management of hypertension related to physical therapy.

Material and method

A bibliographic review has been carried out looking for information in the Pubmed, Scielo and Dialnet databases. The inclusion criteria established were: A normotensive, prehypertensive or diagnosed HTA situation, therapeutic proposals that belong or may belong to those specialized in physical therapy, articles written in Spanish, English, Portuguese, articles from the last 5 years and, above all, that HTA is one of the main factors in the study. The following were included: meta-analyses, systematic reviews (SR), descriptive observational studies, randomized clinical trials (RCT) and research studies.

Results

There is evidence about the effects of exercise in patients with high blood pressure. Low intensity isometric training is the one that offers the best results of all the proposed therapies, in addition, from a preventive point of view, physiotherapy could increase its functions to offer greater health coverage, or at least, is what we can highlight of these 13 articles.

Conclusions

There is significant evidence of the implication of exercise on high blood pressure. Physical therapy will be in charge of therapeutic proposals and could acquire functions focused on prevention from a primary care point of view.

Key words

"Physiotherapy", "hypertension", "Therapeutic exercise"

RESUMO

Obxectivo

O obxectivo deste traballo é identificar o labor da fisioterapia na hipertensión arterial (HTA). Ou dito doutromodo, atopar cales son as propostas involucradas no manexo da hipertensión arterial relacionadas coa fisioterapia.

Material e método

Realizouse unha revisión bibliográfica buscando información nas bases de datos Pubmed, Scielo e Dialnet. Os criterios de inclusión establecidos foron: Unha situación normotensa, prehipertensiva ou HTA diagnosticada, propostas terapéuticas que pertencen ou poidan intervir os especializados en fisioterapia, artigos escritos en castelán, inglés, portugués, artigos dos últimos 5 anos e sobre todo que a HTA sexa un dos factores principais no estudo. Incluíronse: metaanálisis, revisións sistemáticas (RS), estudos observacionais descritivos, ensaios clínicos aleatorizados (ECA) e estudos de investigación.

Resultados

Existe evidencia acerca dos efectos do exercicio en pacientes con HTA. O exercicio isométrico de baixa intensidade é o que mellores resultados ofrece de todas as terapias expostas, ademais dende o punto de vista preventivo a fisioterapia podería aumentar as súas funcións para ofrecer unha maior cobertura sanitaria, ou polo menos, é o que podemos destacar destes 13 artigos.

Conclusións

Existe unha evidencia significativa da implicación do exercicio sobre a hipertensión arterial. A fisioterapia será a encargada das propostas terapéuticas e podería adquirir funcións enfocadas á prevención desde o punto de vista da atención primaria.

Palabras chave

“Fisioterapia”, “Hipertensión arterial”, “Exercicio terapéutico”

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO:

El tipo de trabajo que se presenta es una revisión bibliográfica.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL:

Existen dos motivos principales para el desarrollo de este trabajo, el primero es recoger la información con la intención de comprobar si la fisioterapia puede involucrarse en este tipo de patologías y de qué forma y la segunda por motivos personales.

Desde el año 2016, año en el cual comienzo a estudiar el grado de fisioterapia en A Coruña, me he percatado de la gran ignorancia que existe hacia las capacidades de esta profesión, no quiero emplear la palabra menosprecio pero sería correcto hablar de desinformación general, dado que, la literatura demuestra evidencia beneficiosa en patologías cardiorrespiratorias y circulatorias ya sea de forma preventiva o de rehabilitación. Además, actualmente he mantenido relación estrecha con personal de enfermería y me han explicado algunos aspectos sobre la problemática que supone la HTA.

El segundo motivo es la gran prevalencia de esta enfermedad, afectando a un gran número poblacional incluyendo a algunos de mis allegados.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 Definición de Hipertensión arterial.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “la hipertensión, también conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. Cada vez que el corazón late, bombea sangre a los vasos, que llevan la sangre a todas las partes del cuerpo. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Cuanto más alta es la tensión, más esfuerzo tiene que realizar el corazón para bombear”[1].

3.1.2 Clasificación de la hipertensión arterial (HTA)

Por otra parte, cabe destacar la existencia de 2 tipos de HTA.

✓ HTA PRIMARIA (ESENCIAL)

- En la mayoría de los casos la HTA no tiene causas identificadas y suele desarrollarse durante el transcurso de los años [2]. Según diferentes estudios, probablemente es debida a factores hereditarios junto a ambientales que facilitan su desarrollo [3].
 - Edad avanzada.
 - Obesidad
 - Dieta rica en sal y baja en calcio y potasio.
 - Falta de actividad física (sedentarismo).
 - Estrés
 - Consumo de alcohol.

✓ HTA SECUNDARIA

- Algunas personas tienen presión arterial alta causada por diversas enfermedades. Este tipo de presión arterial aparece repentinamente y causa una presión arterial

más alta que la hipertensión primaria [2]. Las enfermedades que provocan con mayor frecuencia hipertensión arterial secundaria son:

- Enfermedades del riñón: Causa más frecuente de HTA secundaria
- Enfermedad vascularrenal: Estrechamiento de las arterias renales como consecuencia de arteriosclerosis o de otro tipo de enfermedades.
- Coartación de aorta: Estrechamiento de la arteria aorta a nivel del tórax. Se trata de una enfermedad presente desde el nacimiento.
- Síndrome de apnea del sueño.
- Enfermedades metabólicas: Hipercalcemia, feocromocitoma, enfermedad de Cushing, etc.
- Causa neurológica.
- Medicamentos: Corticoides, antidepresivos, cocaína, estrógenos a dosis altas, etc [3].

3.1.3 Síntomas de la HTA

La HTA generalmente no provoca ninguna sintomatología, de allí que se denomine “asesina silenciosa”. Pero en ciertas situaciones, cuando la tensión arterial se encuentra muy elevada, provoca dolores de cabeza o cefaleas matutinas u occipitales [1].

Por otra parte, la HTA mantenida en el tiempo da lugar a síntomas derivados de las múltiples complicaciones que puede producir en los diferentes órganos:

- ✓ Complicaciones en el corazón: Lugar en el que se presentan más complicaciones. El corazón, al tener que introducir la sangre en un sistema con presión muy elevada, tiene que realizar un mayor esfuerzo y por consecuencia aumentar su tamaño (hipertrofia ventricular). Este crecimiento favorece el desarrollo de insuficiencia cardíaca sobre todo en caso de retención de líquidos. Además, las personas que sufren HTA tienen un elevado riesgo de enfermedad coronaria [3].
- ✓ Complicaciones en el riñón: La afectación renal puede ser la causa o la consecuencia de la hipertensión arterial. Siendo el resultado insuficiencia renal con oliguria y edemas.
- ✓ Complicaciones cerebrovasculares: La HTA es responsable del daño cerebral progresivo que favorece el desarrollo de ataques isquémicos, de ictus y la aparición de demencia de causa vascular [4].
- ✓ Complicaciones oculares.

3.1.4 EPIDEMIOLOGÍA

Datos recientes proporcionados por la OMS son mostrados a través de la Fundación Española del Corazón (FEC) asegurando que esta enfermedad provoca cada año 7,5 millones de muertes, el 13% del total de defunciones que se producen a nivel global [5].

“La hipertensión arterial es el factor de riesgo cardiovascular más prevalente. Según datos de la World Hypertension League, un billón y medio de personas la padece en todo el mundo”, informa el Dr. Enrique Galve, presidente de la Sección de Riesgo Vascular y Rehabilitación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (SEC) [5].

En nuestro país, son 11 millones de personas (el 36,7% según la OMS) las que padecen esta enfermedad, de las cuales un 35% ignora padecer HTA. Del 90% de los hipertensos diagnosticados que reciben tratamiento, solamente uno de cada tres pacientes consigue reducir las cifras de la HTA [6]. “Uno de los principales factores de riesgo de la hipertensión es la edad. Así, es el 65% de los mayores de 60 años los que padecen esta enfermedad” [5]. “El progresivo envejecimiento de la población que están sufriendo países occidentales como el nuestro, hará que en los próximos años el número de hipertensos siga aumentando. Otro aspecto muy relevante de la enfermedad en España, es que un tercio de hipertensos no saben que lo son y otro tercio, aunque están tratados, están mal controlados. Por esta razón, la prevención de la enfermedad y el control periódico de las cifras de presión arterial son medidas de gran importancia” [5].

3.1.4.1 Prevalencia de la HTA esencial y secundaria

- ✓ El 90% de los casos de HTA es de causa desconocida, denominándose HTA esencial. Este tipo de HTA presenta una elevada relación con la carga hereditaria [6].
- ✓ Por otro lado, entre el 5-10% de la HTA es de causa desconocida y se denomina HTA secundaria [6].

3.1.5 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.

3.1.5.1 Diagnóstico

El diagnóstico se realiza tomando la presión arterial y teniendo en cuenta dos valores, expresados en milímetros de mercurio:

- ✓ Presión arterial sistólica (alta): Indica la presión que hay en el interior del circuito.
- ✓ Presión arterial diastólica (baja): Presión que hay en el circuito durante la diástole.
- ✓ Presión de pulso: Es la resta entre la máxima y la mínima.
- ✓

Categoría	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
PA normal	<130	<85
PA normal alta	130-139	85-89
HTA grado I	140-159	90
HTA grado II	160-179	100-109
HTA grado III	=/> 180	>= 110
PA: presión arterial; HTA: hipertensión arterial		

Tabla I: Interpretación de la PA.

Fuente: Scielo; *Casuística de pacientes asistidos en una policlínica de HTA*.

El diagnóstico se realiza tomando la medición de la presión arterial en el brazo, la persona debe de estar sentada, guardar 10 minutos de reposo y se demostrara elevada si en 2 o más tomas separadas en el tiempo sigue dando valores elevados (tabla 1). También puede diagnosticarse mediante la presión arterial tomada en el domicilio con aparato automático (AMPA) o tras la colocación de un apato durante 24 o 48h que mide automáticamente la PA (MAPA) [3].

3.1.5.1 Tratamiento

La hipertensión arterial es una enfermedad que no tiene cura y que suele ir progresando con la edad. Diferentes guías coinciden en que los pacientes con HTA de grado 2 o 3 deben recibir tratamiento antihipertensivo combinado con intervenciones higiénico dietéticas. Asimismo las guías recomiendan el tratamiento farmacológico para la reducción de la PA de los pacientes con HTA de grado 1 y riesgo cardiovascular alto o daño orgánico causado por HTA [7].

La fisioterapia puede ayudar a disminuir los niveles altos de tensión a través de recomendaciones hacia actividades y conductas más saludables. Se ha visto que pacientes hipertensos físicamente activos tienen menor tasa de mortalidad que los sedentarios e investigaciones recientes han demostrado que el ejercicio aeróbico está asociado con una reducción de 4,9/3,7 mmHg en la presión arterial en pacientes hipertensos [8].

Por otro lado, diversos estudios han demostrado que el tratamiento más eficaz para estos pacientes es aquel en el que se combina ejercicio aeróbico y ejercicio de fuerza [9]. Cabe destacar que el Programa de Rehabilitación Cardíaca Fase III consigue controlar la HTA, con una mejoría constante a lo largo del programa. Éste resulta más efectivo para el control de la HTA sistólica que de la HTA diastólica [10].

- ✓ Higiénico-dietéticas: Las intervenciones en el estilo de vida pueden reducir la PA y el riesgo cardiovascular [11].
 - Dieta rica en fruta, verdura, lácteos desnatados, legumbres, que aportan calcio, magnesio y potasio.
 - Restricción del consumo de sal.
 - Moderar consumo de alcohol.
 - Si es obeso se debe recomendar disminuir el peso.
 - Aumentar la actividad física adaptándolo a la edad y forma física de la persona.
 - Se debe abandonar el tabaco.
- ✓ Medidas farmacológicas: Existen diversos medicamentos que reducen la HTA y el tratamiento es individualizado según va avanzando la enfermedad.
 - Diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, antagonistas de los receptores de la angiotensina II, inhibidores directos de la renina, calcioantagonistas, beta-bloqueantes, etc [3,7,11].

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La finalidad de dicho trabajo es conocer las propuestas fisioterapéuticas en el abordaje de la hipertensión arterial.

Por otra parte, se ha podido comprobar que el ejercicio es fundamental en el manejo de este tipo de pacientes. Además, el tratamiento conservador suele basarse en prescripción de medicamentos y este estudio tiene como objetivo reflejar la importancia de la fisioterapia, como parte del tratamiento de estos pacientes y que se pueda reflejar en su evolución clínica.

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Dentro del tratamiento propuesto para la HTA destacan el farmacológico y el ejercicio físico. Los motivos principales de la aparición de la HTA son la obesidad, el estrés, sedentarismo, etcétera. Lo que indica un patrón de acciones cotidianas en las personas que lo padecen, es decir una forma de vida que puede producir problemas de salud y que a su vez es totalmente modificable. La intención principal es recoger información que implique propuestas fisioterápicas sobre la hipertensión arterial.

¿Qué labor desempeña la fisioterapia en la HTA?

4.2 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Identificar cuáles son las posibilidades terapéuticas involucradas en el manejo de la hipertensión arterial relacionadas con la fisioterapia.

4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Averiguar cuál de las propuestas estudiadas tiene mejores resultados sobre la HTA.
- ✓ Identificar cuáles son los procedimientos de intervención que la fisioterapia puede ofrecer para el manejo de la HTA.
- ✓ Identificar los métodos de ejercicio terapéutico, así como los valores de las variables, para establecer una programación que demuestre una mejor evidencia en la reducción de la PA.

5. METODOLOGÍA

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

Para esta revisión se ha realizado una búsqueda de la bibliografía existente consultando las principales bases de datos del ámbito Sanitario. Esta búsqueda se ha realizado en los meses de julio y agosto del año 2020 en las siguientes bases de datos:

- ✓ Scielo.
- ✓ PubMed.
- ✓ Dialnet.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se han establecido criterios de inclusión y exclusión para dar un enfoque concreto que tiene como intención filtrar de forma rápida estudios o artículos que se desvían del objetivo principal: tipos de participantes, método aplicado, idioma, factor principal y cobertura cronológica (tabla II).

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de participantes	Una situación normotensa, prehipertensiva o HTA diagnosticada.	Estudios en animales, embarazadas o que cursen una enfermedad grave y/o que la PA sea un factor secundario en el desarrollo del estudio.
Método aplicado	Propuestas terapéuticas que pertenezcan o puedan intervenir especializados en fisioterapia.	Terapias que no precisen de ninguna aportación o enfoque de la doctrina fisioterapéutica.

Idioma	Artículos escritos en castellano, inglés o portugués.	
Cobertura cronológica	Artículos publicados en los últimos 5 años	
Factor principal	PA tema principal del estudio	

Tabla II: *Criterios de inclusión y exclusión.*

5.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

En primer lugar, se ha realizado una búsqueda en la base de datos Cochrane Library plus, para comprobar que no existiese una revisión bibliográfica, de los últimos cinco años, sobre el tema que se aborda en el presente estudio.

Se detallará la terminología así como la estrategia de búsqueda en el Anexo I.

PUBMED

Para buscar en Pubmed se emplearon dos cajas de búsqueda en las que se incluyeron los siguientes términos:

Definiciones y términos del Medical subject heading (MesH):

- Physical Therapy Modalities: *Modalidades terapéuticas utilizadas con frecuencia en la ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA por TERAPEUTA FÍSICO o fisioterapeuta para promover, mantener o restaurar el bienestar físico y fisiológico de un individuo. Año introducido: 2006 (2002)*
- Hypertension: *PRESIÓN ARTERIAL sistémica persistentemente alta. Basado en múltiples lecturas (DETERMINACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL), la hipertensión se define actualmente como cuando la PRESIÓN SISTÓLICA es consistentemente mayor de 140 mm Hg o cuando la PRESIÓN DIASTÓLICA es consistentemente 90 mm Hg o más.*

- Exercise: *Actividad física que suele ser regular y se hace con la intención de mejorar o mantener la APTITUD FÍSICA o la SALUD.*
- Isometric Contraction: *Contracciones musculares caracterizadas por el aumento de la tensión sin cambio de longitud.*
- Isotonic Contraction: *Contracción muscular con un cambio insignificante en la fuerza de contracción pero variando la distancia entre el origen y la inserción.*

SCIELO

Para la búsqueda en SCielo se utilizaron las palabras clave: *Fisioterapia presión arterial.*

DIALNET

Para la búsqueda en Dialnet se utilizaron las palabras clave: *Fisioterapia e hipertensión arterial / Ejercicio e hipertensión arterial.*

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA

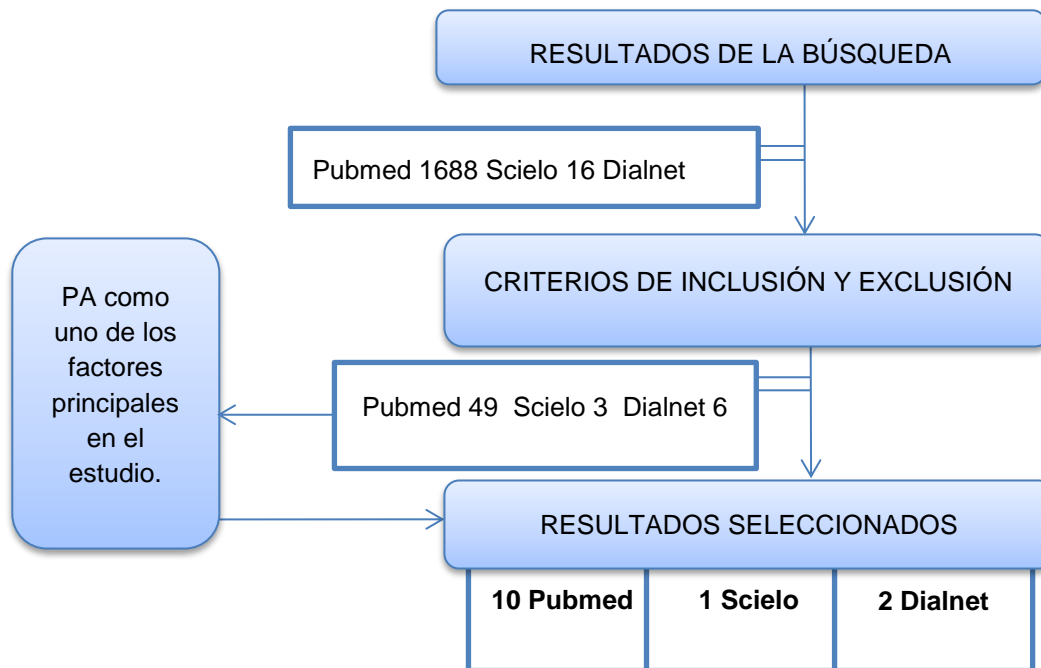
Al finalizar la búsqueda, los resultados fueron descargados en el gestor de referencias bibliográficas Mendeley, con la finalidad de recopilar los textos y saber cuáles cumplían los criterios de inclusión y exclusión para este estudio.

Para la elaboración de la bibliografía y de las citas de esta revisión, se utilizó el Gestor Bibliográfico Zotero.

5.5 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

El total de los resultados bibliográficos es la suma de los encontrados en las bases de datos pubmed, scielo y dialnet:

- PubMed: 1688 de los cuales cumplieron los criterios 49 y se seleccionaron 10 de los mismos.
- Scielo: 16 de los cuales cumplieron los criterios 3 y se seleccionaron 1 de los mismos.
- Dialnet: 298 cumplieron los criterios 6 y se seleccionaron 2.

Fig. 1 Diagrama de flujo de la selección de resultados:

5.6 VARIABLES DE ESTUDIO (TABLA III)

Opciones de tratamiento
Tipo de terapia según su ejercicio
Resultados
Conclusiones

Tabla III. Variables de estudio.

6. RESULTADOS

Se desarrollará un resumen de los artículos seleccionados, primero, se mostrará la bibliografía que encuentra beneficios en las terapias de ejercicio físico (Anexo II) y posteriormente estudios que recogen diferentes propuestas (Anexo III).

Sería adecuado comentar que todos los estudios enfatizan en el gran impacto y afectación de la HTA en la salud global y que se trata de una situación que no debemos infravalorar. Además, involucran el ejercicio dentro de las terapias de prevención o tratamiento de la hipertensión arterial como práctica útil y recomendable.

El primer estudio que se nos presenta, (12) tiene como intención demostrar qué tratamiento alcanza mejores resultados comparando efectos farmacológicos y efectos del ejercicio sobre dos grupos de pacientes. Uno involucra individuos de toda clase en lo referente a sus valores de presión arterial (PA) y otro está formado por individuos con hipertensión exclusivamente. Los resultados se inclinan hacia el lado farmacológico en el primer grupo (Fármacos: -8.88mmHg Ejercicio: -4.84 mmHg) y se equiparan en el segundo situándose por encima pero de forma poco considerable el ejercicio (Fármacos: -8.78 mmHg Ejercicio: -8.96 mmHg).

Por otra parte, dos estudios centran su objetivo en comprobar los efectos del ejercicio y de ser así cual sería el idóneo (13) (17). Aseguran que sí se encuentra una respuesta positiva en todas las situaciones de la PA, variando su impacto según sus valores en reposo, individuos normotensos, prehipertensos e hipertensos. La evidencia actual muestra que los beneficios de la isometría relacionados con la presión arterial se obtienen cuando la contracción máxima voluntaria (CMV) está en el rango de 10-30%, el ejercicio isométrico consiste en soportar resistencia y mantener la distancia de acortamiento muscular durante un tiempo determinado, en definitiva no se pretende vencer una resistencia y aumentar y reducir la distancia entre origen e inserción muscular de forma rítmica. Lo más común es realizar la terapia tres veces por semana en sesiones de 4 x 2min (Con un brazo o alternando ambos por serie) en la empuñadura, refiriéndose con este término a ejercicios de agarre como con pelotas que quepan en nuestra mano o pinzas atléticas.

Además, se propone la activación simultánea de los músculos del miembro inferior al 30% de su CMV (determinado por 1 repetición máxima o RM de prueba), con 2-3 min de descanso entre las series. Se recomienda un solo miembro en lugar de alternarlos para ofrecer mejores resultados en la reducción de la presión arterial.

La literatura encuentra una reducción de la presión sistólica de -5 a -11 mmHg y de -4 a -6 mmHg en la diastólica gracias al trabajo isométrico, también existen resultados alentadores aunque de menor impacto con cualquier trabajo aeróbico. Estas reducciones son de importancia clínica, porque se ha estimado que una caída de 5 mmHg a nivel de toda la población es asociada a una reducción de la mortalidad debida a la apoplejía y la muerte por enfermedad coronaria en un 14% y 9% respectivamente. Por lo tanto, el ejercicio aeróbico es considerado como importante para la prevención primaria y el tratamiento de la hipertensión.

A pesar de todo, existe dificultad para integrar las diferentes variables que afectan a los individuos con HTA y por lo tanto, serán necesarias investigaciones futuras que completen o reafirmen los datos de los estudios. Un ejemplo es, que apenas se iguala la evidencia según el género de la persona y existe una gran laguna en lo que concierne a los entrenamientos interválicos.

La fisioterapia, podría adquirir más responsabilidades sanitarias según estos dos estudios (15) (16). Sustentan que el fisioterapeuta está capacitado para interpretar mediciones de la PA y que se ve obligado a realizarlas durante determinadas terapias que así lo requieran. También, consideran que no sería un error concederles una labor mayor en la atención primaria y en la detección prematura de problemas relacionados con el tema. En un semestre, se presenta en consulta un 22,3% de pacientes con hipertensión arterial, se propone un seguimiento de los diagnósticos previos durante las sesiones y una detección temprana ya que existe una gran prevalencia de HTA en pacientes de este ámbito.

Según un estudio publicado en la “International Journal of Environmental Research and Public Health” además de producirse cambios fisiológicos en la frecuencia cardíaca (FC), volumen de oxígeno (VO₂) y PA también se producen cambios en el ADN (14). La metilación tiene lugar después de una terapia de ejercicios y así se comprobó un cambio en el ADN que casualmente tiene lugar cuando observamos que la situación de la PA ha mejorado.

Los siguientes estudios, correspondientes a los englobados por el anexo III, muestran las distintas propuestas y el impacto de las mismas sobre la PA.

El ejercicio neuromotor, (18) engloba disciplinas como Yoga y Tai-chi (19) las cuales pueden maximizar sus efectos modificando el tipo de respiración (20) o ejercicios de calma y meditación. Estas nuevas recomendaciones de ejercicio, están enmarcadas por el principio de ejercicio de Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo (FITT) (18). El American College of

Sports Medicine (ACSM) (24) ya no recomienda ejercicio aeróbico como única modalidad primaria, ya que considera favorecedor una forma combinable de las propuestas de ejercicio planteadas en este párrafo o incluso eliminar el aeróbico en caso de una escasa adherencia o incapacidad de cualquier tipo.

En el trabajo que se aborda de una forma más específica el tai-chi (19), muestra como resultado, presión arterial sistólica (PAS) = -6.58 mmHg y presión arterial diastólica (PAD) = -0,57 mmHg, datos correspondientes a una diferencia de medias estandarizadas. Finalmente, se recomienda utilizar técnicas de relajación o respiratorias que aumenten el impacto y la durabilidad del efecto a largo plazo. Esto, ofrece un aumento y una disminución más saludable de la PA durante el ejercicio, las propuestas se pueden unir con varias formas de entrenamiento, por ejemplo se utilizó en ejercicios aeróbicos y se produjeron alrededor de - 4 mmHg y -5/-7 mmHg con el entrenamiento muscular isométrico, según estudios en individuos con hipertensión esencial.

Por último, los estudios restantes muestran terapias de ejercicio que tienen como base de su planificación la resistencia (21) (22) (23), involucrando no sólo los resultados (Disponibles en el Anexo III) sobre la HTA, si no también pretenden averiguar si existe una mejoría en la regulación autónoma cardíaca (24).

7. DISCUSIÓN

Para la elaboración de esta revisión se han seleccionado un total de 13 artículos. Estos reflejan una bibliografía actualizada sobre el tema a tratar (Todos ellos desde noviembre del 2018 hasta julio del 2020) y cumplen los criterios de selección, recalcando el punto donde se especifica que la HTA tiene que ocupar un lugar primario en el estudio y no un valor o resultado que se mencione o que se tenga en cuenta por alguna otra enfermedad o interés en el estudio.

Hablando desde una perspectiva general y teniendo en cuenta los resultados de cada estudio, la fisioterapia podría contribuir al manejo de la presión arterial, pautando el ejercicio adecuado o involucrarse en tareas de prevención.

La promoción de la salud en este ámbito incluye recomendaciones saludables que mejorarán la salud general y no solo la HTA, con el trabajo enfocado a esta patología se reduce al mismo tiempo la incidencia de otras enfermedades o complicaciones futuras. (25)

Ejercicio y fármacos:

Comenzaré la discusión abordando un tema controvertido.

Los medicamentos o fármacos a menudo resultan exitosos e incluso inmediatos pero existen puntos en contra de considerable relevancia (26). Tal y como queda demostrado en el estudio (12), el fármaco obtiene resultados alentadores en ambos grupos. Si nos centramos en los beneficios del ejercicio y pretendemos prevenir un agravamiento de la situación puede que no se solucione únicamente con medicación, concretamente la medicación para la HTA produce efectos secundarios como tos, diarrea, estreñimiento, vértigo, nerviosismo, cansancio, disfunción eréctil, falta de energía, pérdida o aumento de peso principalmente.

Por eso, en el apartado donde no hay una diferencia significativa en la PA, el cual corresponde al grupo hipertensivo, sería adecuado recomendar el ejercicio (25). La actividad física regulada y constante mejora el estado muscular y respiratorio, salud ósea, reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV), produce un control del peso, reduce el riesgo de HTA, diabetes, cáncer, depresión y regula los desequilibrios energéticos.

Efectos del ejercicio:

La literatura encuentra significativamente beneficiosa la reducción de la PA mediante el ejercicio pautado. Se produce un efecto en todos los niveles de PA, siendo un impacto mayor en los grupos con HTA, seguido de los prehipertensos y finalizando en los normotensos, según sus valores en reposo. Conviene insistir en que un aspecto de normotensión no implica directamente estar a salvo de padecer HTA o complicaciones similares. Por lo tanto, el trabajo en este caso se enfocaría desde la prevención (13).

Ahora bien, según su edad, el sexo, la etnia, la situación socioeconómica, el peso, la frecuencia, la intensidad, el tiempo, la duración o la forma en la que se realizó la actividad física, los resultados pueden variar y es muy complicado hacer una síntesis de los mismos. Así que, tomar una única referencia que los abarque a todos y consiga finalmente resultados prometedores será complejo.

Sin embargo, el trabajo aeróbico ofrece resultados beneficiosos en su impacto sobre la PA en cualquier grupo (21). Linda S Pescatello; et al. encuentran como resultado que el impacto de la terapia física también puede variar según la PA en reposo del individuo(13).

A partir de aquí, tenemos que tener en cuenta que no existe mucha literatura sobre entrenamientos interválicos y los estudios tampoco hacen un criterio de selección según sexo, etnia y características de este tipo. Esto dificulta la optimización de la terapia, ya que no es lo mismo un paciente con un peso determinado, una edad determinada y aspectos que definen las características de un grupo, por eso los resultados suelen surgir a través de diferencias de medias estandarizadas.

Además, los estudios no hablan de la figura del fisioterapeuta claramente y tampoco lo hacen del lugar concreto que ocupa la fisioterapia en lo comentado hasta ahora (23).

Esto ya es motivo de discusión. Como ha señalado el Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia (CoFiGa) (27), actualmente existen casos de intrusismo por parte de profesional no sanitario, ya que el diseño de programas de ejercicio para patologías es una competencia fisioterapéutica. También el Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana (ICOFCV) ha señalado estas apreciaciones, recalcando que en casos de lesión o patología, el fisioterapeuta es el profesional sanitario que mejor puede guiarle y orientarle y está capacitado para identificar los posibles problemas que la persona pueda padecer, sobre todo, en los factores de riesgo que pueda presentar, así como claves para poder prescribir un ejercicio terapéutico preventivo correcto y personalizado.

Esto, nos proporciona una idea de la función de la fisioterapia en lo referente a este estudio. Orientándolo hacia el objetivo de este trabajo ya que se pretende averiguar la función. En este caso sería, la capacidad de prescribir una terapia de ejercicios lo más óptima y beneficiosa posible para tratar la HTA o prevenirla.

Situación de la fisioterapia:

Según lo comentado en el apartado anterior, ya podemos hacernos una idea sobre cuál es el lugar de la fisioterapia en lo correspondiente al diseño de las terapias e implicación en los equipos multidisciplinares. Pero parece que no todo acaba ahí, los fisioterapeutas son capaces de interpretar los valores de PA y tienen la obligación de tomar estas medidas durante terapias concretas para asegurar una atención total y segura (15) (16).

La HTA, surge sin sintomatología previa y se da el caso en el cual muchas personas acuden a consulta sin un conocimiento previo de su situación. Y no solo eso, a veces un problema de estas características se manifiesta durante el ejercicio y no en reposo, lo cual solo puede saberse si se hacen las mediciones en el momento oportuno. El fisioterapeuta, una vez más, parece tener una implicación relevante ya sea en la detección temprana de esta patología en reposo o durante la actividad física, ganándose justificadamente, desde el punto de vista preventivo, un lugar en la atención primaria.

Tipos de ejercicio

El ejercicio aeróbico o de resistencia es el que ofrece mejores resultados, en concreto el que adopta una característica isométrica en la contracción, ofreciendo una durabilidad de al menos 4 a 8 semanas (22) (21).

Si pretendemos un efecto más duradero, podemos implicar a la regulación autónoma del sistema cardiovascular (28), esto permite afianzar el avance conseguido con este tipo de entrenamiento. Casualmente el entrenamiento aeróbico parece ser el que porta mejores características si pretendemos alcanzar estos dos objetivos. (24)

Pero no todo es así, a veces el paciente reduce su adherencia o no tolera la carga de ejercicio físico recomendado en el párrafo anterior y la propuesta varía.

La alternativa más recomendable es el ejercicio neuromotor, en el cual incluso hay estudios que han encontrado resultados similares entre un ejercicio aeróbico y el ejercicio de este tipo (18) pero no significativo debido a la escasa investigación.

Las terapias consisten en Yoga o Tai Chi principalmente. Como se puede ver, las características de una terapia aeróbica y neuromotora no comparten la misma mecánica de ejercicio, haciendo al trabajo neuromotor una propuesta más cómoda y razonable puesto que la HTA suele aparecer en una edad adulta y la condición física de estos pacientes suele estar deteriorada.

El tai chi, concretamente el estilo Yang, muestra unos beneficios muy significativos. En este estudio de mayo de 2020, Yuanyuan; et al. (19) concluyen que el tai chi es un ejercicio físico efectivo para el tratamiento de la hipertensión esencial y sus resultados todavía se perciben a partir de 12 semanas después de las terapias, aunque, no en todos los estilos de la doctrina.

Se recomiendan tanto las técnicas de respiración como de meditación específicamente enfatizadas durante la práctica para maximizar los beneficios sobre la presión arterial. Al parecer, podemos incrementar los resultados si hacemos hincapié en estos pequeños matices, mejorando incluso la cronificación del efecto en la PA o visiblemente en una medición inmediata. Chulee UbolsakkaJones; et al. (20) nos hablan de unos beneficios encontrados en unas terapias donde se han pautado una serie de ejercicios respiratorios y han encontrado grandes beneficios. No solo hay un resultado considerable sobre el valor de la PA, si no que a la vez reducimos el aspecto negativo del ejercicio y aumentamos la tolerancia al esfuerzo. Sería lo correcto implementar estas pautas en un trabajo neuromotor ya que parece que la combinación con el trabajo aeróbico y de resistencia ha sido alentadora.

Sin embargo, en comparación con las otras alternativas de ejercicio terapéutico, esta terapia no ofrece una gran mejoría sobre la frecuencia cardíaca así como otros aspectos relacionados con la presión arterial. Por lo tanto no es una propuesta que abarque un área de impacto tan grande como el trabajo de resistencia en lo que a procesos fisiológicos se refiere.

ADN

Según un estudio utilizado por Luca Ferrari; et al. en el trabajo “ *Effects of Physical Exercise on Endothelial Function and DNA Methylation*” afirman que el entrenamiento aeróbico mejoró el diámetro absoluto de la arteria braquial.

La información de este estudio (14) forma parte de esta revisión debido a que podemos establecer una correlación entre una serie de cambios, en este caso beneficiosos. Uno de

los tres pilares principales de esta interrelación es el proceso de metilación en el ADN (29). Dicho proceso si se produce en un gen promotor dará lugar a una restricción en la transcripción génica, siendo este el segundo pilar del estudio. Estas metilaciones se han comprobado simultáneamente a las mediciones de la PA, las cuales son el tercer pilar.

Como ejemplo de lo comentado anteriormente sobre el tipo de muestras utilizadas en los estudios, mostraré detalladamente la siguiente:

- 68 participantes en estudio, 50 eran hombres (73,5%) y 18 eran mujeres (26,5%).
- La edad media era de 49,5 años (rango: 22-70 años).
- Considerando el Índice de Masa Corporal (IMC):
 - o 26 sujetos fueron clasificados como normales (38,8%) con un IMC menor a 25 Kg/m², 32 sujetos con sobrepeso (47,8%) con unos valores entre 25 Kg/m² y 30 Kg/m² y 9 sujetos como obesos (13,4%) con valores en su IMC mayores o iguales a 30 Kg/m².
- Nueve participantes (13.2%) eran fumadores actuales y reportaron una mediana de 15 cigarrillos fumaba todos los días (rango entre 0 y 30).

Como puede observarse, existe gran cantidad de diferencias en las muestras y no se puede afirmar el impacto concreto de una terapia según su rango de edad, género, peso o hábitos. Por ello, he contemplado el planteamiento de los apartados de forma que se hable de una mejoría o no de la PA después del ejercicio. A pesar de todo, podrían buscarse muestras más concretas pero no existe suficiente literatura, o en otro caso, podría considerarse obsoleta.

- En cuanto a la presión arterial: 24 se clasificaron como normales (35,3%), 14) mostraron una hipertensión (20,6%) y 30 mostraron hipertensión moderada. (44,1%)

Comparando la base y 3 meses de protocolo de entrenamiento aeróbico posterior al inicio, la clínica mostró cambios:

- En particular, observamos un aumento del pico de VO₂ de T0 a T1.

- Paralelamente a los cambios observados en los resultados clínicos, la comparación entre T0 y T1 mostró metilación en dos de los seis genes que se creían vinculados a la respuesta de la PA.

Por lo tanto y considerando todos los participantes, los marcadores de metilación mostraron varias asociaciones significativas con el VO₂p, así como con la PAS y la PAD.

Este hallazgo sugiere un efecto más amplio del entrenamiento físico aeróbico, ya que no solo mejoran las características del endotelio, además se añaden modificaciones en la expresión génica pudiendo concluir que incluso se consigue un efecto a un nivel celular en uno de los procesos fisiológicos clave, la transcripción génica.

8. CONCLUSIONES

1. La fisioterapia puede ser útil por medio del ejercicio terapéutico para reducir los valores de la HTA.
2. Las labores de prevención de la HTA son importantes. Sería recomendable conceder a los fisioterapeutas una función en intervenciones más cotidianas, como en atención primaria.
3. El ejercicio isométrico demuestra unos beneficios mayores que el aeróbico o el tai chi.
4. El papel del fisioterapeuta podría orientarse a supervisar y fomentar la adherencia en la aplicación del ejercicio terapéutico para la reducción de la PA.
5. Los parámetros de ejercicio terapéutico más eficaces son: 4 series de 2 minutos al 10% al 34% de la contracción voluntaria máxima con un tiempo de recuperación entre series de 2 a 5 minutos, realizado de 3 a 4 veces a la semana durante 3 a 8 semanas. Este parece ser el diseño más utilizado con resultados potenciales.
6. Además del descenso de la HTA, el ejercicio aeróbico aporta otros beneficios preventivos y terapéuticos sobre la condición de salud del individuo en tratamiento.
7. Los estudios no son concluyentes. Son necesarios nuevos estudios que completen o reafirmen la información.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Hipertensión [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020 [acceso 24 agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/hypertension/es/>
2. Presión arterial alta (hipertensión) [Internet]. Mayoclinic.org. 2018 [acceso 13 julio 2020]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-pressure/symptoms-causes/syc-20373410>
3. Hipertensión arterial. [Internet]. 2020 [acceso 19 Junio 2020]. Disponible en: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/hta-semi.pdf>
4. López Acedo A, Flores Morgado M, Cambero Flores M. Hipertensión Arterial [Internet]. Mérida: Junta de Extremadura; 2006 [acceso 15 Junio 2020]. Disponible en: https://saludextremadura.ses.es/filescms/web/uploaded_files/CustomContentResources/Hipertensi%C3%B3n%20Arterial.pdf
5. La hipertensión [Internet]. Fundaciondelcorazon.com. 2020 [acceso 18 Junio 2020]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2567-hipertension-mata-cada-ano-a-75-millones-de-personas-en-el-mundo.html>
6. Pérez Pérez A. Hipertensión Arterial [Internet]. Cardiologia-lugo.com. 2020 [acceso 27 Julio 2020]. Disponible en: <https://cardiologia-lugo.com/hipertension-arterial/>
7. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M. Guía ESC/ESH 2018 sobre el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial [Internet]. Elsevier; 2018 [acceso 27 Julio 2020]. Disponible en: [http://file:///F:/Bibliotecas/Downloads/S0300893218306791%20\(1\).pdf](http://file:///F:/Bibliotecas/Downloads/S0300893218306791%20(1).pdf)
8. Moraga C. Prescripción de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial [Internet]. Costa Rica: Revista costarricense de cardiología; 2008 [acceso 30 Julio 2020]. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcc/v10n1-2/3933.pdf>
9. Sáenz Jiménez C. Ejercicio terapéutico e hipertensión arterial [Internet]. Fisiosite Blog. [acceso 1 Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.fisiosite.com/blog/fisioterapia/fisioterapia-general/ejercicio-terapeutico-e-hipertension-arterial/>
10. Bernat M, L. López B, R. Rodríguez S, L. Dueñas M. Efectos de un programa de rehabilitación cardíaca fase III sobre los factores de riesgo hipertensión arterial y obesidad en personas mayores de 60 años con enfermedad cardiovascular [Internet]. Valencia: Elsevier; 2016 [acceso 27 Julio 2020]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-efectos-un-programa-rehabilitacion-cardiaca-S0211563811000241>
11. Hipertensión Arterial. GUÍA DE DIAGNÓSTICO Y MANEJO [Internet]. [acceso 22 Julio 2020]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/guia20.pdf>
12. Castillo-García, A., Naci, H., Valenzuela, P. L., Salcher-Konrad, M., Dias, S., Blum, M. R., Sahoo, S. A., Nunan, D., Morales, J. S., Lucia, A., & Ioannidis, J. P. Infographic. How

does exercise treatment compare with antihypertensive medications? [Internet]. *British journal of sports medicine*. 2020 [acceso 26 Julio 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31857338/>

13. Pescatello, L. S., Buchner, D. M., Jakicic, J. M., Powell, K. E., Kraus, W. E., Bloodgood, B., Campbell, W. W., Dietz, S., Dipietro, L., George, S. M., Macko, R. F., McTiernan, A., Pate, R. R., Piercy, K. L. Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension: A Systematic Review [Internet]. *Medicine and science in sports and exercise*. 2019 [acceso 19 Julio 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31095088/>

14. Ferrari, L., Vicenzi, M., Tarantini, L., Barretta, F., Sironi, S., Baccarelli, A. A., Guazzi, M., & Bollati, V. Effects of Physical Exercise on Endothelial Function and DNA Methylation. [Internet]. *International journal of environmental research and public health*. 2019 [acceso 16 Agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31315170/>

15. Severin R, Sabbahi A, Albarrati A, Phillips SA, Arena S. Blood Pressure Screening by Outpatient Physical Therapists: A Call to Action and Clinical Recommendations. [Internet]. *Phys Ther*. 2020. [Acceso 17 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32232372/>

16. Author links open overlay panel O.A. Ramos Valencia, L.X. Bahos Ruano, J.A. Salamanca Bermúdez, L.F. Zemanate Bolaños, H.J. Mosquera. Fisioterapia y Atención Primaria en Salud en servicios de baja complejidad de salud en Colombia. [Internet]. *ScienceDirect*. 2018. [Acceso 7 Julio 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0211563818301275#>

17. Sharman, J. E., Smart, N. A., Coombes, J. S., & Stowasser, M. Exercise and sport science australia position stand update on exercise and hypertension. [Internet]. *Journal of human hypertension*. 2019. [Acceso 10 Julio 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31582784/>

18. Wu, Y., & Pescatello, L. S. The Clinical Utility of Neuromotor Exercise as Antihypertensive Lifestyle Therapy [Internet]. *Current sports medicine reports*. 2020. [Acceso 12 Julio 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282457/>

19. Guan, Y., Hao, Y., Guan, Y., & Wang, H. Effects of Tai Chi on essential hypertension and related risk factors: A meta-analysis of randomized controlled trials [Internet]. *Journal of rehabilitation medicine*. 2020. [acceso 13 agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32338292/>

20. Ubolsakka-Jones, C., Tongdee, P., & Jones, D. A. The effects of slow loaded breathing training on exercise blood pressure in isolated systolic hypertension [Internet]. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*. 2019. [acceso 24 Agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31141288/>

21. Bunn Priscila dos Santos, Lima Nádia de Souza, Venturini Gabriela Rezende de Oliveira, Silva Elirez Bezerra da. The chronic effects of muscle-resistance training in arterial pressure of hypertensive older adults: a meta-analysis. [Internet]. *Fisioter. mov*. 2019.

[acceso 30 Agosto 2020] Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-

22. Loaiza-Betancur, A. F., Pérez Bedoya, E., Montoya Dávila, J., & Chulvi-Medrano, I. Effect of Isometric Resistance Training on Blood Pressure Values in a Group of Normotensive Participants: A Systematic Review and Meta-analysis.[Internet]. *Sports health*. 2020. [acceso 19 Agosto 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32181705/>

23. Carrazana Garcés, Ediunys, Cisneros Sánchez, Liliam Gretel, Paramio Rodríguez, Agustín. Efectos del ejercicio físico en adultos mayores hipertensos de un área de salud. [Internet] Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. 2019. [acceso 26 agosto 2020]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7162543>

24 Pescatello L. Phd , ACSM. What's New in the ACSM Pronouncement on Exercise and Hypertension? [Internet]. Acsm.org. 2019 [acceso 25 Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.acsm.org/all-blog-posts/acsm-blog/acsm-blog/2019/06/11/new-acsm-pronouncement-exercise-hypertension>

25 Actividad física [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2018 [acceso 8 Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

26 MedlinePlus. Medicamentos antihipertensivos. [Internet]. Medlineplus. 2020 [acceso 14 Agosto 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007484.htm>

27 Paseiro Ares G, González Doniz M, Lantarón Caeiro E, Fondevila Suárez E, Ramos Gómez F. Consejo General de Colegios de Fisioterapeutas de España [Internet]. Consejo-fisioterapia.org. 2020 [acceso 27 Agosto 2020]. Disponible en: https://www.consejofisioterapia.org/noticias/3532_CoFiGa_refuta_os_argumentos_do_COLE_F_Galicia_para_a_sua_inclusion_no_Programa_Comunitario_de_Prescricao_do_Exercicio_Fisico_e_Saude_da_Conselleria_de_Sanidade.html

28 Esco M, Williford H. Modulación Cardiovascular Autonómica en Varones Jugadores de Básquetbol Universitario [Internet]. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). 2020 [acceso 31 Agosto 2020]. Disponible en: <https://g-se.com/modulacion-cardiovascular-autonomica-en-varones-jugadores-de-basquetbol-universitario-1344-sa-q57cfb27200b78>

29 DNA Methylation - MeSH - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2015 [acceso 19 Agosto 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68019175>

Anexo I. Estrategias de búsqueda y resultados.

Base de datos	Ecuaciones de búsqueda	Límites	Cumplir on los criterios	Artículos seleccionados
Pubmed	("Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Hypertension"[Mesh]	Estudios en animales, embarazadas o que cursen una enfermedad grave y/o que la PA sea un factor secundario como factor de estudio. Artículos escritos en castellano, inglés o portugués. Tener en consideración artículos publicados en los últimos 5 años	37	7
	((("Exercise"[Mesh]) OR "Isometric Contraction"[Mesh]) OR "Isotonic Contraction"[Mesh]) AND "Hypertension"[Mesh]		12	3
Scielo	Fisioterapia presión arterial		16	1
Dialnet	Fisioterapia e hipertensión arterial		2	1
	Ejercicio e hipertensión arterial		3	1

Anexo II. Características de los estudios

Infographic. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? 12

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Adrián Castillo-García; et al. Junio de 2020	Ensayos controlados aleatorios	Comparar el efecto farmacológico y no farmacológico sobre la presión sanguínea sistólica.	391	El estudio incluyó 391 ensayos controlados aleatorios (ECA) (39.742 participantes), de los cuales 197 (10 461 participantes) evaluaron intervenciones de ejercicios (resistencia, fuerza, ejercicio isométrico) y 194 (29 281 participantes) evaluaron los medicamentos antihipertensivos	<p>Cambios de la PAS en toda la población:</p> <p>Fármacos: -8.88mmHg Ejercicio: -4.84</p> <p>Cambios en la población con hipertensión (PAS>140mmHg):</p> <p>Fármacos: -8.78 mmHg Ejercicio: -8.96 mmHg</p>
	Conclusión	En la población general los fármacos ofrecen un mejor resultado y en la población hipertensa no hay evidencias de una diferencia notable entre ambos tratamientos.			

Physical Activity to Prevent and Treat Hypertension 13

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Linda S Pescatello; et al. Junio de 2019	Revisión sistemática	Examinar y actualizar la evidencia sobre la relación entre la actividad física y la presión arterial (PA) presentada en el Informe científico del Comité Asesor de las Directrices de Actividad Física de 2008.	17 metanálisis y una revisión sistemática con 594,129 adultos ≥ 18 años calificados.	Identificar revisiones sistemáticas y metanálisis de adultos con PA normal, prehipertensión e hipertensión, publicados desde 2006 hasta febrero de 2018.	<p>1) Una relación dosis-respuesta entre el ejercicio y la hipertensión en adultos con PA normal.</p> <p>2) El ejercicio reduce el riesgo de ECV entre adultos con hipertensión.</p> <p>3) El ejercicio reduce la PA en adultos con PA normal, prehipertensión e hipertensión.</p> <p>4) La respuesta varía según la PA en reposo, con mayores beneficios entre los adultos con prehipertensión que con PA normal.</p>
Conclusión	Se necesitan investigaciones futuras que se adhieran a los protocolos estándar de medición de la PA y esquemas de clasificación para comprender mejor la influencia del ejercicio en el riesgo de enfermedades comórbidas, la calidad de vida relacionada con la salud y la progresión y mortalidad de las ECV; los efectos interactivos entre el ejercicio y el uso de medicación antihipertensiva; y los beneficios inmediatos del ejercicio para reducir la PA.				

Effects of Physical Exercise on Endothelial Function and DNA Methylation 14

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Luca Ferrari; et al. Julio de 2019	Estudio de investigación	Comprobar los efectos del ejercicio físico en la función endotelial y la metilación del ADN.	68 participantes del estudio, 50 (73,5%) eran hombres y 18 (26,5%) de 49 años de media.	<p>Los sujetos comenzaron un programa de entrenamiento de ejercicios aeróbicos 4 veces por semana, durante 12 semanas continuas.</p> <p>El protocolo solicitaba realizar al menos 4 entrenamientos sesiones de 40 minutos a la semana durante al menos 30 minutos con la FC correspondiente al umbral anaeróbico.</p>	<p>Un aumento en el pico de VO₂ de T0 a T1 (mediaT0 = 24,8 mL/min/kg,; mediaT1 = 27.7 mL/min/kg)</p> <p>Una disminución de la PAS en reposo de T0 a T1 (mediaT0 = 128,9 mmHg, mediaT1 = 125 mmHg)</p> <p>PAD en reposo (mediaT0 = 85,1 mmHg; mediaT1 = 81,1 mmHg;).</p>
Conclusión	Si estos resultados se confirman, las medidas individuales de la metilación del ADN podrían ser útil para evaluar el efecto beneficioso de la actividad física y para predecir la reducción del riesgo cardiovascular.				

Blood Pressure Screening by Outpatient Physical Therapists: A Call to Action and Clinical Recommendations 15

Autor y año	Resumen
<p>Richard Severin; et al.</p> <p>Junio de 2020</p>	<p>La detección temprana y el manejo efectivo de la HTA han demostrado reducciones significativas en la mortalidad, la tasa de morbilidad y los costos de atención médica.</p> <p>Los fisioterapeutas pueden servir como el primer punto de contacto con el sistema de atención médica, por lo que se necesita una monitorización de rutina de la presión arterial. Las principales organizaciones profesionales de fisioterapia incluyen declaraciones en sus pautas que sugieren que los fisioterapeutas tienen el deber de brindar un estándar de atención que proteja la seguridad y optimice la salud general de los pacientes bajo su cuidado. Por lo tanto, es imperativo no solo que los fisioterapeutas incluyan el examen de la PA en los protocolos de práctica de rutina, sino que el conocimiento y las habilidades para medir e interpretar con precisión la PA en reposo y durante el ejercicio se integren en el estándar de atención.</p> <p>Los autores sugieren que la profesión de fisioterapia adopte de manera proactiva su potencial para abordar la epidemia de HTA nacional y mundial a través de la evaluación de rutina de la PA, la derivación adecuada para medidas de PA elevadas y la exploración del manejo de la HTA por fisioterapeutas.</p> <p>Aunque se ha prestado mucha atención a la medición de la presión arterial en reposo, las nuevas pruebas indican que la medición de la presión arterial durante y después del ejercicio puede proporcionar una evaluación más sólida de una la estabilidad hemodinámica del paciente y el pronóstico clínico.</p>

Fisioterapia y Atención Primaria en Salud en servicios de baja complejidad de salud en Colombia 16

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Intervención	Resultados
O.A. Ramos Valencia; et al. Julio de 2019	Estudio observacional descriptivo de corte transversal	Describir las acciones de Fisioterapia en Atención Primaria en dos instituciones de bajo nivel de complejidad en la ciudad de Popayán, Colombia.	Se utilizaron dos cuestionarios tipo encuesta: el primero con pacientes atendidos por fisioterapia (n=139), el segundo con el equipo de salud de las instituciones (n=20), para determinar la participación de fisioterapia en el primer semestre del año 2017.	El 63,3% de la población atendida son mujeres y el 36,7% son hombres; presentan hipertensión arterial (22,3%); consultan por enfermedades osteomusculares (44,6%); acceden al servicio de fisioterapia por iniciativa propia o por recomendación de otra persona (73,1%); prefieren consultar al médico general antes que ir al fisioterapeuta (75%).
Conclusión	Se demuestra que los fisioterapeutas pueden participar en la atención primaria en instituciones de bajo nivel de complejidad realizando un trabajo diagnóstico, asistencial y de promoción de la salud distinto e independiente del trabajo clínico que realizan en los servicios de rehabilitación			

Exercise and sport science Australia position stand update on exercise and hypertension 17

Autor y año	Resumen
James E Sharman; et al. Diciembre de 2019	<p>Evidencias recientes han confirmado que el ejercicio es una terapia adjunta eficaz para el manejo de la hipertensión y el objetivo de este documento es proporcionar guía basada en pruebas para la ejecución óptima de un programa de ejercicios para el control de la presión arterial. Este trabajo es una actualización de la posición de 2009 de la Ciencia del Ejercicio y el Deporte de Australia (ESSA).</p> <p>En la mayoría de los casos, el tratamiento de primera línea para reducir la presión arterial es la iniciación de cambios en el estilo de vida, de los cuales el ejercicio aeróbico regular es un componente principal. Actividades aeróbicas y de resistencia siguen siendo la piedra angular del manejo de la presión sanguínea basado en el ejercicio, pero trabajos recientes han descubierto variaciones en la entrega tradicional de ejercicio, como el entrenamiento de alta intensidad a intervalos y el entrenamiento isométrico que puede ofrecer regímenes de tratamiento alternativos.</p> <p>Los fisiólogos del ejercicio, así como otros profesionales de la salud, juegan un papel importante en ayudar a lograr el control de la presión arterial en los pacientes con hipertensión, reforzando los hábitos saludables de estilo de vida y prescribir el ejercicio apropiado.</p>

Anexo III: Propuestas terapéuticas.

The effects of slow loaded breathing training on exercise blood pressure in isolated systolic hypertension 20

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Chulee Ubolsakka-Jones; et al. Octubre de 2019	Ensayo controlado aleatorio	Encontrar cambios en la PA con respiración pausada durante el ejercicio.	20 pacientes con hipertensión sistólica aislada.	Se realizó un entrenamiento de 8 semanas con respiración lenta (25% de PIM, 6 respiraciones por minuto, 60 respiraciones diarias) o de respiración profunda con 8 semanas de seguimiento. Las medidas de resultado fueron la PA domiciliaria y la FC con medidas de laboratorio de las respuestas de la PA y la FC al ejercicio.	Las presione sistólica y el pulso permanecieron por debajo de los valores iniciales 8 semanas después (146 – 124 mmHg) del final del entrenamiento con respiraciones lentas y manteniéndose aumentando hasta tan solo 127 mmHg 16 semanas despues.
Conclusión	No solo reduce la PA en reposo sino también las respuestas al ejercicio tanto estático como dinámico, reduciendo potencialmente el aspecto negativo del ejercicio para la salud cardiovascular con respiraciones lentas.				

Effects of Tai Chi on essential hypertension and related risk factors 19

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Resultados
Yuanyuan Guan; et al. Mayo de 2020	Metanálisis de ensayos controlados aleatorios	Analizar la influencia del tai chi en la PA y los factores de riesgo relacionados en pacientes con HTA.	<p>13 ensayos</p> <p>Se identificaron ensayos controlados aleatorios en bases de datos en chino e inglés para estudiar el impacto del tai chi en la hipertensión esencial.</p> <p>Se seleccionaron ensayos calificados y se evaluó críticamente su calidad metodológica.</p>	<p>De 24 movimientos o estilo Yang se redujo significativamente tanto la sistólica como la diastólica.</p> <p>Sin embargo, otros estilos de tai chi no redujeron significativamente la presión sistólica o diastólica después de una duración ≤ 12 semanas.</p>
Conclusión	El Tai chi es un ejercicio físico efectivo en el tratamiento de la hipertensión esencial.			

The Clinical Utility of Neuromotor Exercise as Antihypertensive Lifestyle Therapy 18

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Yin Wu; et al. Abril de 2020	Meta-análisis	Comprobar el efecto del ejercicio neuromotor sobre la PA	3500 participantes y 56 intervenciones de yoga. 3200 sujetos y 31 intervenciones de Tai Chi.	El yoga se practicó aproximadamente cinco sesiones por semana durante aproximadamente 60 minutos por sesión durante 13 semanas. El Tai Chi se practicó aproximadamente cuatro sesiones por semana durante aproximadamente 60 min por sesión durante aproximadamente 22 semanas.	El yoga bajó la PAS 4 a 10 mm Hg y la PAD 4 a 7 mm Hg El Tai Chi bajó la PAS 12 a 15 mm Hg y PAD 4 a 6 mm Hg.
Conclusión	Los meta-análisis no sólo confirmaron los resultados de anteriores meta-análisis, también puede guiar el uso clínico del yoga y Tai Chi para prevenir y tratar la hipertensión. Por ejemplo, tanto las técnicas de respiración como la meditación/relajación mental deben ser específicamente enfatizadas durante la práctica para maximizar los beneficios sobre la presión arterial.				

Short-Term Resistance Training Improves Cardiac Autonomic Modulation and Blood Pressure in Hypertensive Older Women 24

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Filipe F Oliveira-Dantas; et al. Enero de 2020	Ensayo controlado aleatorio	Investigar la eficacia del entrenamiento de resistencia a corto plazo sobre la modulación autónoma cardíaca y los parámetros hemodinámicos periféricos en mujeres mayores hipertensas.	25 mujeres mayores hipertensas que eran insuficientemente activas ($64,7 \pm 4,7$ años).	Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a un programa de 10 semanas (2 días a la semana en las primeras 5 semanas; 3 días a la semana en las últimas 5 semanas) o un grupo de control sin ejercicio.	<p>El grupo de entrenamiento de resistencia redujo la modulación simpática cardíaca y mostró una tendencia a un aumento de la modulación parasimpática en comparación con el grupo control.</p> <p>El grupo de entrenamiento de resistencia obtuvo una disminución significativa.</p>
Conclusión	En conclusión, 10 semanas de entrenamiento mejoraron la modulación autonómica cardíaca y redujeron la PA y la resistencia vascular periférica en mujeres mayores hipertensas. Estos resultados refuerzan la importancia de la RT para esta población.				

The chronic effects of muscle-resistance training in arterial pressure of hypertensive older adults 21

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Priscila dos Santos Bunn; et al. Nov. de 2018	Metanálisis	Verificar la eficacia del entrenamiento de resistencia de forma crónica, sobre la presión arterial sistólica y diastólica de los adultos mayores hipertensos.	5 estudios de 1298 resultados. Mayores de 65 años.	96 Individuos hipertensos que se sometieron al entrenamiento de resistencia y 104 sujetos de control hipertensos Práctica regular del entrenamiento de resistencia de 12 a 16 semanas, tres veces por semana, con tres series de 8 a 12 repeticiones a una intensidad del 60% al 80% del máximo de una repetición.	Todos los estudios redujeron la PA en comparación con el grupo control.
Conclusión	El entrenamiento de resistencia muscular fue efectivo en la reducción, de forma crónica, de la presión arterial de los adultos mayores hipertensos. También puede disminuir la necesidad de medicación inherente a la hipertensión.				

Effect of Isometric Resistance Training on Blood Pressure Values in a Group of Normotensive Participants 22

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Intervención	Resultados
Andrés F Loaiza-Betancur; et al. Junio de 2020	Revisión sistemática y un metanálisis	Cuantificar el efecto del entrenamiento de fuerza isométrica sobre los valores de presión arterial sistólica, diastólica y arterial media en participantes adultos normotensos.	6 ensayos controlados aleatorios Grupo de intervención 81; Grupo control 58	Las intervenciones de ejercicios isométricos utilizaron la plantilla de <i>Consensus on Exercise Reporting Template (CERT)</i> , instrumento para evaluar la exhaustividad de los informes de las intervenciones en el ejercicio.	PAS (Diferencia media -2,83 mm Hg) PAD (Diferencia media, -2,73 mm Hg)
Conclusión	Parece que el entrenamiento de resistencia isométrica reduce la PAS, la PAD y la PAM en adultos jóvenes normotensos de una manera estadísticamente significativa y clínicamente relevante. Este tipo de ejercicio podría considerarse eficaz para prevenir la hipertensión arterial pero según las características del grupo y sus resultados deben interpretarse con cautela a la hora de la práctica.				

Efectos el ejercicio físico en adultos mayores hipertensos de un área de salud 23

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Intervención	Resultados
Carrazana Garcés, Ediunys ; et al. Abriel de 2019	Estudio analítico, longitudinal, prospectivo y experimental	Determinar el efecto de un plan de ejercicios físicos sobre la hipertensión arterial y otros factores de riesgo asociados a dicha enfermedad en adultos mayores hipertensos de un área de salud.	<p>A los pacientes seleccionados se les comenzó a aplicar un esquema de ejercicio terapéutico aparejado a su tratamiento medicamentoso.</p> <p>A partir de ahí se realizó un chequeo periódico según cronograma propuesto (cada tres meses) para el estudio sobre los valores de PA, FC y otros factores de riesgo que pudieran estar asociados a la HTA.</p>	<p>En reposo de la PA, tanto sistólica (Media de PAS antes del plan de ejercicios: 145,58 mmHg. Media de PAS después: 127,50 mmHg) como diastólica (Media de PAD antes del plan de ejercicios: 93,94 mmHg. Media de PAD después: 80,08 mmHg;) se redujeron.</p>
Conclusión		El ejercicio físico en los adultos mayores hipertensos contribuyó de manera directa en el control de las cifras de PA y de otros factores de riesgo que se asocian a esta enfermedad, como la alteración de la glucosa y la obesidad.		