

Efectos del Ejercicio a Intervalos de Alta Intensidad en Pacientes Hipertensos

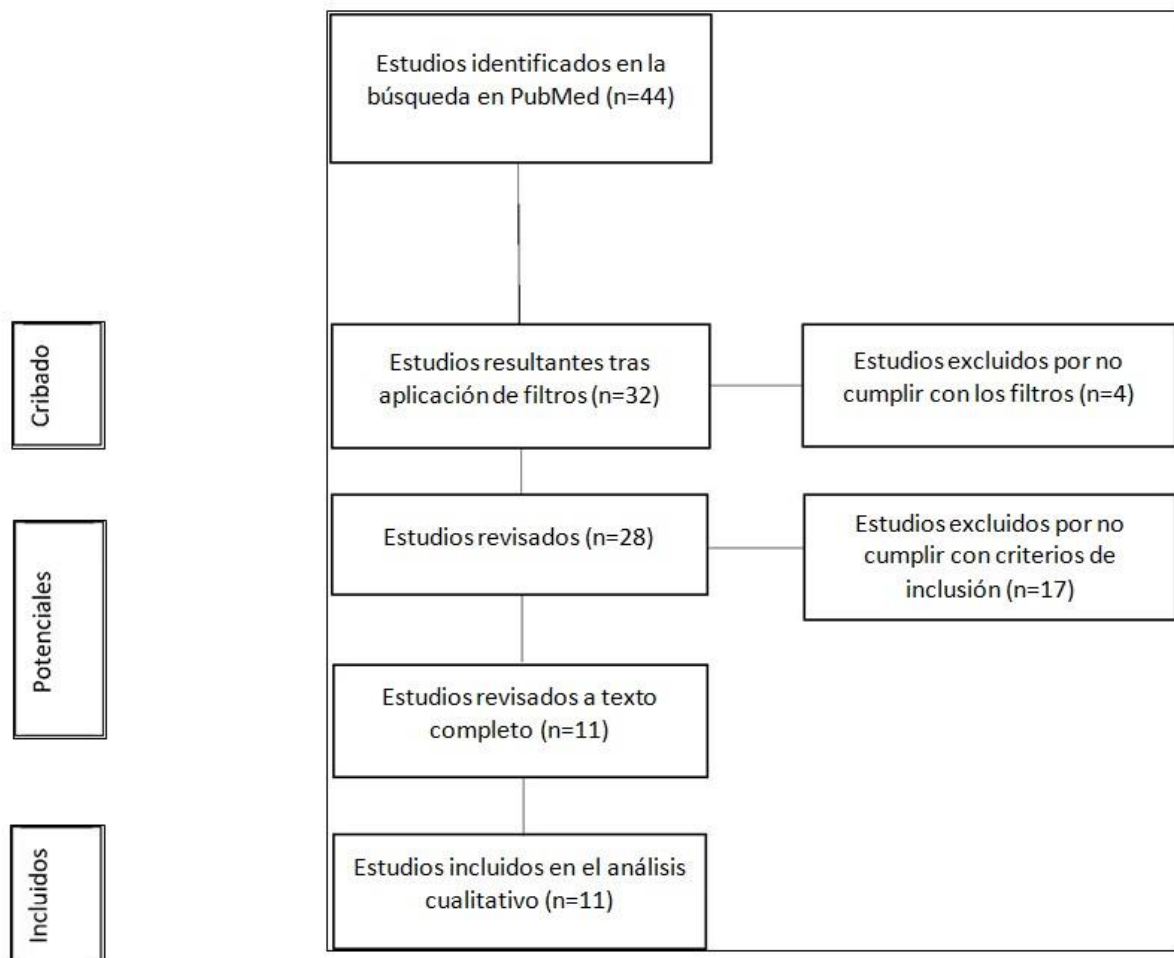


Figura 1. Diagrama de flujo de búsqueda.

Título, autores y año	Tipo de estudio	Participantes y criterio de selección	Intervención y mediciones (en negrita)	Resultados
<p>Effectiveness of High-Intensity Interval Training versus Moderate-Intensity Continuous Training in Hypertensive Patients: a Systematic Review and Meta-Analysis. Moraes et al, 2020</p>	<p>RS/MA</p>	<p>13 ECAs, 1 estudiopiloto, 1 ensayo aleatorizado. Humanos, >18 años, con HTA de acuerdo con la guía AHA 2018</p>	<p><i>Angadi et al (2015)</i>. 4 S-3/S. Cinta de correr: HIIT:4x4min intervalos al85-90% FCmax intercalados con 3 min de recuperación activa al 50%. MICT: 30 min al 70%. PAr y VO₂max.</p> <p><i>Cheema et al (2015)</i>. 12 S-4/ S.HIIT:boxeo, 3x2intervalos al 50-70% intercalados con 1 min de descanso. MICT: caminar, 45min. PAr y Media de tiempo empleado. HIIT:120min/S, MICT: 150min/S.</p> <p>PAS: no diferencias significativas, con unamedia de 1,13mmHg a favor de HIIT(p<0,05).</p> <p>VO₂max.</p> <p><i>Dos Santos et al (2015)</i>. 8 S-3/ S. Cinta de correr: HIIT: 40 min al 80-85%FCmax. MICT: 40 min al 65-70%. MAPA 24hs.</p> <p><i>Fu et al (2013)</i>. 12 S-3/S.Bicicleta. HIIT:5x3min intervalos al 80% FCr intercalados con 3min de recuperación activa al 40%. MICT: 30 min al 60%. PAr y VO₂max.</p> <p><i>Gorostegi-Anduaga et al (2017)</i>. 16 S-2/S. Cinta de correr: HIIT: 1día: 4x4 min al 90% VO₂max+29min al 65%; 2día: 18x30s al 90%+36min al65%. MICT: 45min al 65%. MAPA 24hs y VO₂max.</p> <p><i>Guimaraes et al (2010)</i>. 16 S-3/S. Cinta de correr. HIIT: 40min de intervalos al 50% FCmax (2min) y 80%(1min). MICT: 40min al 60%.MAPA 24hs.</p> <p><i>Iellamo et al (2014)</i>. 12 S-3/S. Cinta de correr. HIIT: 4x4min de intervalosal 75-80% FCr intercalados con 3min de recuperación activa al 45-50%. MICT: 45min al 45-60%. MAPA 24hs y VO₂max.</p> <p><i>Jung et al (2015)</i>. 4 S-3/S. HIIT: 10x1 de intervalos al 90% FCmax intercalados con 1min de recuperación activa. MICT: 50min al 60%. PAry VO₂max.</p> <p><i>Mohr et al (2014)</i>. 15 S-3/S. Piscina. HIIT: 3-5min: 6-10 intervalos de 30s+2min de recuperación pasiva. MICT: 1 hs de natación libre. MAPA10hs.</p> <p><i>Molmen-Hansen et al (2011)</i>. 12 S-3/S. Cinta de correr. HIIT: 4x4min de intervalos al 90-95% FCmax intercalados con 3min de recuperación activaal 60-70%. MICT: 47min al 70%. MAPA 24hs y VO₂max.</p> <p><i>Nemoto et al (2007)</i>. 20 S-4/S. Bicicleta y caminata. HIIT: 5x3min al 40% VO₂max+3min al 70-85%. MICT: caminar más de 8000 pasos al 50%. PA y VO₂max.</p> <p><i>Ramos et al (2017)</i>. 16 S- 5/S MICT, 3/S HIIT. Cinta de correr y bicicleta.HIIT: 4x4min de intervalos al 85-95% FCmax intercalados con 3min de recuperación activa al 50-70%. MICT: 30min al 60-70% FCmax. PAr y VO₂max.</p> <p><i>Rognmo et al (2004)</i>. 10 S-3/S. Cinta de correr. HIIT:4x4 de intervalos al80-90% VO₂max intercalados con 3min al 50-60%. MICT: 41min al 50- 60%. PAr y VO₂max.</p>	<p>PAD: significativa reducción de la media de 1,63mmHG favorable a HIIT (p<0,0001). VO₂max: significativa diferencia de 2,52ml/kg/min favorable a HIIT (p=0,00001).</p> <p>Ambos protocolos, mejoraron los 3 valores en relación con los GC. La adherencia de la población fue, predominantemente, entre 80 y 90%.</p>

			<p><i>Tashiro et al (1993)</i>. 10 S-3/S. bicicleta. HIIT:30-40min al 75% VO₂max. MICT: 60min al 50%. PAr.</p> <p><i>Tjonna et al (2008)</i>. 16 S-3/S. Cinta de correr. HIIT: 4x4min de intervalos al 90% FCmax intercalados con 3min de recuperación activa al 70%. MICT: 47min al 70%. PAr y VO₂max.</p>	
<p>Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training on Blood Pressure in Adults with Pre-to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. Caldas Costa et al, 2018</p>	RS/MA	<p>9 ECAs (n =245). Adultos, ≥18 años, PASr≥130 y/ PAD≥85 y /o bajo tto. Farmacológico. No se excluyeron FR asociados y/o enfermedades cardiometabólicas. Intervenciones de un mínimo de 4 S.</p>	<p><i>Angadi et al (2015)</i>. <i>Ramos et al (2016)</i>. <i>Cheema et al (2015)</i>. <i>Jung et al (2015)</i>. <i>Fu et al (2013)</i>. <i>Tjonna et al (2008)</i>. <i>Rognmo et al (2004)</i>. <i>Iellamo et al (2014)</i>. Intervenciones y mediciones arriba descritas.</p>	<p>PASr: no diferencias significativas entre MICT y HIIT (p=0,93). PADr: no diferencias significativas entre MICT y HIIT (p=0,74). VO₂max: diferencias significativas a favor de HIIT (p<0,01). Finalización de la intervención y asistencia a las sesiones de entrenamiento fueron similares entre ambos. Se excluyó del análisis cuantitativo los datos de la PAam por reportarlos solo 2 artículos.</p>
<p>High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training in teh Prevention/Management of Cardiovascular Disease. Hussain et al, 2016.</p>	RS	<p>4 ECAs 1 Estudio Piloto 2 Art. de Investigación. Que incluyen información relacionada con respuestas fisiológicas inducidas por HIIT y/o MICT</p>	<p><i>Rognmo et al (2004)</i>. <i>Angadi et al (2015)</i>. <i>Tjonna et al (2008)</i>. Intervenciones y mediciones arriba descritas. <i>Wisloff et al (2007)</i>. 12 S-3/S. Cinta de correr: HIIT: 4x4min al 90-95%FCmax intercalados con 3min de recuperación activa al 70%. VO₂max. <i>Gjellesvik et al (2012)</i>. 6 S-3/S. Cinta de correr: HIIT: 4x4min al 85-95% FCmax, intercalados con 3min de recuperación activa al 70%. VO₂max. <i>Ciolac et al (2010)</i>. 16 S-3/S. Cinta de correr: HIIT: 2min al 50-60% de VO₂pico, intercalados con 1min al 80-90%. VO₂pico. <i>Tschentscher et al (2016)</i>. 6 S-3/S. Bicicleta:HIIT: 4x4min al 85-95% FCmax intercalados con 3min de recuperación activa al 60-70%. Capacidad max de trabajo.</p>	<p>HIIT: más eficaz revertiendo anormalidades CV asociadas a HTA, emplea menos volumen y tiempo de entreno, más ameno (adherencia). Posible protocolo óptimo: al menos 2 S-3/S:4x4min al 85-95% FCmax intercalado con 3min de recuperación activa al 70% para incrementar VO₂max.</p>
<p>Short-Duration High-Intensity Interval Exercise Training is more Effective than Long Duration for Blood Pressure and Arterial Stiffness but not for Inflammatory Markers and Lipid Profiles in</p>	ECA	<p>30 pacientes (hombres, 48,0±3,2 años) con HTA grado 1 (PAS 140±10,6mmHg)</p>	<p>Aleatorización en 3 grupos: Short Duration HIIT (n =10), Long Duration HIIT (n =10), GC (n =10): caminar y correr. SDHIIT: 8 S-3/S, 27 repeticiones de 30seg de actividad al 80-100% de VO₂pico intercalados con 30seg de recuperación pasiva/activa al 10-20%. LDHIIT: 8 S-3/S, 32min/sesión: 4x4min de actividad al 75-90% de VO₂pico intercalados con 4min pasivos/activos al 15-30%. Mediciones pre y post entreno: PA, PWV, marcadores inflamatorios, perfil lipídico. Análisis estadístico: SPSS versión 22(IBM).</p>	<p>PA y PWV: significativa reducción en ambos protocolos (p<0,05), solo fueron significativos los cambios en PWV en SDHIIT. Interleucina 6 (p<0,01) y TG (p<0,01) disminuyeron e interleucina 10 aumentaron en ambos protocolos (p<0,01) sin diferencia entre ellos.</p>

Patients with Stage 1 Hypertension. Bahmanbeglou et al, 2019.			Lugar: Centro de rehabilitación cardíaca del Hospital Shahid Rajaie (Teheran, Iran).	PCR y lípidos no cambiaron significativamente.
Effects of Different Aerobic Programmes with Nutricional Intervention in Sedentary Adults with Overweight/Obesity and Hypertension: EXERDIET-HTA study. Gorostegi-Anduaga et al, 2017.	ECA	175 participantes ($n = 120$ hombres y $n = 55$ mujeres, $54,0 \pm 8,2$ años) sedentarios, con sobrepeso/obesidad e hipertensos grado 1 y 2 (PAS 140-179mmHg y/o PAD 90-109mmHG) o bajo tto. Farmacológico.	Aleatorización: GC, HV-MICT, HV-HIIT, LV-HIIT 16 S-2/S. Cinta de correr y bicicleta. GC: recomendaciones de actividad física. HV-MICT: 45min al 65% de VO ₂ pico HV-HIIT: 45min, 1º día: cinta de correr: 4x4min al 90% + 29min al 65% y 2º día: bicicleta 18x30seg al 90% + 36min al 65%. LV-HIIT: 20min, 1º día: cinta de correr: 2x4min al 90% + 12min al 65% y 2º día: bicicleta: 9x30seg+15:30min al 65%. Todos recibieron la misma dieta hipocalórica baja en sodio. El tratamiento farmacológico se clasificó por grupos. Mediciones (pre y post entreno): MAPA 24hs, VO₂pico, umbrales ventilatorios, IMC, grasa corporal. Análisis estadístico: SPSS versión 22.0.	PASr, PADr, PAmedia y FC descendieron ($p < 0,05$). Mejora de los umbrales ventilatorios solo en los grupos de HIIT. Grupos HIIT incrementaron significativamente VO ₂ max (sin diferencias entre ellos) con respecto a MICT ($p = 0,008$). IMC y grasa corporal descendieron en todos ($p < 0,05$), HV-HIIT reportó mayor reducción. Se retiró la medicación en el 7,6% y se redujo en el 37,7% de los participantes.
Effects of High-Intensity Interval Training versus Moderate-Continuous Training on Epicardial Fat Thickness and Endotelial Function in Hypertensive Metabolic Syndrome. Jo et al, 2018.	Artículo de Investigación	34 participantes con síndrome metabólico (hombres y mujeres; $50,9 \pm 7,9$ años). Bajo tto farmacológico o PAS/PAD $\geq 140/90$ mmHg. Sedentarios.	Aleatorización: HIIT ($n=17$) y MICT ($n=17$). 8 S-3/S. Cinta de correr. HIIT: 5x3min al 80% de FCr intercalados con 3min de recuperación activa al 40%. MICT: 35min al 60%. Mediciones: EFT, función endotelial (EPCs), NO, FMD, PA, lípidos, FCr, peso. Análisis estadístico: SPSS versión 12.0.	EFT: significativa reducción en ambos (HIIT: $p < 0,001$ y MICT: $p < 0,01$). FMD: mejora en ambos (HIIT: $p < 0,001$ y MICT: $p < 0,01$). NO: incremento en HIIT ($p < 0,05$). EPCs: ($p < 0,05$, diferencia de grupo). Peso: en ambos reducción sin diferencias entre ellos. FCr: HIIT significativa reducción ($p < 0,001$). PA: reducción en ambos de PAS y PAD sin diferencias significativas.
Exercise and Sport Science Australia Position Stand Update on Exercise and Hypertension. Sharman et al, 2019.	Artículo de revisión (actualización de posicionamiento)			Posicionamiento a favor de la inclusión de HIIT como herramienta en el manejo/tratamiento de la HTA por los beneficios que produce en la aptitud cardiorrespiratoria, por resultar ameno en varias poblaciones lo que facilitaría la adherencia a largo plazo y porque existen pocos datos sobre eventos adversos asociados a HIIT.
Effects of Different Aerobic Programs on Cardiac Autonomic Modulation and	Artículo	249 participantes (158 hombres y 91 mujeres; $53,7 \pm 8$ años) + GC (sanos,	Aleatorización: GC, HV-MICT, HV-HIIT, LV-HIIT. 16 S-2/S: intervención de cada grupo arriba descrita en <i>Gorostegi-Anduaga et al, (2017)</i> Todos recibieron la misma dieta hipocalórica baja en sodio.	FCr y submáxima, PAS y PAD descendió en todos los grupos ($p < 0,05$), no en GC.

Hemodynamics in Hypertension: data from EXERDIET-HTA randomized trial. Martínez Aguirre-Betolaza et al, 2019		n =30) con HTA primaria	Tratamiento farmacológico se clasificó por grupos. Mediciones (pre y post entreno): FC, MAPA 24hs, variabilidad de la PA (VPA) . GC: solo mediciones basales y no recibió intervenciones. Análisis estadístico: SPSS versión 24.0.	PAS y PAD diurna y nocturna descendieron en todos los grupos, sin diferencias significativas entre ellos (p<0,05) HV-MICT y LV-HIIT incrementaron la FC de reserva (diferencia entre FCmax-FCr) (p<0,004 y p<0,017). La intervención no mostró efectos significativos sobre VPA.
Effects of High Intensity Interval Training on Blood Pressure in Hypertensive Subjects. Olea et al, (2016).	Artículo de Investigación	38 participantes (27 mujeres y 11 hombres; 46,4±9,8 años), con sobrepeso/obesidad, sin tto. Farmacológico.	Según Dx: Normotensos (GN) (n =16), Hipertensos (GHTA) (n =22). 8 S-3/S. Bicicleta. Intervención: 10x 1min de pedaleo a 30-40Km/h (fallo muscular), intercalado con 2min de descanso inactivo. Mediciones (pre y post entreno): PA, peso, grasa corporal, IMC, VO₂max . Análisis estadístico: SPSS versión 19. Lugar: Centro de Investigación en Ejercicio Metabolismo y Salud de la Universidad de la Frontera (Chile).	GHTA: mejoría significativa del peso, VO ₂ max, IMC, grasa corporal y PAS (p<0,05). PAD no experimentó cambios significativos en ningún grupo. La variabilidad de la PAS en GHTA disminuyó en promedio 27,7±18,9 (p<0,05). Al final de la intervención la tasa de normalización de la PAS fue del 73%.
Ambulatory Blood Pressure Response to a bout of HIIT in Metabolic Syndrome Patients. Ramirez-Jimenez et al, 2017.	Artículo Original	19 participantes (6 mujeres y 13 hombres; 8 normotensos y 11 hipertensos; 55,2±7,3 años). IMC: 30±4Kgm ² . Dx: SM	Completaron 3 entrenos todos los participantes: HIIT, MICT y REST (no intervención). 3 días. Bicicleta. HIIT: 4x4min al 90% FCpico (~ 85% VO ₂ max) intercalados con 3min de recuperación activa al 70%. (43min sumados calentamiento y enfriamiento) MICT: ~70% FCpico (~60% VO ₂ max) (53min). Mediciones: MAPA 14hs diurna .	Grupo de hipertensos: PAS descendió más tras HIIT comparado con MICT (p<0,05), sin diferencias en PAD en ambos entrenos. La Pamedia disminuyó tras HIIT más que en MICT (p<0,05). Grupo de normotensos: no se encontraron diferencias.
The Effect of Low Volume Interval Training on Resting Blood Pressure in Pre-Hypertensive Subjects: A Preliminary Study. Skutnik et al, 2016.	Estudio Preliminar	12 participantes (3 hombres y 9 mujeres; 33,3±6,1 años)	8 S. Bicicleta. Entreno de resistencia (ET): 4/S, 30min/día al 40% VO ₂ reserva. HIIT: 3/S, 20min/día, 10x60s de trabajo al 60% VO ₂ max intercalados con 60s de recuperación. Mediciones: Pamedia de reposo, PAS, PAD, PCR, VO₂max, FCr . análisis de datos: SigmaStat 10 Statistical. Lugar: Departamento de Kinesiología de la Universidad del Estado de Kansas (EE.UU.).	Total tiempo de entreno por semana: 39min HIIT, 132min ET. Disminuyeron considerablemente, sin diferencias entre ambos: Pamedia (p<0,001), PAS (p<0,001), PAD (p=0,001) y la FCr (p<0,001). VO ₂ max se incrementó significativamente, sin diferencias entre ambos (p<0,001) No hubo diferencias significativas en la PCR en ninguno de los dos.

MA: metaanálisis; DX: diagnóstico; MAPA: medición ambulatoria de la PA; tto: tratamiento; FR: factores de riesgo; AHA: American Heart Association; S: semana; /S: días por semana.

Tabla 1. Descripción de los artículos seleccionados

Anexo

Clasificación y definiciones según la guía europea			
Categoría de PA	PAS		PAD
PA óptima	< 120 mmHg	y	< 80 mmHg
PA normal	120 - 129 mmHg	y	80 - 84 mmHg
PA normal-alta	130 - 139 mmHg	o	85 - 89 mmHg
HTA grado 1	140 - 159 mmHg	o	90 - 99 mmHg
HTA grado 2	160 - 179 mmHg	o	100 - 109 mmHg
HTA grado 3	≥ 180 mmHg	o	≥ 110 mmHg
HTA sistólica aislada	≥ 140 mmHg	y	< 90 mmHg
Clasificación y definiciones según la guía americana			
Categoría de PA	PAS		PAD
PA normal	< 120 mmHg	y	< 80 mmHg
PA elevada	120 - 129 mmHg	y	< 80 mmHg
Hipertensión			
HTA estadio 1	130 - 139 mmHg	o	80 - 89 mmHg
HTA estadio 2	≥ 140 mmHg	o	≥ 90 mmHg
Las definiciones se basan en la PA medida en sedestación en la consulta. La PA para la clasificación se basará en la media de 2 o más lecturas, en 2 o más ocasiones, siguiendo las recomendaciones para medidas de calidad. Los sujetos con PAS y PAD en categorías diferentes se clasificarán en la categoría más alta.			

Clasificación de la HTA según las guías europeas (ESC/ESH) y americanas

(ACC/AHA)(25)