



EFFECTOS DE 10 SEMANAS DE ENTRENAMIENTO CONCURRENTENTE EN UN PACIENTE CON OBESIDAD GRADO II, HIPERTENSO, FIBROMIALGIA, ARTROSIS: A PROPÓSITO DE UN ESTUDIO DE CASO

García Yerena, Carlos Enrique ¹ , Bustos-Viviescas, Brian Johan ² ,
Campo Valencia, Rosmerys Esther ³ , Turbay Miranda, Rosmery ⁴ 

1. Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.
2. Centro de Comercio y Servicios, SENA Regional Risaralda. Pereira, Colombia.
3. Corporación Universitaria de la Costa. Barranquilla, Colombia.
4. Corporación Universitaria de la Costa. Barranquilla, Colombia.

Autor para correspondencia: bjbustos@sena.edu.co

RESUMEN

Introducción: Obesidad grado II, Hipertensión, Fibromialgia y Artrosis, esta y otras patologías más han generado en la comunidad investigativa de las ciencias del entrenamiento y de la actividad física las necesidades de encontrar los mejores métodos de entrenamiento que se adapten a cada uno de los pacientes, buscando el mantenimiento y mejora de la condición física, salud y por ende calidad de vida. **Objetivo:** evaluar los efectos de diez semanas de entrenamiento concurrentes en un paciente que posee distintas



patologías como la Obesidad grado II, Hipertensión, Fibromialgia y Artrosis. **Metodología:** estudio de caso, se realizaron evaluaciones antropométricas, exámenes médicos, Test de condición física y Evaluación psicológica. Se implementó un plan de entrenamiento de diez semanas, frecuencia 3, aplicando adaptación anatómica por medio del método (Cuerpo completo) por 4 semanas y luego 6 semanas de entrenamiento concurrente. **Resultados:** luego de ser ejecutado un plan de entrenamiento concurrente se generó ganancia de fuerza en el tren inferior del 40%, para zona media 64% y para tren superior 50%. **Conclusión:** Diez semanas de entrenamiento concurrente pueden ser eficaces en la reducción de índices antropométricos de riesgo, mejora de la capacidad funcional y de la fuerza muscular de un paciente adulto diagnosticado con Obesidad grado II, Hipertensión, Fibromialgia y Artrosis.

PALABRAS CLAVE: Medicina Deportiva; Ortopedia; Informes de Casos; Ejercicio Físico (Fuente: DECS).



EFFECTS OF 10 WEEKS OF CONCURRENT TRAINING IN A PATIENT WITH GRADE II OBESITY, HYPERTENSION, FIBROMYALGIA, ARTHROSIS: A CASE STUDY

ABSTRACT

Introduction: Grade II Obesity, Hypertension, Fibromyalgia and Osteoarthritis, this and other pathologies have generated in the research community of training and physical activity sciences the need to find the best training methods that adapt to each of the patients, seeking the maintenance and improvement of physical condition. health and therefore quality of life. **Objective:** To evaluate the effects of ten weeks of concurrent training in a patient with different pathologies such as grade II obesity, hypertension, fibromyalgia and osteoarthritis. **Methodology:** case study, anthropometric evaluations, medical examinations, physical condition test and psychological evaluation were carried out. A ten-week training plan, frequency 3, was implemented, applying anatomical adaptation through the method (Full Body) for 4 weeks and then 6 weeks of concurrent training. **Results:** after a concurrent training plan was executed, a 40% gain in strength was generated in the lower body, 64% in the middle and 50% in the upper body. **Conclusion:** Ten weeks of concurrent training may be effective in reducing anthropometric risk indices, improving functional capacity and muscle strength in an adult patient diagnosed with grade II obesity, hypertension, fibromyalgia and osteoarthritis.

KEYWORDS: Sports Medicine; Orthopedics; Case Reports; Exercise (Source: DECS).



INTRODUCCIÓN

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad es considerada como el exceso de grasa en el tejido adiposo, ⁽¹⁾ esta, permite estimar la morbilidad y la mortalidad por lo que es un problema crucial para la salud pública, ⁽²⁾ por ende, el ejercicio es una estrategia efectiva para el tratamiento dirigido a reducir el peso y mejorar la salud. ⁽³⁾

A partir de lo anterior, se han propuesto múltiples programas de actividad física y de entrenamiento para intervenir la obesidad y la hipertensión, pero, a pesar de los esfuerzos no existe una norma o pauta ideal para la prescripción del ejercicio físico cuando se presenta obesidad en conjunto con otras condiciones cardiovasculares y reumatológicas, dado a que el amplio espectro sintomatológico y fisiopatológico asociado a la obesidad aún es tema de estudio creciente para los profesionales de la salud y el deporte. ⁽⁴⁾

Mientras tanto, la osteoartrosis (OA) o artrosis es una enfermedad degenerativa

de las articulaciones cuya prevalencia es la primera causa de discapacidad, ⁽⁵⁾ la OA se asocia específicamente a la edad, la obesidad y factores de riesgo cardiovascular, restringiendo las articulaciones que son soporte y carga en el cuerpo como son: columna cervical, lumbar, rodilla, cadera y manos, ^(6,7) por parte de los profesionales de la salud se ha recomendado la práctica sistemática de la actividad física como un tratamiento sin fármacos para el control y mantenimiento de la OA, entre estas recomendaciones se encuentran los ejercicios de fuerza, ya que, estos ayudan de forma directa al adecuado estado de la salud, a la recuperación de las funciones de los pacientes y por ende a mejorar la calidad de vida de los sujetos. ⁽⁸⁾

Por otro lado, la fibromialgia es una enfermedad caracterizada por generar dolor, fatiga intensa, disminución del sueño, depresión y ansiedad, ⁽⁹⁾ indican que, los pacientes con esta patología se le aplique programas de ejercicios físicos para mejorar la sintomatología. ⁽¹⁰⁾ En



este sentido, los estudios investigativos han demostrado que el ejercicio físico mejora la sintomatología, la condición física y la calidad de vida en diferentes tipos de población que padecen la patología.^(11, 12, 13)

Por lo anterior mencionado, el presente estudio de caso tiene como objetivo evaluar los efectos de 10 semanas de entrenamiento concurrentes en un paciente que posee distintas patologías como la Obesidad grado II, Hipertensión, Fibromialgia y Artrosis.

Caso Clínico

Paciente de 41 años, femenina, trabajadora en el área administrativa de una universidad colombiana, con antecedentes personales de obesidad grado II, Hipertensa, Fibromialgia y Artrosis Degenerativa. Lleva tratamiento

con Losartan Potásico 50 mg +hidroclorotiazida 12,5 para la presión. Topiramato 25 mg para la migraña y el sueño, recetada temporalmente. Alérgica a los fármacos carbapenémicos son antibióticos de amplio espectro (gentamicina y cefradina) Con antecedentes familiares de interés. Patologías adquiridas genéticamente.

Ingresó porque desde hace 4 años aquejaba debilidad muscular, agotamientos frecuentes, obesidad tipo II, Esto le impide manejar carros, trotar, realizar labores cotidianas de su casa y desempeñarse eficientemente en las actividades laborales. La paciente sufrió fractura del maléolo del cual no fue operada y este con el tiempo le generó molestias para caminar, trotar y correr.

Imágenes de patologías



Figura 1. 871010 RX de columna cervical (condición que presenta el usuario)

Resumen interpretativo

Sobre la base de las recomendaciones de la ESH y la AHA, los datos de MAPA sugieren:

- hipertensión SIS de 24 horas (133 mmHg) con Optimo presión DIA de 24 horas (70 mmHg)
- hipertensión SIS durante la vigilia (135 mmHg) con Optimo presión DIA durante la vigilia (71 mmHg)
- hipertensión SIS durante el sueño (127 mmHg) con Normal presión DIA durante el sueño (68 mmHg)

El descenso nocturno es 5.4 % SIS y 3.5 % DIA, Sin descenso (anormal).

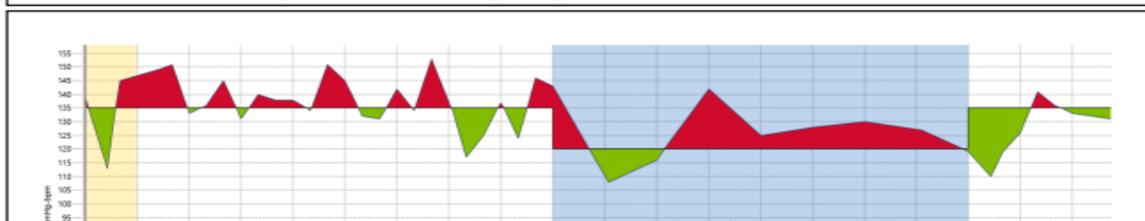




Figura 2. Reporte de monitoreo ambulatorio de presión arterial (condición que presenta el usuario)

Nota: El anterior examen presentado, es el resultado de un control periódico que se le realiza a la paciente, acá se puede evidenciar un control exacto, dependiendo estos resultados el médico sugiere ajustar o no los antihipertensivos.

Metodología

Este estudio es un resultado del proyecto denominado acompañamiento integral, radicado en la Corporación Universitaria

de la Costa con número de ACTA No. 147 del 2023 por parte del Comité de Ética.



En la presente investigación se implementó un plan de entrenamiento dividido en cuatro momentos.

El primer momento denominado pre-test de evaluación de la condición física: Por medio de las pruebas media sentadilla 90°, flexo-extensión de brazos y plancha frontal.

El segundo momento consistió en la etapa de adaptación anatómica: Basado en las teorías de Bompa. T.,⁽¹⁴⁾ se aplicó en 4 semanas, implementando las sesiones en forma de circuitos y un esquema de trabajo para Cuerpo Completo o “Full Body”, aplicando de 6 a 9 ejercicios por sesión y de 2 a 3 series por trabajo. Los intervalos de descanso entre series estuvieron en el rango de 90” segundo en adelante. La frecuencia en la primera semana de intervención fue 2 y está aumentó progresivamente; por lo anterior, es necesario soportar que el tiempo de recuperación vario debido a las necesidades del sujeto objeto de estudio. Se controlaron las intensidades según la escala de percepción del esfuerzo de

Robertson;⁽¹⁵⁾ Procurando mantenernos en una escala de 4 (algo fácil) a 6 (un poco duro). Por ejemplo, los ejercicios implementados en esta etapa fueron: media sentadilla (half squat) + desplazamiento lateralidad x 4 series; flexioextensiones de brazos (push up) + plancha supina x 4; remo trx (Row in TRX) + lanzamiento x4; abdominales x4 y steps 3 minutos.

El tercer momento se basó en la etapa de intervención: Donde se utilizó el entrenamiento concurrente (entrenamiento combinado de fuerza y resistencia) por seis semanas, las intensidades se utilizaron teniendo en cuenta la percepción del esfuerzo del sujeto. Los entrenamientos se dividieron cada semana de la siguiente manera: etapa de progresión, fuerza y fuerza + HIIT (High Intensity Interval Training) donde esta finalizaba con un bloque de ejercicio basado en el entrenamiento tipo Tabata,⁽¹⁶⁾ en cada entrenamiento (8 repeticiones de 20 seg de ejecución/10 segundos de descanso), en este último se



procuraba alcanzar una percepción del esfuerzo mínima de 8 (fuerte). Estas 6 semanas se repitieron sistemáticamente, algunos ejercicios implementados fueron: sentadilla + press militar 60% x 4; push up + fondos x3; press banca plano x 3; Tabata 8 minutos y peso muerto x 3.

Es importante recalcar que, los entrenamientos se desarrollaron con una frecuencia de entrenamiento de 3 días a la semana, es decir, se entrenaba día por medio permitiendo la recuperación del usuario entre cada sesión.

El cuarto momento fue el Post-test o evaluación final de la condición física del sujeto.

Las Evaluaciones Realizadas

Antropométrica: se midió la talla, la masa, índice de masa corporal (IMC), Metabolismo basal, porcentaje de grasa corporal, Grasa visceral, edad corporal. se utilizó como instrumento de evaluación la báscula corporal digital HBF-514C I OMRON RES siguiendo las pautas propuestas por Alvero y otros.⁽¹⁷⁾

Exámenes médicos: Teniendo en cuenta la importancia de las valoraciones preparticipativas antes de empezar a entrenar desde las mediciones clínicas, se valoró la hemoglobina (HB), hematocrito (HTO), colesterol, triglicéridos, glicemia, del mismo modo, se utilizó como instrumento un laboratorio clínico, y se incluyó 871010 RX de columna cervical (Figura 1) y el reporte de Monitoreo Ambulatorio de Presión Arterial (Figura 2).

Test de condición física: Media Sentadilla 90° y flexo-extensión de brazos en 1 minuto, y, test de resistencia muscular en plancha frontal.

Resultados

Las características de la paciente antes y después del programa de entrenamiento se presentan en la tabla 1, aquí se evidencia que los cambios fueron más representativos en el metabolismo basal, grasa visceral y edad corporal.

Tabla 1. Índices macroantropométricos antes y después del programa de entrenamiento

Variable	Antes	Después	Dif. (%)
Edad (años)	41	-	-
Talla (cm)	162	-	-
Masa corporal (kg)	108,00	107,50	-0,47%
IMC (kg/m ²)	41,15	40,96	-0,47%
Perímetro de cintura (cm)	121	120	-0,83%
Grasa corporal (%)	43,9	43,0	-2,09%
Metabolismo basal (kcal)	1770	1698	-4,24%
Grasa visceral	13	12	-8,33%
Edad corporal	35	25	-40,00%

En la tabla 2 es posible determinar que el componente de fuerza mejoro en un 40% para miembros inferiores, 50% para miembros superiores y 64% para la zona media con el programa de entrenamiento aplicado.

Tabla 2. Comparación antes y después en las pruebas de fuerza muscular

Prueba funcional	Antes	Después	Dif. (%)
Sentadilla (90%) (reps)	15	25	40,00%
Flexo-extensión de brazos (reps)	5	10	50,00%
Plancha abdominal (seg)	9	25	64,00%

En la tabla 3, se puede evidenciar que la hemoglobina se encuentra por debajo de los niveles normales y sin cambios representativos post-programa (0,85%), sin embargo, se evidenció un declive del hematocrito con respecto a los valores pre-programa estando cerca al rango mínimo normal (-6,01%), el colesterol no disminuyó notablemente y se encontró en ambos momentos en un rango aceptable (-1,87%), por otra parte, los triglicéridos (-50,00%) y la glicemia (-24,13%) disminuyeron notablemente manteniendo también unos rangos normales.

Tabla 3. Comparación antes y después en las pruebas de laboratorio

Marcadores	Antes	Después	Dif. (%)
HB (g/dL)	11,7	11,8	0,85%
HTO (%)	38,8	36,6	-6,01%
Colesterol (mg/dL)	152,8	150	-1,87%
Triglicéridos (mg/dL)	135	90	-50,00%
Glicemia (mg/dL)	99,3	80	-24,13%

HB: hemoglobina; HTO: hematocrito

Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un programa de entrenamiento concurrente de 10 semanas en un paciente con Obesidad grado II, Hipertensa, Fibromialgia, Artrosis. El principal hallazgo de este estudio ha sido que 10 semanas de intervención utilizando el entrenamiento concurrente tres veces por semana fueron efectivas en la mejora de la capacidad funcional, disminución del

metabolismo basal, disminución de la grasa visceral y la edad corporal. También aumentó de la fuerza muscular en el tren inferior, medio y superior. Disminución de los triglicéridos y de la glicemia. No se presentó ningún tipo de lesión Oster-articular durante y posterior al proyecto.

Por lo anterior mencionado, el entrenamiento de alta intensidad (HIT) categorizado por ser alternativa en el



tiempo frente a los programas de ejercicio tradicionales que en su generalidad se constituyen por ser entrenamientos de baja o moderada intensidad de larga duración.⁽¹⁸⁾ No obstante, el entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT), una particularidad concreta de HIT, esta caracterizado por tener repeticiones de intensidades altas (30s-min) combinando los descansos o en su efecto los ejercicios aplicados en baja intensidad (1-5 min).^(19,20)

Según el estudio realizado por Abrahin y otros se observó un aumento de la fuerza después de las 24 sesiones de entrenamiento,⁽²¹⁾ no obstante, un estudio evaluó los efectos del ejercicio de fuerza progresivo, con intensidades entre el 50 y el 75% de 3 RM, durante un periodo de 9 meses, en pacientes con gonartrosis (GA), los resultados evidenciaron una reducción de las crisis dolorosas y aumento significativo de los niveles de fuerza muscular.⁽²²⁾

Seguidamente, existe una evidencia de calidad moderada indica que el ejercicio mixto probablemente mejora la CVRS, la

función física y la fatiga.^(23,24) así mismo, este estudio luego de ser ejecutado un plan de entrenamiento concurrente se generó ganancia de fuerza en el tren inferior del 40%, para zona media 64% y para tren superior 50%, igualmente, aunque no disminuyó notablemente se encontraba en ambos momentos en un rango aceptable (-1,87%), por otra parte, los triglicéridos (-50,00%) y la glicemia (-24,13%) disminuyeron significativamente manteniendo también unos rangos normales.

Los entrenamientos de resistencia isométrica encontrados en el estudio de revisión de López y otros manifiestan que un régimen de ejercicio entre 3 a 12 semanas y una frecuencia de 3 a 5 sesiones por semana, resulta óptimo para mantener y disminuir los niveles de hipertensión.⁽²⁵⁾ Resultado similar al encontrado en esta investigación, en donde después de 10 semanas de entrenamiento implementando frecuencia 3 (sesiones semanales) y aplicando solo en los test de plancha frontal fuerza isométrica se obtuvieron ganancia de



fuerza, disminución de triglicérido, glicemia y metabolismo basal, lo que determina que este tipo de ejercicio al ser implementado controlando idóneamente las intensidades, el volumen y la carga teniendo presente el paciente será beneficioso para el mantenimiento y control de la salud.

La evidencia científica ha sugerido que, aplicar una combinación de ejercicios cardiorrespiratorios y ejercicios de fuerza muscular resulta eficaz para mejorar los efectos deletéreos de la obesidad, ^(26, 27) sin importar si se aplican los ejercicios de fuerza con máquinas multifuerzas, bandas elásticas o con un equipamiento tradicional. ⁽²⁸⁾

Por último, el ejercicio aeróbico parece reducir la percepción del dolor, la depresión y mejora la calidad de vida; también mejora la calidad de vida relacionada con la salud física y mental. El ejercicio de resistencia disminuye la percepción del dolor y mejora la calidad de vida y, además, mejora la dimensión física de la calidad de vida relacionada con la salud. ⁽²⁹⁾

REFERENCIAS

1. O.M.S. (2020). Organización Mundial de la Salud: Temas de Salud. Obesidad. Disponible en: <https://www.who.int/topics/obesity/es/>
2. Khanna D, Welch BS, Rehman A. Pathophysiology of Obesity. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; October 20, 2022.
3. Petridou A, Siopi A, Mougios V. Exercise in the management of obesity. *Metabolism*. 2019;92:163-169. DOI: 10.1016/j.metabol.2018.10.009
4. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74(6):545.e1-545.e73. DOI: 10.1016/j.recesp.2020.11.026
5. Inarejos MJV, Marcos FM, Marcos LT, de Avila MR, Tárraga López PJ. Evaluación de los tratamientos del



- dolor crónico en artrosis. *J Negat No Posit Results*. 2021;6(8):997–1033. DOI: 10.19230/jonnpr.3998
6. Vidal Fuentes J. Artrosis y dolor: la complejidad e impacto de un síntoma. *Rev Soc Esp Dolor*. 2021; DOI: 10.20986/resed.2021.3886/2021
7. Blanco FJ, Silva-Díaz M, Quevedo Vila V, Seoane-Mato D, Pérez Ruiz F, Juan-Mas A, et al. Prevalencia de artrosis sintomática en España: Estudio EPISER2016. *Reumatol Clin*. 2021;17(8):461–70. DOI: 10.1016/j.reuma.2020.01.008
8. Román Belmonte JM, Muñoz de la Torre E, Vázquez Sasot A, Sánchez Polo MT, Rodríguez Damiani BA, Resino Luís C. Impacto del confinamiento en el ejercicio físico de los pacientes con artrosis durante la pandemia COVID-19. *Rehabil (Madr, Internet)*. 2023;57(1):100732. DOI: 10.1016/j.rh.2022.02.006
9. Ferrarini EG, Gonçalves ECD, Ferrareis Menegasso J, Rabelo BD, Felipetti FA, Dutra RC. Exercise Reduces Pain and Deleterious Histological Effects in Fibromyalgia-like Model. *Neuroscience*. 2021;465:46-59. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2021.04.017
10. Zhang K-D, Wang L-Y, Zhang Z-H, Zhang D-X, Lin X-W, Meng T, et al. Effect of Exercise Interventions on Health-Related Quality of Life in Patients with Fibromyalgia Syndrome: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *J Pain Res*. 2022;15:3639-3656. DOI: 10.2147/JPR.S384215
11. Calvo LG, Beltrán VH, Gallego AA, González Coto VA, Gamonales Puerto JM. Ejercicio acuático y envejecimiento activo para el tratamiento de personas con fibromialgia: revisión sistemática. En: *Envejecimiento activo, bienestar y calidad de vida en áreas rurales*. Wanceulen Editorial Deportiva; 2022. p. 162–84.
12. Chica Chica Á, Gonzalez Guirval F, Reigal Garrido RE, Carranque Chaves G, Hernández Mendo A. Efectos de un programa de danza española en mujeres con fibromialgia. *Cuad Psicol Deporte*. 2019;19(2):52–69. DOI: 10.6018/cpd.343401

13. Riquelme MM, Melipillán CA, Bacon AA, Niño-Méndez OS, Núñez-Espinosa CA. The effects of aerobic exercise in water on perceived pain and heart rate variability in women with fibromyalgia. *Arch Med Deporte*. 2021;38(1):8–14. DOI: 10.18176/archmeddeporte.00020
14. Bompa. T. (2002). Periodización de la Fuerza. La nueva onda del entrenamiento de la Fuerza.
15. Robertson, R. y cols (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333–341.
16. Viana RB, de Lira CAB, Naves JPA, Coswig VS, Del Vecchio FB, Gentil P. Tabata protocol: a review of its application, variations and outcomes. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2019;39(1):1–8. DOI: 10.1111/cpf.12513
17. Alvero Cruz J, Cabañas Armesilla D, Herrero de Lucas A, Martínez Rianza L, Moreno Pascual C, Porta Manzanido J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de medicina del deporte* [Internet]. 2009 [citado el 23 de octubre de 2023]; 26(131): 166-179. Disponible en: <http://femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>
18. Türk Y, Theel W, Kasteleyn MJ, Franssen FME, Hiemstra PS, Rudolphus A, et al. High intensity training in obesity: a Meta-analysis: High intensity training in obesity. *Obes Sci Pract*. 2017;3(3):258–71. DOI: 10.1002/osp4.109
19. Gillen JB, Gibala MJ. Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness?. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014;39(3):409-412. DOI: 10.1139/apnm-2013-0187
20. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?. *Exerc Sport Sci Rev*.

- 2008;36(2):58-63. DOI: 10.1097/JES.0b013e318168ec1f
21. Abrahin O, Rodrigues RP, Sousa EC, Beas-Jiménez JD, Marçal AC, da Silva-Grigoletto ME. Efecto de 24 sesiones de entrenamiento de fuerza en un paciente con gonartrosis bilateral: a propósito de un caso. *Rev Andal Med Deport.* 2015;8(1):16–9. DOI: 10.1016/j.ramd.2014.03.002
22. Farr JN, Going SB, McKnight PE, Kastle S, Cussler EC, Cornett M. Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: A randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2010;90(3):356–66. DOI: 10.2522/ptj.20090041
23. Bidonde J, Busch AJ, Schachter CL, et al. Mixed exercise training for adults with fibromyalgia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;5(5):CD013340. DOI: 10.1002/14651858.CD013340
24. Estévez-López F, Maestre-Cascales C, Russell D, et al. Effectiveness of Exercise on Fatigue and Sleep Quality in Fibromyalgia: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials. *Arch Phys Med Rehabil.* 2021;102(4):752-761. DOI: 10.1016/j.apmr.2020.06.019
25. López-Mejía VA, Nochebuena-Serna R, Hernández-Alvarado MF, Méndez-Ávila JC, Morales-Hernández AG. Ejercicios isométricos como medida terapéutica para el control de hipertensión arterial en el adulto. Revisión de la literatura. *Rev Digit Act Fis Deport.* 2023;9(1). DOI: 10.31910/rdafd.v9.n1.2023.2209
26. Annibalini G, Lucertini F, Agostini D, Vallorani L, Gioacchini A, Barbieri E, et al. Concurrent aerobic and resistance training has anti-inflammatory effects and increases both plasma and leukocyte levels of IGF-1 in late middle-aged type 2 diabetic patients. *Oxid Med Cell Longev.* 2017;2017:1–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/39378>
27. Munhoz da Silveira Campos R, Moreira CE, Leão da Silva P, Landi Masquio DC, Campos Corgosinho F, Pelissari Kravchychyn AC, et al. The



effect of aerobic plus resistance training associated with a long-term interdisciplinary weight loss program on visceral fat and isokinetic parameters in adolescents with obesity. *J Sports Med Phys Fitness*. 2020;60(6). DOI:

<http://dx.doi.org/10.23736/s0022-4707.19.09857-8>

28. Miranda-Aguilar D, Valdés-Badilla P, Herrera-Valenzuela T, Guzmán-Muñoz E, Magnani Branco BH, Méndez-Rebolledo G, et al.

¿Bandas elásticas o equipos de gimnasio para el entrenamiento de adultos mayores?. *Retos*.

2019;(37):370–8. DOI:

[10.47197/retos.v37i37.73009](https://doi.org/10.47197/retos.v37i37.73009)

29. Couto N, Monteiro D, Cid L, Bento T. Effect of different types of exercise in adult subjects with fibromyalgia: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Sci Rep*. 2022;12(1):10391.

DOI: [10.1038/s41598-022-14213-x](https://doi.org/10.1038/s41598-022-14213-x).