

Efectos de programas de ejercicio físico en la composición corporal, condición física y calidad de vida de personas mayores con sobrepeso u obesidad: una revisión sistemática

Effects of physical exercise programs on body composition, physical fitness and quality of life in older people with overweight or obesity: a systematic review

*Yazmina Pleticosic-Ramírez, **Marcos Mecías Calvo, **Rubén Navarro-Patón

*Universidad Internacional Iberoamericana (México), **Universidade de Santiago de Compostela (España)

Resumen. Cerca de un tercio de la población mundial se encuentra clasificada con sobrepeso u obesidad, presentándose con mayor prevalencia en personas mayores (Chooj, 2019). En el año 2030, el 20% de la población mundial estará representado por personas mayores y la mitad de ellos sufrirá obesidad (Colleluori & Villarreal, 2021), convirtiéndose en un gran desafío de salud pública (Jura & Kozak, 2016). Así, el objetivo del presente estudio fue realizar una revisión sistemática acerca de los efectos de programas de ejercicio físico (EF), como intervención única, en la composición corporal, condición física y calidad de vida (CV) de personas mayores con sobrepeso u obesidad. Se utilizó la declaración PRISMA, realizando una búsqueda en las bases de datos Scopus, Pubmed y Web of Science, durante septiembre de 2023. Se incluyeron publicaciones de los 5 últimos años, con personas mayores en condición de sobrepeso u obesidad. Un total de 23 artículos finales, cumplieron con todos los criterios de inclusión. Los estudios, demostraron que el EF, como intervención única, realizado entre 8 a 12 semanas tiene efectos positivos en la disminución de grasa corporal, aumento de la masa muscular, mejora de la condición física y mejora de la CV de las personas mayores con sobrepeso u obesidad, pero estos resultados dependerán del tipo de programa realizado, entre los que se encontraron de tipo aeróbico, resistencia, y combinados. Debido a la diversidad de programas encontrados, se necesitarían más estudios para concluir acerca del más apropiado para la población de estudio.

Palabras clave: adulto mayor, ejercicio físico, condición física, composición corporal, calidad de vida, sobrepeso u obesidad.

Abstract. Approximately one third of the world's population is overweight or obese, with a higher prevalence in older people (Chooj, 2019). In the year 2030, 20% of the world's population will be represented by older people and half of them will suffer from obesity (Colleluori & Villarreal, 2021), becoming a major public health challenge (Jura & Kozak, 2016). Thus, the objective of the present study was to carry out a systematic review about the effects of physical exercise (PE) programs, as a single intervention, on the body composition, physical condition and quality of life (QoL) of older people with overweight or obesity. The PRISMA statement was used, conducting a search in the Scopus, Pubmed and Web of Science databases, during September 2023. Publications from the last 5 years were included, with older people who were overweight or obese. A total of 23 final articles met all inclusion criteria. The studies demonstrated that PE, as a single intervention, carried out between 8 to 12 weeks, has positive effects on the reduction of body fat, increase in muscle mass, improvement of physical condition and improvement of QoL of overweight or obesity older people, but these results will depend on the type of program carried out, among which were aerobic, resistance and combined. Due to the diversity of programs found, more studies would be needed to conclude about the most appropriate ones for the study population.

Keywords: elderly, physical exercise, physical fitness, body composition, quality of life, overweight or obesity.

Fecha recepción: 18-01-24. Fecha de aceptación: 31-03-24

Marcos Mecías Calvo

marcosmecias@hotmail.com

Introducción

La obesidad es una enfermedad multifactorial compleja (Lin & Li, 2021; Chooj et al., 2019), crónica que se caracteriza por un exceso de grasa corporal (Lin & Li, 2021; Ciangura et al., 2017). En la actualidad, cerca de un tercio de la población mundial se encuentra clasificada con sobrepeso u obesidad, presentándose con mayor prevalencia en las personas mayores y en las mujeres (Chooj, 2019). En el año 2030, la población de personas mayores representará el 20% de la población mundial y la mitad de ellos sufrirá obesidad (Colleluori & Villarreal, 2021), lo que la convierte en un gran desafío de salud pública (Jura & Kozak, 2016; Michalakis et al., 2013). De esta manera, se ha creado un nuevo fenotipo en los últimos años; la persona mayor obesa y funcionalmente frágil, lo que sin duda aumenta la preocupación por la atención de esta población debido a la convergencia entre la epidemia de la obesidad y el envejecimiento global (Bales & Porter, 2018; Colleluori & Villarreal, 2023).

La obesidad es el resultado de factores y comportamientos pocos saludables como; una dieta desfavorable, la

reducción de la actividad física (AF) y el aumento del sedentarismo, lo que reduce la aptitud cardiorrespiratoria que se encuentra catalogada como predictor de mortalidad y riesgo cardiovascular (Carbone et al., 2019). La obesidad, en la vejez, puede ocasionar importantes problemas de salud, deficiencias en la función física, la aptitud cardiovascular, la fuerza muscular y la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (Miller et al., 2013), también se asocia con el riesgo de enfermedades crónicas no infecciosas, enfermedad por reflujo gastroesofágico, apnea del sueño, incontinencia urinaria, demencia, cáncer y osteoartritis (Kovač, 2016). A la persona mayor se le relaciona directamente con obesidad abdominal, lo que se establece como un importante contribuyente en la resistencia a la insulina, al síndrome metabólico (Jura & Kozak, 2016) y a la aparición de diversas enfermedades crónicas, tales como; diabetes tipo 2, cáncer, artritis reumatoide, artrosis, deterioro cognitivo, demencia y enfermedades que afectan al sistema cardiovascular (Frasca et al., 2017).

La medida más utilizada para establecer la clasificación de la obesidad es el índice de masa corporal (IMC), donde se evalúa la relación entre el peso y la talla y se define como

el peso en kilogramos dividido por la talla al cuadrado establecido en metros (Kg/m^2) (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD] y World Health Organization [WHO], 2020). La clasificación de la obesidad para personas mayores basada en el IMC, y que ha sido establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera que, una persona con sobrepeso o pre obeso tenga un IMC igual o superior a $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ y que una persona obesa tenga un IMC igual o superior a $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ (Moreno, 2012; Gómez-Cabello et al., 2012; Lecube et al., 2017).

En cuanto a la composición corporal, definida como las cantidades relativas de músculo, grasa, hueso y otras partes vitales del cuerpo (American College of Sports Medicine [ACSM] et al., 2021), y los cambios asociados con el envejecimiento, a menudo ocurren en ausencia de fluctuaciones de peso, las reducciones en la masa de órganos y tejidos individuales y en la tasa metabólica de órganos específicos de tejido, aunque contribuyen a una reducción en la tasa metabólica en reposo (TMR), que a su vez promueve cambios en la composición corporal que favorecen el aumento de la masa grasa, reducción de la masa libre de grasa (St-Onge & Gallagher, 2010), pérdida de masa muscular y masa ósea (Kovač, 2016). El método estándar para evaluar la composición corporal es la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), el cual es poco factible en la práctica rutinaria por su alto costo, a diferencia del método de análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) (Achamrah et al., 2018), el cual es ampliamente utilizado en fines epidemiológicos y/o clínicos (Marra et al., 2019).

La adiposidad excesiva en la edad avanzada crearía un doble efecto negativo no solo por el aumento de masa, sino también una disminución simultánea de la capacidad de un individuo para levantar esa masa debido a la disminución de la calidad del músculo (Fragala et al., 2019), lo que reduce la esperanza de vida, ya que acelera el envejecimiento desde un nivel molecular hasta un nivel sistémico, la simbiosis del envejecimiento y la obesidad tiene un profundo impacto en la salud humana acelerando el desarrollo de las enfermedades y condiciones relacionadas con la edad (Tam et al., 2020).

Cabe destacar, que la obesidad o sobrepeso no sólo se puede prevenir, sino que se puede tratar (Carbone et al., 2019). En personas mayores con sobrepeso se recomienda una pérdida de aproximadamente del 10% del peso corporal para reducir el riesgo de mortalidad asociado a enfermedades metabólicas (Burgos et al., 2017). Las intervenciones terapéuticas para personas mayores obesas basadas en estilos de vida saludable se encuentran dentro de las mejores opciones (Ghanemi et al., 2021), y la mayoría de ellas han utilizado el EF como parte del tratamiento, el cual muestra resultados similares a una reducción de peso en función de la dieta (Bales & Porter, 2018). Sin embargo, la restricción calórica se ha asociado con pérdidas de masa grasa, masa muscular y ósea, pudiendo exacerbar la sarcopenia y la fragilidad (Colleluori & Villareal, 2021).

La fragilidad que provoca la obesidad en las personas mayores (Villarreal et al., 2017), puede limitar de manera

importante la capacidad física, el nivel de AF (Liao et al., 2017), y disminuir la masa muscular (Han et al., 2011), lo que a su vez afecta la movilidad y disminuye la CV general (Mathis et al., 2017). En este sentido, la CV se define como una percepción individual de la posición en la vida en un contexto cultural y de sistema de valores y la relación que existe con las metas, expectativas, estándares y preocupaciones, lo cual incluye la salud física, el estado psicológico, las creencias personales, las relaciones sociales y con el entorno (World Health Organization [WHO], 1997) y su evaluación permite conocer aspectos individuales en relación con dimensiones que la persona o grupo de personas percibe con discrepancia a su realidad (Bravo-Moya, et al., 2023).

El envejecimiento, se encuentra asociado con la disminución progresiva de la condición física (Silva et al., 2019), siendo esta la capacidad para realizar AF y/o EF (Ortega et al., 2008) y hace referencia a la resistencia física, la fuerza muscular, la capacidad de caminar y el equilibrio, que participan y condicionan la capacidad funcional (Bouaziz et al., 2016). La evaluación de la condición física en personas mayores se relaciona con la predicción de resultados vinculados a la salud, siendo los instrumentos más utilizados son; la velocidad de la marcha, la Short Physical Performance Battery (SPPB), la fuerza de prensión manual, el test Timed Up-and-Go, el test de marcha de 6 minutos y el test de marcha de 400 metros (Patrizio, et al., 2021).

El EF en personas mayores con sobrepeso u obesidad, es un factor clave para potenciar los efectos funcionales, metabólicos, musculares, cardiovasculares y en la composición corporal (Burgos et al., 2017). Así, las recomendaciones del ACSM para personas mayores son, realizar actividad aeróbica 150 minutos por semana a intensidad moderada, o 75 minutos a intensidad vigorosa, o una combinación de ambos, de tres a cinco veces a la semana durante 30 a 60 minutos al día. Además, también se deben incorporar actividades de resistencia muscular por un mínimo de dos días a la semana, así como actividades que mejoren el equilibrio y la flexibilidad. Aquellas personas que deseen mejorar aún más su condición física, reducir el riesgo de enfermedades crónicas y discapacidades y/o prevenir el aumento de peso nocivo pueden beneficiarse al exceder las cantidades mínimas recomendadas (ACSM, 2021).

Los beneficios de la práctica regular de EF son esenciales para un envejecimiento saludable (Mora & Valencia, 2018), y es segura para personas mayores sanas y frágiles (McPhee et al., 2016), ofreciendo una variedad de ventajas para la salud, incluyendo la reducción del riesgo de mortalidad por todas las causas y la muerte prematura (Mora & Valencia, 2017). Además, puede minimizar los efectos fisiológicos de un estilo de vida sedentario, aumentar la esperanza de vida activa, al limitar el desarrollo y la progresión de enfermedades crónicas y condiciones incapacitantes, y posee beneficios psicológicos y cognitivos significativos (Chodzko-Zajko et al., 2009).

El EF y el entrenamiento ayudan a preservar la masa muscular y la fuerza, mejoran la función física además de prevenir o mejorar las complicaciones médicas asociadas

con la obesidad (Amarya et al., 2014), disminuye la pérdida de masa ósea (Shah et al., 2011). El EF tiene un impacto positivo en los patrones epigenéticos que relacionan al envejecimiento y la obesidad, lo que ayudaría a controlar la obesidad, optimizar un envejecimiento saludable y controlar los factores de riesgo de las enfermedades (Ghanemi et al., 2021), pero se desconoce cuál es el modo de ejercicio más efectivo para reducir los efectos negativos de la obesidad en personas mayores (Waters et al., 2022).

Los programas de EF de tipo aeróbico producen cambios en la composición corporal y la capacidad aeróbica de los adultos mayores con índices de obesidad, con cambios significativos en el porcentaje de grasa corporal (Prieto et al., 2015). Los programas que incorporan ejercicios de sobrecarga muscular para el tratamiento y prevención del sobrepeso u obesidad poseen impacto en la función muscular, en la masa muscular, en la masa corporal y en el tejido adiposo (Burgos et al., 2017). Mientras que el ejercicio aeróbico y de resistencia combinado, mejora la síntesis de proteínas musculares y la calidad miocelular, manteniendo así la masa muscular durante la pérdida de peso, además proporcionan una mejora aumentada en la función física y una reducción de la fragilidad (Villareal et al., 2017).

En función de lo descrito, el presente estudio tiene por objetivo realizar una revisión sistemática acerca de los efectos de programas de ejercicio físico, como intervención única, en la composición corporal, condición física y calidad de vida de personas mayores con sobrepeso u obesidad.

Material y Método

En este estudio se presenta una revisión sistemática de los últimos 5 años en idioma inglés o español, basada en la declaración PRISMA y su lista de comprobación (Moher et al., 2009; Page et al., 2021). La búsqueda de los artículos, se llevó a cabo en el mes de septiembre del año 2023 en las

bases de datos; Web of Science, Scopus y PubMed. Las palabras claves se basaron en los descriptores MeSH (Medline/PubMed); adulto mayor, ejercicio físico, rendimiento físico funcional, composición corporal, calidad de vida, sobrepeso u obesidad, los que fueron traducidos al inglés junto a sus sinónimos y términos relacionados. Se utilizaron operadores booleanos para la búsqueda; AND para conectar los descriptores y OR para conectar los sinónimos o términos relacionados, con diferentes combinaciones.

Los criterios de elegibilidad se estructuraron en base a la estrategia PICOS: (P) personas mayores ≥ 60 años de sexo masculino o femenino con sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25$ kg/m²); (I), programa de intervención única con ejercicio físico desarrolladas a nivel comunitario; (C), grupo control sin ejercicio u otra intervención; (O), que evaluarán composición corporal, condición física y/o calidad de vida; (S), diseños experimentales, cuasiexperimentales o preexperimentales. Se descartaron artículos de otras revisiones sistemáticas, tesis, libros, ensayos, editoriales, artículos de opinión, así como programas de intervención mixta que incluyeran; dieta, suplementos, restricción calórica, charlas educativas, entre otras, así como programas de ejercicio físico que no tuvieran una supervisión directa.

El proceso de selección de los estudios se realizó en base al flujograma PRISMA, utilizando los softwares Mendeley y Microsoft Excel, donde primero se seleccionaron todos los artículos de acuerdo a la operación de búsqueda descritas en la tabla 1 en cada base de datos y se realizó la importación a Mendeley, luego se eliminaron los duplicados. Después se realizó un segundo filtro leyendo los artículos mediante título y resumen y por último se accedió a la lectura completa del texto, donde nuevamente se aplicaron los criterios elegibilidad, llegando así la selección final de los estudios, siendo incorporados en una tabla Excel para la extracción de los resultados.

Tabla 1.

Ecuaciones de búsqueda a partir de las palabras claves en inglés

(Aged* OR elderly OR "older people" OR "older adults" OR senior*) AND (Exercise* OR Exercises OR training "Physical Activity" OR "Activities, Physical" OR "Activity, Physical" OR "Physical Activities" OR "Exercise, Physical" OR "Exercises, Physical" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Exercise, Aerobic" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercises, Aerobic" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Training, Exercise" OR "Training, Endurance" OR "Training, Resistance" OR "Strength Training" OR "Training, Strength" OR "multicomponent training" OR "multicomponent exercise" OR "mixed exercise" OR "combined exercise" OR "combined training") AND ("Physical Function" OR "Functional capacity" OR "Physical Functional Performance" OR "Functional Performance, Physical" OR "Physical Functional Performances" OR "Functional Performance" OR "Functional Performances" OR "Performance, Functional" OR "Performances, Functional" OR "Physical Performance" OR "Performance, Physical" OR "Performances, Physical" OR "Physical Performances" OR "Physical Fitness" OR "cardiorespiratory fitness") AND ("Body Composition" OR "Body Compositions" OR "Composition, Body" OR "Compositions, Body" OR "fat mass" OR "muscle mass") AND ("Quality of Life" OR "Life Quality" OR "Health-Related Quality Of Life" OR "Health Related Quality Of Life" OR "HRQOL") AND (Obesity OR Overweight OR Obesities OR Obes* OR "weight loss" OR "loss weight")

Resultados

La estrategia de búsqueda descrita arrojó un total de 767 artículos en las bases de datos seleccionadas, donde se encontraron; 138 artículos en Pubmed, 285 artículos en Scopus y 344 artículos en Web of Science. Se eliminaron 306 artículos duplicados, considerando 461 artículos seleccionados. En el siguiente filtro se consideraron 359 artículos excluidos por título o resumen por no encontrarse relacionados con la búsqueda. Luego se accedió a la lectura de texto

completo para evaluar la elegibilidad en un total de 102 artículos, donde se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión quedando finalmente seleccionados 23 artículos siendo eliminados 79 artículos con razones (Figura 1).

Todos los artículos seleccionados se encontraron en inglés y fueron llevados a una tabla resumen para su mejor comprensión y análisis (Tabla 2). De los 23 artículos finales, que fueron objeto de la revisión, se procedió a la síntesis de la información que contenían, 19 artículos incluyeron evaluación de la composición corporal, en su mayoría a través

de DXA, seguido por la utilización de BIA y en menor frecuencia se utilizó pliegues cutáneos (Ahmadi et al., 2019; Ballin et al., 2019b; Boukabous et al., 2019; Buckinx et al., 2019; Cao et al., 2019; Geirsdottir et al., 2019; Kim et al., 2019; Park et al., 2019; Ballin et al., 2020; Park et al., 2020; Rezaeipour et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Fritz et al., 2021; Junior et al., 2021; Azamian et al., 2022; Grajeck et al., 2022; Kim et al., 2022; Moreira-Reis et al., 2022; Youseff et al., 2022).

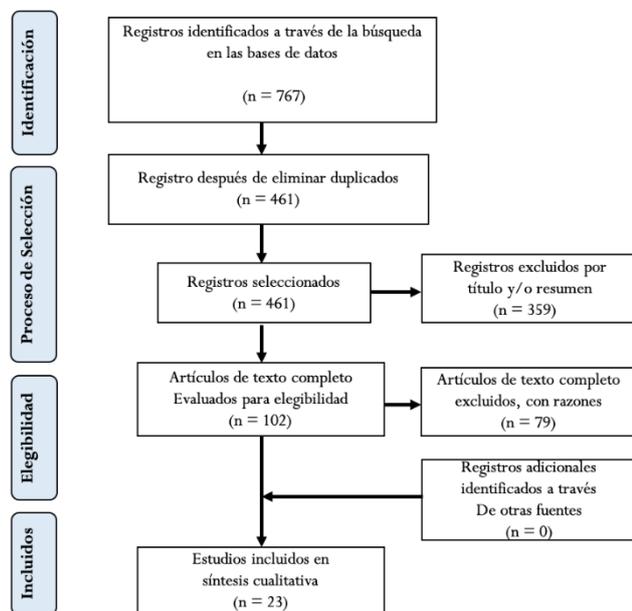


Figura 1. Flujograma PRISMA. Fuente: Moher et al. (2009)

El rendimiento físico funcional fue evaluado en 15 artículos de los seleccionados, a través de pruebas contenidas en el Senior Fitness Test (SFT) como por ejemplo la caminata de seis minutos (C6M), sentadillas en silla en 30 s, flexiones de brazo en 30s, sentar y alcanzar en silla, prueba de rascado, Time up and go (TUG) y marcha de dos minutos de marcha (M2M), mientras que, otro protocolo muy utilizado fue la dinamometría manual para evaluar fuerza de agarre, utilizando en menor medida se encontró la marcha de los cuatro minutos (M4M), protocolo BRUCE, equilibrio unipodal, equilibrio en tándem, 10 sentadillas en silla, step test en 20s, Nottingham test, test YMCA, fuerza isocinética y protocolo GLDM (Boukabous et al., 2019; Buckinx et al., 2019; Cao et al., 2019; Geirsdottir et al., 2019; Kim et al., 2019; Park et al., 2019; Marcos-Pardo et al., 2020; Park et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020; Fritz et al., 2021; Junior et al., 2021; Azamian et al., 2022; Kim et al., 2022; Moreira-Reis et al., 2022; Youseff et al., 2022).

En cuanto a los programas de EF se encontraron entrenamiento de tipo aeróbico con diferentes métodos; aeróbico con intensidad moderada a vigorosa (Ahmadi et al., 2019; Boukabous et al., 2019; Cao et al., 2019; Youseff et al., 2022); entrenamiento aeróbico con de intervalos progresivos (Ballin et al., 2020), entrenamiento aeróbicos acuáticos (Rezaeipour et al., 2020; Rezaeipour et al., 2021), utilización de danza aeróbica (Moreira-Reis et al., 2022), y

programas con intervalos de alta intensidad (HIIT) (Ballin et al., 2019a; Ballin et al., 2019b; Boukabous et al., 2019; Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022). Además, se encontraron programas de resistencia (Geirsdottir et al., 2019; Ribeiro et al., 2020; Fritz et al., 2021; Junior et al., 2021; Azamian et al., 2022; Kim et al., 2022) y programas con entrenamiento combinado de aeróbicos, resistencia, equilibrio, y/o estiramientos (Kim et al., 2019; Park et al., 2019; Marcos-Pardo et al., 2020; Park et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020; Grajeck et al., 2022),

Los programas de tipo aeróbico de intensidad media a vigorosa se llevaron a cabo entre 8 a 12 semanas, con 2 a 3 sesiones semanales, donde se encontraron mejoras significativas en la condición física, como en la capacidad aeróbica (Boukabous et al., 2019; Youseff et al., 2022), fuerza de extremidades superiores (Boukabous et al., 2019), flexibilidad del tren inferior (Cao et al., 2019), equilibrio, agilidad, y fuerza de la musculatura de las extremidades inferiores (Youseff et al., 2022). En cuanto efectos en la composición corporal, se observó que disminuye la grasa corporal (Cao et al., 2019; Ahmadi et al., 2019; Youseff et al., 2022) y la masa magra aumenta (Youseff et al., 2022).

Los programas aeróbicos de tipo HIIT se llevaron a cabo entre 8 a 12 semanas con 3 sesiones semanales. Se encontraron mejoras significativas en la capacidad aeróbica (Boukabous et al., 2019; Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022), fuerza de las extremidades superiores (Boukabous et al., 2019), agilidad, equilibrio y fuerza de extremidades inferiores (Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022). En cuanto a la composición corporal, se observó el aumento de masa magra y la disminución de masa grasa (Ballin et al., 2019b; Youseff et al., 2022).

Los programas de entrenamiento de resistencia fueron llevados a cabo entre 8 a 12 semanas con 2 a 3 sesiones semanales. En ellos existió un aumento significativo en la fuerza de presión manual (Geirsdottir et al., 2019; Kim et al., 2022), agilidad (Geirsdottir et al., 2019; Fritz et al., 2021), capacidad aeróbica (Fritz et al., 2021), fuerza de las extremidades inferiores (Junior et al., 2021; Fritz et al., 2021; Azamian et al., 2022; Kim et al., 2022), fuerza isotónica de extremidades superiores (Junior et al., 2021, Azamian et al., 2022; Fritz et al., 2021), fuerza muscular isocinética (Kim et al., 2022) y fuerza muscular isométrica (Fritz et al., 2021). En función de la composición corporal, se observó aumentó la masa magra (Geirsdottir et al., 2019; Ribeiro et al., 2020) y disminución de la masa grasa (Geirsdottir et al., 2019; Ribeiro et al., 2020; Fritz et al., 2021; Azamian et al., 2022).

En programas de ejercicio combinado se encontraron los siguientes hallazgos significativos; mejora de la fuerza de extremidades inferiores (Park et al., 2019; Marcos-Pardo et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020), aumento del equilibrio (Park et al., 2019), mejora de la capacidad aeróbica (Marcos-Pardo et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020), aumento de la fuerza de las extremidades superiores (Marcos-Pardo et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020), aumento de la fuerza de presión manual (Park et al., 2020),

mejora de la flexibilidad de extremidades inferiores (Valdés-Badilla et al., 2020). En cuanto a los cambios en la composición corporal se observó la disminución de la grasa corporal (Park et al., 2019; Kim et al., 2019; Park et al., 2020; Grajeck et al., 2022) y el aumento de la masa muscular (Park et al., 2019; Grajeck et al., 2022).

En cuanto a la variable CV, se encontró evaluada en cuatro estudios de los seleccionados, a través del cuestionario SF-36, que evalúa la CV relacionada con la salud. Se encontraron efectos significativos en el componente mental, y

subescala de salud mental con la práctica de HIIT (Ballin et al., 2019a); disminución del dolor, mejoras sociales y de la vitalidad con la práctica de entrenamiento acuático de intensidad moderada; mejora de la vitalidad y el estado de salud con entrenamiento acuático HIIT (Rezaeipour et al., 2020); mejora en salud general, funcionamiento físico, salud mental y vitalidad con entrenamiento de resistencia (Fritz et al., 2021); y mejora en el estado de salud, vitalidad y aspectos sociales con entrenamiento acuático combinado (Rezaeipour et al., 2021).

Tabla 2.

Resumen de los artículos seleccionados

Autor/ Año	Muestra	Evaluaciones	Metodología	Resultados
Ahmadi et al., 2019	30 sujetos de sexo masculino de 60 a 70 años de edad con IMC de 25-30 kg/m ² . Se dividieron en 2 grupos; entrenamiento aeróbico (EA) (n=15) y control (n=15).	IMC Composición corporal Examen de sangre (Grelina) Composición genética	8 semanas de ejercicio aeróbico con 4 sesiones por semana. El programa consistió en un calentamiento de 10 minutos; entrenamiento aeróbico de 50-60 min con una intensidad del 60-85% de FCM y un enfriamiento de 10 min.	El grupo de EA redujeron significativamente el IMC de 27,57 a 26,90 kg/m ² (P=0,001), y el porcentaje de grasa corporal del 24,31% a 21,43% (P=0,001).
Ballin et al., 2019a	77 hombres y mujeres de 70 años con obesidad central (más de 1 kg de tejido adiposo visceral [IVA] para mujeres y mayor a 2 kg de IVA para hombres). Se dividieron en 2 grupos; entrenamiento (n=38) y control (n=39).	IMC Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)- SF-36 Presión arterial Colesterol	10 semanas de entrenamiento interválico de intensidad vigorosa con 3 sesiones por semana; ejercicios dinámicos de peso corporal realizados inicialmente en 18 min de entrenamiento interválico basado en circuito con un relación trabajo/descanso de 40:20. Hubo un incremento gradual en la duración hasta un entrenamiento máximo final duración de 36 minutos. 6-7 escala de Borg.	La intervención produjo efectos significativos en la puntuación del resumen del componente mental (CM) del SF-36 y en la subescala de salud mental (SM) (P < 0,05 para ambas), la intervención aumentó su puntuación CM en 6,3 puntos (intervalo de confianza [IC] del 95 % = 0,3-12,3) y su puntuación SM en 6,0 puntos (IC 95 % = 1,7-10,4). Además, se observaron efectos significativos sobre la FC en reposo, el colesterol total y el colesterol LDL (P < 0,05 para todos).
Ballin et al., 2019b	77 hombres y mujeres de 70 años con obesidad central (más de 1 kg de tejido adiposo visceral [IVA] para mujeres y mayor a 2 kg de IVA para hombres). Se dividieron en 2 grupos; entrenamiento (n=38) y control (n=39).	Presión arterial Frecuencia cardiaca Actividad Física (acelerómetro) Composición corporal (iDXA) IMC	10 semanas de entrenamiento interválico de intensidad vigorosa con 3 sesiones por semana; ejercicios dinámicos de peso corporal realizados inicialmente en 18 min de entrenamiento interválico basado en circuito con un relación trabajo/descanso de 40:20. Hubo un incremento gradual en la duración hasta un entrenamiento máximo final duración de 36 minutos. 6-7 escala de Borg.	El grupo de entrenamiento disminuyó significativamente la masa grasa en 716 g. (P = 0,01) y ganaron masa magra en 508 g (P = 0,03), en comparación con el grupo de control. Los efectos del entrenamiento fueron significativamente mayores en la subcohorte masculina (P < 0,05 para la interacción), con efectos positivos también sobre el IVA y la masa grasa, donde los hombres en el grupo de intervención redujeron el IVA en 175 g (P < 0,05) y masa grasa por 1364 g (P = 0,004).
Boukabous et al., 2019	18 mujeres de 60 a 75 años con obesidad central (circunferencia de cintura ≥ 88 cm). Se dividieron en 2 grupos; HIIT (n=9) y entrenamiento aeróbico de intensidad moderada (EAIM) (n=9).	IMC Composición corporal (iDXA) Perfil cardiometabólico Capacidad aeróbica (BRUCE) Capacidad Funcional: C6M, TUG, flexión de brazo, sentadilla en silla, flexibilidad, presión manual y 1RM tren inferior. Nivel de actividad física (PASE) y Registro de dieta	24 sesiones en 3 sesiones semanales (8 semanas) de HIIT de bajo volumen de 25 min en cinta rodante que contempla calentamiento, ejercicios de alta intensidad y vuelta a la calma (75 min/semana) o entrenamiento aeróbico de intensidad moderada de 50 min por sesión (150 min/semana) que consistió en un calentamiento de 2 min al 40 % HRR seguido de 45 min de ejercicio al 55 % HRR y enfriamiento de 3 min al 40 % HRR.	Las 8 semanas de HIIT o EAIM no fueron suficientes para mejorar la composición corporal. El colesterol total, los niveles de c-no-HDL y el puntaje de riesgo de Framingham disminuyeron en ambos grupos (todos p ≤ 0,03). Aunque el VO ₂ max y la fuerza máxima se mantuvo sin cambios, la distancia de C6M aumentó en ambos grupos de entrenamiento (p < 0,0001), al igual que el número de repeticiones realizadas en la prueba de flexión de brazos (p = 0,046).
Buckinx et al., 2019	30 hombres y mujeres de 60 años o más con obesidad (masa grasa): hombres > 25%, mujeres > 35%. Se dividen en dos grupos	IMC, ICC Composición corporal (DXA) Capacidad funcional: C6M, M4M, TUG, 10 sentadillas en silla, test	Entrenamiento de HIIT, 3 veces a la semana durante 12 semanas en un dispositivo elíptico. La sesión de 30 min consistió en calentamiento de 5 minutos a 50-60% FCM (8 -12 Borg); HIIT de 20 min con múltiples sprints de 30 s a alta	Después de la intervención HIIT, se observa una significativa disminución de las circunferencias de cintura y cadera y mejoras en las capacidades funcionales tanto en el grupo P20- como en el grupo P20+ (p < 0,05). Los valores de p oscilaron entre <

	según reporte de cantidad de proteína consumida (P20-) y (P20+).	del escalón, equilibrio unipodal Función muscular: ULMS LLMS Composición Muscular TAC; UMQ, LMQ Nivel de actividad física acelerómetro	intensidad (80–85% FCM o > 17 Borg) alternando con sprints de 90 s a intensidad moderada (65% FCM o 13-16 Borg: 13 a 16); y enfriamiento de 5 min (50-60% FCM o 8 a 12 Borg).	0,001 y 0,05 para TUGn, TUGf, n-4MWT, f-4MWT, equilibrio, prueba de sentadilla en silla, test del escalón, ULMS, rULMS, potencia muscular, C6M y VO2máx estimado tras la intervención para P20- y de manera similar para P20+ a excepción del equilibrio, ULMS, rULMS que no mejoran tras la intervención HIIT.
Cao et al., 2019	28 mujeres con sobrepeso u obesidad de 60 a 69 años con IMC > 25 kg/m ² . Se dividieron en grupo ejercicio (n=13) y grupo control (n=15).	IMC Circunferencia cintura (CC) Composición corporal (DXA) % grasa visceral tronco (BIA) FAT máx (cinta rodante) Vo2 máx (cicloergómetro) Perfil lipídico Ecodiagrafía Presión manual Sentar y alcanzar	12 semanas de entrenamiento físico supervisado con intensidad máxima de oxidación de grasas (FATmax). Calentamiento de 10 min, que incluyó caminar y trotar, estiramientos; 20-40 minutos de caminata o trote; un periodo de enfriamiento de 10 min que implicó caminar lentamente y estiramientos.	El entrenamiento FATmax disminuyó significativamente la masa corporal, IMC, % de grasa corporal, masa grasa, grasa del tronco visceral (% en área) y CC; mientras tanto, no hubo cambios significativos en la masa magra. Aumento el HDL-C (p < 0,01). Hubo una disminución significativa en la PA diastólica, pero no en la PA sistólica en el grupo de ejercicio. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo del grupo de ejercicio aumentó (p < 0,05) y no hubo cambios en SV y CO. El VO2máx previsto aumentó en el grupo de ejercicio en comparación con el del control (p < 0,05). El rendimiento en sentar y alcanzar en el grupo de ejercicio mejoró (p < 0,001); mientras tanto, no hubo cambios significativos en la fuerza de agarre de la mano.
Geirsdottir et al., 2019	229 sujetos hombres y mujeres de 65 a 92 años de edad con normopeso (IMC 18.5–24.9 kg/m ²) (n=48), sobrepeso (IMC 25.0–29.9 kg/m ²) (n=96) y obesidad (IMC ≥ 30 kg/m ²) (n=85).	Fuerza de cuádriceps (dinamometría isocinética) Fuerza de agarre (dinamometría manual) C6M TUG Composición corporal (DXA) IMC Actividad Física en tiempo libre (cuestionario Paffenberger)	Los 3 grupos realizaron un programa de resistencia de 3 días a la semana durante 12 semanas; calentamiento (10 a 15 minutos), levantamiento de pesas (10 ejercicios diferentes ejercicios, 3 series, cada ejercicio se repitió de 6 a 8 veces al 75-80% del máximo de 1 repetición; 45 a 60 minutos), y enfriamiento, incluido estiramiento (10 a 15 minutos).	El programa de resistencia mejora de la composición corporal, aumentando la masa magra y disminuyendo la masa grasa, aumenta la función física de los participantes (fuerza del cuádriceps: 53,5 ± 52,6 N; fuerza relativa del cuádriceps: 0,65 ± 0,64 N/kg de peso corporal; fuerza de agarre: 3,1 ± 5,6 lb; 6MWD: 33±35m; TUG: -0,64 ± 1,12 s; todos P < 0,001). Los participantes obesos experimentan cambios menos favorables en composición corporal y función física que los individuos de peso normal.
Kim et al., 2019	20 hombres mayores (promedio 68.8 ± 0.9 años) obesos IMC ≥ 25 y un 30% de grasa corporal. Se dividieron en dos grupos; ejercicio (n=10) y control (n=10).	Biomarcadores cardiometabólicos IMC Composición corporal (BIA) Rendimiento aeróbico VO2 Max (BRUCE)	El programa de ejercicio combinado consistió en 3 sesiones a la semana durante 12 semanas, desde 90 a 120 min, compuesto por ejercicio de resistencia elástica (30 a 40 min) con 3 series de 10 a 15 rep. con intensidad de 6 y 7 OMNIRES, ejercicio aeróbico de 60 min al 60-70% de la FCmáx (30 min en cinta rodante y 30 min en bicicleta).	Hubo una disminución significativa en el peso corporal (p = 0,001), la masa grasa (p < 0,001) y el porcentaje de grasa corporal (p < 0,001) y una mejora significativa del VO2 máx (p < 0,001) en el grupo de ejercicio.
Park et al., 2019	24 hombres coreanos obesos de entre 65 y 70 años con IMC > 25. Se dividieron en entrenamiento hipóxico (n = 12) o entrenamiento normóxico (n = 12).	Composición corporal (BIA) Función física; fuerza de agarre, flexión del brazo, sentadillas en silla, TUG, sentar y alcanzar en silla, tablero perforado, caminata de 10 m, test tándem, equilibrio unipodal, sentar y alcanzar. Función Pulmonar Variabilidad cardiaca	El programa de ejercicio combinado durante 90 a 120 min fue igual para hipoxia normobárica y normoxia. Implicó ejercicio aeróbico en cinta rodante, en bicicleta y ejercicio de resistencia elástica. Con un total de 12 semanas, 3 veces por semana. El ejercicio aeróbico fue de 60 min de ejercicio al 60-70% de FCMax (cinta rodante 30 min y bicicleta 30 min). La resistencia elástica trabajó grandes grupos musculares con 3 series de 10 a 15 rep. de 6 a 7 en OMNI durante 30 a 40 min.	Ambos entrenamientos presentaron mejoras significativas, pero el entrenamiento hipóxico mostró mejores resultados en; composición corporal (peso corporal -5,68 vs. -3,16 kg, % grasa corporal -5,50 vs -1,97%, masa magra 2,09 vs 1,06 kg), aptitud física (sentadilla en silla 5,67 frente a 4,58, tablero perforado 3,58 frente a 2,17, prueba en tándem -1,74 frente a -1,31 s, equilibrio unipodal 6,27 frente a 3,71 s), función pulmonar (capacidad vital forzada 0,15 frente a 0,02 L, capacidad espiratoria forzada volumen en 1 s 0,23 frente a 0,01 L, porcentaje del volumen espiratorio forzado en 1 s 0,87 frente a 0,08, máximo ventilación voluntaria 5,26 vs 2,22 L) y variabilidad de la frecuencia cardiaca (alta frecuencia 0,94 vs 0,19 ms ² , baja frecuencia/alta frecuencia -0,28 vs -0,08, cortisol salival -0,13 vs -0,04 µg/dL) que el entrenamiento normóxico.
Ballin et al., 2020	77 Hombres y mujeres de 70 años con obesidad central	Composición corporal (iDEXA) Marcadores	Entrenamiento web o supervisado de intervalos progresivos durante 10 semanas en total, 3 veces por semana, incluyendo	El programa web no tuvo un efecto significativo sobre el grasa visceral (P = 0,5), aunque disminuyó la grasa corporal en 450 g

	(1 kg y 2 kg de masa grasa visceral respectivamente). Se dividieron en grupo ejercicio web (n=38) y grupo ejercicio supervisado (n=39).	cariometabólicos Encuesta de satisfacción	ejercicios dinámicos de peso corporal, desde 18 a 36 min por sesión con 40 s de trabajo y 20 s de descanso.	(intervalo de confianza [IC] del 95%, 37 a 836, P < 0,05). La adherencia a web fue del 85% y entre el 87% y el 97% de los participantes calificaron aspectos de la intervención web >4 en una escala de 1 a 5. Al comparar supervisado con web, no hubo una diferencia significativa en la disminución del grasa visceral (tamaño del efecto δ [ES] de Cohen, 0,5, IC del 95 %, - 24 a 223, P = 0,11), aunque el supervisado disminuyó la grasa corporal en 619 g (ES, 0,5, IC del 95 %, 22 a 1215, P < 0,05) en comparación con web.
Marcos-Pardo et al., 2020	216 mujeres de entre 65 y 90 años con IMC entre 25 y 29,9 (sobrepeso) o entre 30 y 34,9 (obesidad). Se dividieron en grupo de entrenamiento (n=114) y grupo control (n=102).	IMC Velocidad de marcha en 10 m C6M Capacidad funcional con protocolo GDLAM (caminar 10 m, levantarse del suelo, levantarse de una silla, ponerse y quitarse una camiseta) Fuerza muscular de SFT; flexión de brazo y sentadillas en silla	Programa de gerontogimnasia durante 12 semanas, 3 sesiones a la semana. Consistió en 10 min de calentamiento con movilidad articular y estiramiento; 30 min de un circuito de ejercicios (3 series de 15 rep. con 12 ejercicios, 7 de fuerza, 5 de equilibrio; 20 min de ejercicios cardiovasculares.	El grupo de entrenamiento mostró mejoras significativa en la prueba de 10 m (p < 0,000), la prueba de C6M (p = 0,001), la prueba de levantarse desde el suelo (p < 0,000), el test de la camiseta (p < 0,000), el índice GDLAM (p < 0,000), el test de flexión de brazo (p < 0,000) y el test de sentadillas en silla en 30 s (p < 0,000). La mejora de la prueba de C6M se asoció significativa y positivamente con la prueba de 10 m (β = -10,087).
Park et al., 2020	20 hombres mayores obesos IMC de >25 kg/m ² de 68,8 (DS 0,9) años promedio. Se dividieron en grupo entrenamiento (n=10) y grupo control (n=10).	Composición corporal (BIA) IMC Presión arterial Rigidez arterial Análisis de sangre Fuerza de agarre (dinamometría) VO2 Max (Bruce modificado)	12 semanas de ejercicio combinado compuesto por resistencia con banda elástica 3 series de 10 -15 rep. 30 a 40 min en total; caminar/correr en cinta y 60 min de ejercicio aeróbico con 30 min bicicleta y 30 min en cinta rodante al 60-70% de la frecuencia cardíaca máxima durante 3 días/semana. Las sesiones duraron entre 90 y 120 min.	En el grupo entrenamiento hubieron disminuciones significativas en el peso corporal, el IMC y el porcentaje de grasa corporal (p<0,05). El programa de ejercicio redujo significativamente la PA, la presión arterial media, la presión del pulso y velocidad de la onda del pulso braquial-tobillo. Además, mientras que los niveles plasmáticos de lipoproteínas de baja densidad el colesterol y la epinefrina se redujeron significativamente, el VO2 máximo y la fuerza de agarre mejoraron significativamente (p < 0,05).
Rezaeipour et al., 2020	48 Mujeres mayores (65 a 75 años) obesas (IMC superior a 30 kg/m ²). Se dividieron en dos grupos; HIIT (n=24) y MICT (n=24).	IMC Composición corporal Gasto energético en reposo (GER) Calorimetría indirecta Calidad de vida: SF-36	Se realizaron 2 programas: entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT); 10 min de calentamiento con estiramiento, 40 min de entrenamientos en piscina con grandes grupos musculares y 10 min de enfriamiento, al 70-85% de la FCmáx. El entrenamiento intermitente de alta intensidad (HIIT); 10 min de calentamiento con estiramiento, 40 min en circuito de 5 ejercicios en series al 90-95% de FCmáx y 10 min de relajación. Cada programa 3 veces por semana durante 60 min por 3 meses.	La comparación del estudio previo y posterior mostró disminuciones significativas del peso corporal (-0,7 kg), IMC (-0,5 kg/m ²), masa grasa (FM, -0,7 kg) y GER (-81 kcal/día) para el MICT (p < 0,05), y una disminución significativa de la FM única (-0,7 kg) para el HIIT (p < 0,05). En cuanto a la calidad de vida, la disminución del dolor, las mejoras sociales y de vitalidad fueron significativas en el grupo MICT, pero la mejora de la vitalidad y el estado de salud en el grupo de HIIT fueron significativas.
Ribeiro et al., 2020	33 mujeres mayores obesas, desde 60 años con IMC de >25 kg/m ² . Se dividieron en grupo entrenamiento y control (TG n = 18; CG n = 15).	Antropométrica IMC Composición corporal; grasa corporal y libre de masa grasa con BIA y DXA PhA, agua corporal total (TBW), agua intracelular (ICW)	Programa de entrenamiento de resistencia de 8 semanas, 3 sesiones por semana con 1 ejercicio peso libre y 7 con máquinas y con máquinas realizados durante 3 series de 8 a 12 rep. La sesión duró entre 45 a 50 min.	Después de la intervención período, el TG presentó puntuaciones más altas (p , 0,05) que el CG para la masa magra (TG = +1,3% y CG = 20,3%), TBW (TG = +2,0% y CG = 21,7%), ICW (TG = +3,1% y CG = 21,9%), y PhA (TG = +3,4% y CG = 21,4%), y valores más bajos para el porcentaje de grasa corporal (TG = 21,3% y CG = +0,9%), grasa corporal absoluta (TG = 20,9% y CG = +0,9%), y R (TG = 24,6% y CG = +2,3%).
Valdés-Badilla et al., 2020	176 adultos mayores entre 60 y 85 años (155 mujeres y 21 hombres) distribuidos en tres grupos: normopeso (<27,9 kg/m ² , n=56), sobrepeso (28-31,9 kg/m ² , n=67) y obesidad (>32 kg/m ² , n=53).	IMC Circunferencia de cintura (CC) Relación cintura-altura (ICC) Condición física (SFT); sentadillas en silla en 30s, flexión de brazos en 30, marcha 2 min, sentarse y estirarse en silla, rascado de espalda y TUG (2,44	Programa de 2 (90 min) o 3 (60 min) veces por semana (180 min semanales), que incluía calentamiento de 10-15 min con movilidad articular y aeróbicos de baja intensidad, seguido por 10 a 15 min de fuerza muscular y resistencia muscular para grandes grupos musculares en combinación con 10 a 15 min de ejercicio aeróbico, agilidad y equilibrio dinámico, utilizando bandas elásticas, bastones, balones medicinales de 2 kg y	En IMC, se observaron cambios significativos entre peso normal vs. participantes con sobrepeso (p=0,001) y entre participantes con peso normal versus obesos (p=0,001). Mejora significativa entre los grupos de peso normal y obesos para sentadilla en silla (p<0,001), flexión de brazo (p<0,001) y 2 minutos de marcha (p<0,001). En el caso del grupo de sobrepeso, se observaron mejoras significativas para sentadilla en silla (p<0,001), flexión de brazo (p<0,001), 2

		m).	sillas, 20 a 30 min de danza saludable y enfriamiento de 10 a 15 min con ejercicios de flexibilidad.	minutos de marcha y pruebas de sentar y alcanzar en silla (p=0,036).
Fritz et al., 2021	61 mujeres mayores edad ≥ 60 años con sobrepeso u obesidad IMC ≥ 25 kg/m ² , asignadas a grupo control (G6 n=20), grupo de entrenamiento de alta intensidad (G6 n= 20) y entrenamiento intensidad moderada (G15 n= 21).	Composición corporal con BIA capacidad funcional (fuerza isométrica; 30 s de flexión de brazos, 30 s sentadilla en silla, TUG y caminata 6 minutos) Calidad de vida: SF-36	Programa de 8 semanas de entrenamiento de resistencia con bandas elásticas de alta intensidad con 6 repeticiones (G6) y media intensidad con 15 repeticiones (G15). Se realizó 2 veces por semana con duración de 55 a 60 min. Constó de un calentamiento de 10 min seguido de una sesión de entrenamiento de resistencia con bandas elásticas (35-40 min) con 3-4 series y una vuelta a la calma.	El grupo G15 generó mayores cambios positivos en los porcentajes de masa grasa total y segmentaria ($\approx 2,8\%$, $p \leq 0,05$) y mejor rendimiento en el C6M que los otros grupos. El grupo G6 mostró mayores mejoras en las pruebas de TUG y de fuerza muscular que el grupo G15. Los grupos G6 y G15 mostraron mejoras significativas en las siguientes secciones del SF-36: percepciones de salud general, funcionamiento físico, salud mental y vitalidad. El desempeño de todas las variables empeoró en el grupo de control.
Junior et al., 2021	39 Mujeres mayores (≥ 60 años) sin obesidad y con obesidad (porcentaje de grasa corporal $\geq 38\%$). Se dividieron en grupo obeso (n=25) y no obeso (n=14).	Fuerza de prensión manual con dinamometría hidráulica Pruebas funcionales; C6M, sentadillas en silla, TUG. índice de calidad muscular (MQI) IMC Composición corporal DXA Cuantificación de inmunoglobulinas Fuerza muscular absoluta de miembros superiores e inferiores (RM).	Programa de entrenamiento de resistencia (RT) de 10 semanas de 2 sesiones por semana. Las primeras 3 semanas se realizaron 3 series de 12- 14 rep. máx (RM) con descanso de 60s; desde las semanas 4 a 6, se realizaron 3 series de 10 a 12 rep. de 1RM con descanso de 80s; de las semanas 7 a 8, 3 series de 8 a 10 de 1RM con descanso de 100s; y desde las semanas 9 a 10, se realizaron 3 series de 6 a 8 de 1RM con descanso de 120s.	Luego del entrenamiento, las participantes obesas mostraron un aumento estadísticamente significativo en la prueba de sentadillas en silla en 30s de 1,96 (IC del 95%, 0,49 a 3,42, $p = 0,009$). Ambos grupos mostraron una mayor diferencia significativa en la fuerza muscular después del entrenamiento. Las participantes obesas mostraron una puntuación estadísticamente significativa más baja en el remo bajo de 10 RM en comparación con los participantes no obesas después del entrenamiento. Las mujeres mayores obesas mostraron una diferencia estadísticamente significativa más baja en MQI de -0,46 (IC del 95%, -0,73 a -0,20, $p = 0,001$) que las no obesas MQI de -0,44 (IC del 95 %, -0,71 a -0,18, $p = 0,001$). Además de una puntuación más baja en el remo bajo de 10 RM, lo que refuerza que la obesidad mitiga los efectos beneficiosos del RT sobre la calidad y la fuerza muscular.
Rezaeipour et al, 2021	64 mujeres obesas con IMC > 30 kg.m-2 y desde 65 años de edad. Se dividieron en dos grupos; ejercicio acuático (n=32) y control (n=32).	Peso, talla, circunferencia de la cintura Marcadores cardiometabólicos (marcadores de lípidos en sangre y glucemia) Calidad de vida (cuestionario SF-36) Seguimiento dietético	Programa de ejercicios en el agua durante un mes 2 veces a la semana de 55 min por sesión con 70 a 85 % FCM. Incluyó; ejercicios de flexibilidad, ejercicios dinámicos; suspensión de la parte superior e inferior del cuerpo; fortalecimiento del núcleo.	Luego del programa se registró una pérdida de peso modesto pero significativa (-1,3, $P = 0,004$) y un IMC promedio (-0,4, $P = 0,002$). Los resultados en la percepción de calidad de vida presenta mejoras significativas en estado de salud ($P = 0,03$), vitalidad ($P = 0,01$), y aspectos sociales ($P = 0,04$).
Azamian et al., 2022	28 mujeres mayores (65 a 80 años) con sobrepeso se dividieron en grupo control (n=14) y grupo entrenamiento con bandas (EBRT, n=14).	Sentadillas en silla en 30s Flexión de brazo en 30 s Antropometría: IMC, ICC Composición corporal: 3 pliegues cutáneos Análisis de sangre: adropina, insulina	El entrenamiento físico con bandas elásticas de resistencia consistió en 3 sesiones supervisadas (55 min) por semana durante 12 semanas. 10 min de calentamiento seguido de 40 min de EBRT y finalmente 5 min de enfriamiento. La EBRT se realizó para los principales grupos de músculos, realizaron 1 a 3 series de 8 a 12 rep. las primeras 3 semanas y luego 3 series de 8 a 12 rep. el resto del período, la intensidad aumentó progresivamente.	La EBRT aumentó significativamente los niveles séricos de adropina ($p = 0,026$), el número sentadillas en silla en 30s ($p = 0,016$) y el número de repeticiones en la prueba de flexión de brazo de 30s ($p = 0,032$). Además, la EBRT disminuyó significativamente los niveles séricos de insulina ($p = 0,035$), TNF- α ($p = 0,046$), hsCRP ($p = 0,037$) y resistencia a la insulina ($p = 0,045$), así como el porcentaje de grasa corporal ($p = 0,023$).
Grajeck et al., 2022	600 Mujeres mayores de 60 a 70 años con aumento de masa (IMC > 25 kg/m ²) Tres grupos: GC: grupo de control (n = 200); DI—grupo dietético (n = 200) el comprometido con una dieta reductora de 12 semanas; AF: grupo de actividad física (n = 200).	Escala de Rosenberg para la autoestima Antropometría:IMC y ICC Composición corporal: BIA Nivel de AF: podómetro	El grupo con intervención de actividad física (AF) realizó 3 veces por semana en modalidad de gimnasia con 45 min que incluyó esfuerzo aeróbico, ejercicios de resistencia, estiramientos y ejercicios de equilibrio y prevenir caídas. El grupo con intervención dietética: se redujo en un 20% del metabolismo total, durante 12 semanas.	Tanto para DI y AF hubo un efecto positivo en los índices antropométricos y de composición corporal, pero Los mayores cambios se mostraron en el grupo DI ($p < 0,05$). La pérdida promedio de masa corporal fue de 0,5 kg/m ² para CG, 1,92 kg/m ² para DI y 1,10 kg/m ² para el grupo AF. El cambio promedio en el índice cintura-cadera (ICC) para CG, DI y PA fue de 1 cm, 1 cm, y 2 cm respectivamente. Después de una intervención dietética o de actividad física de 12 semanas, la puntuación de la autoestima incrementó, siendo más alto para el grupo DI. La Disminución IMC y composición corporal correspondió al aumento de la autoestima global de los participantes ($p < 0,05$); cuanto mayor sea la disminución observada para el IMC y la ICC,

				mayor era la puntuación de autoestima global alcanzada.
Kim et al., 2022	30 mujeres mayores (73 a 89 años) obesas (porcentaje de grasa corporal > 30%), se dividieron en grupo entrenamiento de resistencia (ER) (n = 15) y grupo control (CON) (n = 15).	Composición corporal (altura, peso, masa grasa, masa libre de grasa y porcentaje de grasa corporal) BIA DMO con DEXA Aptitud funcional; fuerza de prensión manual, sentar y alcanzar en silla, rascado de espalda, sentadilla en silla en 30s, flexión de brazo en 30s, TUG a 2,44 m, 2 min de marcha. Fuerza isocinética BIODEX	El grupo de ER participó en el ejercicio durante 60 min por sesión y 2 sesiones por semana durante 24 semanas. El programa consistió en 10 min de calentamiento, 40 min de ER para grandes grupos musculares y 10 min de vuelta a la calma. La intensidad se estableció en 3 series de 10 a 15 rep. con un valor de esfuerzo percibido de 7 u 8 OMNI.	El grupo de ER aumentó significativamente en la aptitud funcional (agarre manual). fuerza: 1,70 kg, $p < 0,01$, y fuerza de la parte inferior del cuerpo: 3,87 n, $p < 0,001$, y fuerza muscular isocinética (torque máximo del extensor de la pierna no dominante %BW a 60 /s: 13,20 %, $p < 0,05$, pico del flexor de la pierna dominante (DL) par a 60 /s: 3,87 Nm, $p < 0,05$, y par máximo del flexor DL %BW a 60 /s: 7,60%, $p < 0,05$).
Moreira-Reis et al., 2022	32 adultos mayores (60 a 78 años) en 3 grupos según su IMC; sano 18,5 a 24,(HG, n =10), sobrepeso 25 a 29,9 (OWG, n =10) y obeso > 30 (OG, n= 12).	IMC Composición corporal con BIA Estrés oxidativo (examen de sangre) aptitud muscular (sentadilla en silla en 30s, flexión de brazo en 30s, CMJ) Agilidad y equilibrio dinámico (TUG) Aptitud cardiorrespiratoria (test YMCA)	Programa de entrenamiento de danza aeróbica (DA) sobre una plataforma de disipación de aire (PDA), 2 veces por semana durante 12 semanas. La duración de las clases fue de 45 min; 10 min de calentamiento, 30 min de la parte principal y 5 min de vuelta a la calma. El programa de DA consistió en ejercicios globales y combinados para la parte inferior y superior del cuerpo con música.	El grupo OWG ($p = 0,016$) y OG disminuyeron su peso ($p < 0,001$). Hubo una disminución significativa en las concentraciones de malondialdehído en todos grupos experimentales ($p < 0,05$). OWG y OG mejoraron significativamente su consumo máximo de oxígeno ($p < 0,01$). HG aumentó la altura del salto vertical ($p < 0,05$), y HG y OG mejoraron la potencia de las extremidades inferiores ($p < 0,05$).
Youseff et al., 2022	68 personas mayores (60 años en adelante) con obesidad (IMC entre 30 y 40 kg m ² o masa grasa (%; DXA) igual o superior al 27% en hombres y al 40% en mujeres) o una circunferencia de cintura superior a 102 cm para hombres y 88 cm para mujeres. Se dividieron en grupo HIIT (n = 34) y grupo en bicicleta elíptica o caminadora (MICT, n = 34).	Capacidad funcional; C6M, velocidad de caminar en 4 m, TUG, 10 sentadillas en silla, step test, Dinamometría manual, potencia EEII (Nottingham test) IMC Composición corporal (DXA) Composición del muslo (TAC) Parámetros sanguíneos Biopsia de tejido adiposo y cuantificación de la expresión genética Test de MoCA Registro dietético Nivel de actividad física con podómetro	Entrenamiento HIIT en elíptica de 30 min, divididos en; 5 min de calentamiento a baja intensidad (50-60% FCmáx), 20 min de HIIT con múltiples sprints de alta intensidad de 30 segundos (80-85% FC máx) alternados con 90 s a intensidad moderada (65% FCmáx) y 5 min de enfriamiento. Entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT), caminaron en cinta rodante a una intensidad moderada (60-70% FCmáx) con una hora por sesión. Ambos programas se realizaron 3 veces por semana durante 12 semanas.	El grupo HIIT produjo beneficios significativamente mayores en algunos parámetros físicos: prueba de C6M (HIIT: +12,4% vs. MICT: +5,2%); step test (HIIT: +17,02% vs. MICT: +5,9%); prueba de 10 sentadillas en silla (HIIT: 17,04 % frente a MICT: 4,7 %). Aunque tanto HIIT y MICT condujeron a una mejora en la potencia de las extremidades inferiores (HIIT: +25,2% vs. MICT: +20,4%), solo MICT condujo a una mayor mejora en la fuerza de los músculos de las extremidades inferiores (HIIT: +4,3 % frente a MICT: +23,2 %). HIIT fue más beneficioso para aumentar la masa corporal magra total (HIIT: +1,58% vs. MICT: ½0,81%), mientras que MICT fue más eficaz para disminuir la masa grasa ginoide relativa (HIIT: ¾41,09% frente a MICT: ¾44,20%).

Discusión

El objetivo de esta revisión sistemática fue indagar acerca de los efectos de programas de ejercicio físico, como intervención única, en la composición corporal, condición física y calidad de vida de personas mayores con sobrepeso u obesidad. Se conoce que la obesidad relacionada con el proceso de envejecimiento, agrava la disminución de la aptitud cardiorrespiratoria, con consecuencias como fatiga y discapacidad (Nicklas et al., 2019), pero se ha demostrado que el ejercicio físico es un factor protector de la salud, frente al desarrollo y progresión de enfermedades asociadas a las personas mayores (Palella-López et al., 2022; Vázquez et al., 2023) y el mantenimiento de una composición corporal adecuada de músculos y grasas puede retrasar o atenuar los resultados adversos del envejecimiento (Yuan et

al., 2021). Dentro de los cambios que se encontraron en los artículos seleccionados, se obtuvo que el entrenamiento con ejercicios de tipo aeróbico, referidos a los que se mueven los músculos grandes del cuerpo (Galloza et al., 2017), produce mejoras significativas en el rendimiento aeróbico (Boukabous et al., 2019; Youseff et al., 2022), en la fuerza del tren superior (Boukabous et al., 2019), fuerza del tren inferior (Youseff et al., 2022), flexibilidad del tren inferior (Cao et al., 2019), equilibrio, agilidad (Youseff et al., 2022), así como también se observan mejoras en la composición corporal (Cao et al., 2019; Ahmadi et al., 2019; Youseff et al., 2022). Ryan et al., (2021), afirman que el ejercicio aeróbico en personas mayores obesas mejora el VO₂máx, aumenta la masa muscular, reduce la grasa intramuscular, reduce el peso y la grasa corporal. Por su parte, Vargas & Rosas (2019), mencionan que el ejercicio aeróbico

en personas mayores produce reducciones significativas en el IMC y la condición física funcional lo que permite un buen desempeño en las actividades de la vida diaria (AVD). Colleluori & Villarreal (2023) indican que se necesitan estrategias efectivas para el tratamiento de las complicaciones derivadas del envejecimiento y la obesidad, y que la adición de un protocolo de ejercicio aeróbico mejora la aptitud cardiorrespiratoria y la función cognitiva.

En programas de ejercicio aeróbico tipo HIIT, que en un contexto de salud se puede caracterizar como series de ejercicio intermitente realizadas a una intensidad vigorosa (Coates et al., 2023), se encuentran mejoras significativas para la capacidad aeróbica (Boukabous et al., 2019; Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022), fuerza de tren superior (Boukabous et al., 2019), agilidad (Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022), equilibrio, fuerza de tren inferior (Buckinx et al., 2019; Youseff et al., 2022), y composición corporal (Ballin et al., 2019b; Youseff et al., 2022). Así mismo, Fritz (2021) menciona que los efectos del entrenamiento HIIT en personas mayores, producen mejoras en la capacidad aeróbica, y funcional, con efectos positivos en la obesidad, pero que aún no existe un consenso en la literatura respecto a mejoras en la composición corporal y la calidad de vida. Wu et al., (2021) encuentra que el HIIT induce adaptaciones favorables en la aptitud cardiorrespiratoria, la aptitud física y la potencia muscular, lo que puede ayudar a mantener la aptitud aeróbica. Elboim-Gabyzon et al., (2021) mencionan que, si bien el HIIT mejora la capacidad funcional y el rendimiento físico en personas mayores con o sin comorbilidades, se debe tener precaución con la inestabilidad temporal que produce post práctica.

Dentro de los protocolos con entrenamiento de fuerza, que son programas específicos que pueden incluir el uso de acciones musculares concéntricas, excéntricas e isométricas en ejercicios bilaterales o unilaterales de una o múltiples articulaciones (ACSM, 2009), se encuentra un aumento significativo en la fuerza de agarre (Geirsdottir et al., 2019; Kim et al., 2022), agilidad (Geirsdottir et al., 2019; Fritz et al., 2021), capacidad aeróbica (Fritz et al., 2021), fuerza de las extremidades superiores e inferiores (Junior et al., 2021; Fritz et al., 2021; Azamian et al., 2022; Kim et al., 2022), aumento de la masa magra y disminución de la masa grasa (Geirsdottir et al., 2019; Ribeiro et al., 2020; Fritz et al., 2021; Azamian et al., 2022). El entrenamiento de fuerza es una intervención segura y eficaz para combatir y mejorar la pérdida de fuerza y masa muscular (Fragala et al., 2019; Smith et al., 2022), la vulnerabilidad fisiológica y sus consecuencias debilitantes en el funcionamiento físico, la movilidad, la independencia (Fragala et al., 2019), como también mitiga la pérdida ósea inducida por la pérdida de peso (Jiang et al., 2019). Además, el entrenamiento de la fuerza con intensidades del 70% de 1RM produce incrementos de la fuerza muscular en personas mayores con obesidad (Galaviz et al., 2021). Barón et al., (2023) sugiere que el entrenamiento de fuerza en una población de adultos mayores realizado a alta velocidad es más eficiente para la capacidad física funcional, fuerza máxima, velocidad de

ejecución y activación neuromuscular. En programas de ejercicio combinado de aeróbicos y fuerza se encuentran mejoras significativas para fuerza de tren inferior y superior (Park et al., 2019; Marcos-Pardo et al., 2020; Valdés-Badilla et al., 2020), fuerza de agarre (Park et al., 2020), equilibrio (Park et al., 2019), capacidad aeróbica (Marcos-Pardo et al., 202; Valdés-Badilla et al., 2020), flexibilidad de tren inferior (Valdés-Badilla et al., 2020), disminución del % grasa corporal (Park et al., 2019; Kim et al., 2019; Park et al., 2020; Grajeck et al., 2022) y aumento de masa muscular (Park et al., 2019 Grajeck et al., 2022). La combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza es lo más conveniente para reducir la deposición de grasa ectópica, y mejorar la salud física y metabólica relacionada con el envejecimiento y la obesidad (Waters et al., 2022), mejora la capacidad aeróbica a través del VO₂max (Aguilar et al., 2021; Wu et al., 2023), además de ser efectiva para el tejido adiposo intermuscular (Waters, 2019), brindando mayores beneficios con respecto a la función física, con una preservación relativa de la masa magra (Haywood y Sumithran, 2019; Villareal et al., 2017)9). Este tipo de entrenamiento es eficaz para aumentar la velocidad de la marcha y la fuerza de las extremidades inferiores, disminuye la grasa del tronco en adultos mayores (Timmons et al., 2018), evita la pérdida del equilibrio y reduce la susceptibilidad a las lesiones (Bai et al., 2022). Cuadri et al., (2018) mencionan que el método de entrenamiento que combina la resistencia aeróbica y la fuerza resistencia muscular es ideal para no someter a las personas a cargas que puedan ser perjudiciales para su salud como la de un HIIT. Loria & Rodríguez (2018), encontraron, en su estudio de 18 semanas de ejercicio físico combinado, resultados significativos en la capacidad aeróbica, agilidad, fuerza de piernas y brazos; mientras que para el IMC, la flexibilidad, la grasa corporal y la masa magra no obtuvieron cambios significativos.

Colleluori & Villarreal, 2023 refieren que la adición de protocolos de ejercicio aeróbico y de fuerza a una restricción calórica proporciona las mayores mejoras en la calidad miocelular, la fragilidad y los resultados cardiometabólicos y cognitivos, ya que el ejercicio de fuerza es necesario para mejorar la respuesta de síntesis de proteína a los estímulos anabólicos y prevenir la reducción de músculos y huesos; y el ejercicio aeróbico es fundamental para mejorar el VO₂máx, la función mitocondrial del músculo esquelético y los resultados cardiometabólicos y cognitivos. Una intervención combinada puede mitigar las complicaciones asociadas con la obesidad y el envejecimiento, con el objetivo general de mantener la independencia funcional, la calidad de vida del adulto mayor y mantener la pérdida de peso (Colleluori & Villarreal, 2023).

En cuanto a la variable de CV, de los estudios seleccionados se destacan mejoras significativas de salud mental (Ballin et al., 2019a; Fritz et al., 2021); aspectos sociales (Rezaeipour et al., 2020; Rezaeipour et al., 2021), vitalidad (Rezaeipour et al., 2020; Rezaeipour et al., 2021; Fritz et al., 2021); salud general (Fritz et al., 2021; Rezaeipour et al., 2021) y funcionamiento físico (Fritz et al., 2021).

Vásquez et al. (2023) encontraron una asociación positiva entre la CV y personas mayores con mejores niveles de actividad física, así como menores niveles de depresión y dependencia, mencionando que la práctica de la actividad física es indispensable para lograr mejoras en las capacidades físicas y desempeñarse con mayor autonomía funcional e independiente en las AVD. Bouaziz et al. (2016), menciona que el entrenamiento físico regular, ha demostrado tener muchos beneficios para la salud, ya que impacta sobre la CV y la condición física. Por último, Tous-Espelós et al. (2020), resaltan la idea que el ejercicio físico supervisado en personas mayores cumple un importante papel no sólo en la mejora de la salud física, sino también en la salud psicológica y en la CV.

Conclusiones

En la presente revisión sistemática se incluyeron 23 artículos con diversos programas de EF, entre los que se destaca el entrenamiento aeróbico, entrenamiento de resistencia y entrenamiento combinado. De acuerdo con los resultados, se puede establecer que el EF, como intervención única, tiene efectos positivos en la composición corporal, la condición física y la CV de personas mayores con sobrepeso u obesidad, pero dependiendo del tipo de programa, tendrá mayor efecto en una u otra variable. De manera general, en la composición corporal se destaca la reducción de masa grasa y el aumento de la masa muscular; en la condición física funcional existen mejoras en la capacidad aeróbica, la resistencia muscular de extremidades superiores e inferiores, la flexibilidad, el equilibrio y la agilidad; y en la CV se observan mejoras en dimensiones como la salud general, salud mental, la vitalidad, aspectos sociales, y funcionamiento físico. Los tipos de programas de EF encontrados en esta revisión sistemática, para personas mayores con sobrepeso u obesidad, son heterogéneos, por lo que hacen falta protocolos más específicos que combinen los componentes aeróbicos y de resistencia, para impactar de mejor manera la salud de la población en estudio.

Aplicaciones prácticas y futuras líneas de investigación

La práctica de EF, como intervención única, posee importantes beneficios para la composición corporal, condición física y la calidad de vida de las personas mayores con sobrepeso u obesidad, por esta razón es muy recomendable su práctica. En este mismo sentido, se puede mencionar que la divulgación de los efectos y diferentes alternativas de programas de EF que existen para esta población, permiten un apoyo para los profesionales a cargo de llevar a cabo programas relacionados con la salud de las personas mayores con sobrepeso u obesidad.

Se espera, en futuras líneas de investigación, realizar revisiones de la literatura con programas de EF más específicos para determinar los efectos sobre la composición corporal, la condición física funcional o la CV en personas

mayores que presentan sobrepeso u obesidad, o bien avanzar a la aplicación de un programa de EF, con un modelo de intervención adecuado a las características de esta población.

Referencias

- Achamrah, N., Colange, G., Delay, J., Rimbart, A., Folope, V., Petit, A., Grigioni, S., Déchelotte, P., & Coëffier, M. (2018). Comparison of body composition assessment by DXA and BIA according to the body mass index: A retrospective study on 3655 measures. *PloS One*, 13(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.02004652018>
- Aguilar, A., Florez, J. A., & Saavedra, Y. (2021). Capacidad aeróbica: Actividad física musicalizada, adulto mayor, promoción de la salud (Aerobic capacity: Musicalized physical activity, older adult, health promotion). *Retos*, 39, 953–960. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.67622>
- Ahmadi, S. M., Fathi, M., RashidLamir, A., & Aminian, F. (2019). Effects of 8 Weeks Aerobic Training on Plasma Ghrelin Level and Ghrelin Lymphocyte Gene Expression in Elderly Men. *Salmand-Iranian Journal Of Ageing*, 13(4), 494–504. <https://doi.org/10.32598/SIJA.13.4.494>
- Amarya, S., Singh, K., & Sabharwal, M. (2014). Health consequences of obesity in the elderly. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 5(3), 63–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2014.01.004>
- American College of Sports Medicine (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- American College of Sports Medicine (2021). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Azamian, A., Moradi, E., Fathi, M., & Azamian, Z. (2022). Elastic band resistance training increases adiponin and ameliorates some cardiometabolic risk factors in elderly women: A quasi-experimental study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00571-6>
- Bai, X., Soh, K. G., Omar Dev, R. D., Talib, O., Xiao, W., Soh, K. L., Ong, S. L., Zhao, C., Galeru, O., & Casaru, C. (2022). Aerobic Exercise Combination Intervention to Improve Physical Performance Among the Elderly: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology*, 12, 798068. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.798068>
- Bales, C. W., & Porter Starr, K. N. (2018). Obesity Interventions for Older Adults: Diet as a Determinant of Physical Function. *Advances in Nutrition*, 9(2), 151–159. <https://doi.org/10.1093/advances/nmx016>

- Ballin, M., Lundberg, E., Sörlén, N., Nordström, P., Hult, A., & Nordström, A. (2019a). Effects of interval training on quality of life and cardiometabolic risk markers in older adults: a randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1589–1599. <https://doi.org/10.2147/CIA.S213133>
- Ballin, M., Lundberg, E., Sörlén, N., Nordström, P., Hult, A., & Nordström, A. (2019b). Effects of Interval Training on Visceral Adipose Tissue in Centrally Obese 70-Year-Old Individuals: A Randomized Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(8), 1625–1631. <https://doi.org/10.1111/jgs.15919>
- Ballin, M., Hult, A., Björk, S., Lundberg, E., Nordström, P., & Nordström, A. (2020). Web-based exercise versus supervised exercise for decreasing visceral adipose tissue in older adults with central obesity: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 20(1), 173. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01577-w>
- Barón, A. C., Fernandez, J. A., & Camargo, D. A. (2023). Efectos de dos programas de entrenamiento de fuerza sobre la capacidad física funcional y activación muscular en un grupo de adultos mayores (Effects of two strength training programs on functional physical capacity and muscle activation in a group of older adults). *Retos*, 51, 741–748. <https://doi.org/10.47197/retos.v51.99901>
- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., & Vogel, T. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, 70(7), 520–536. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12822>
- Boukabous, I., Marcotte-Chénard, A., Amamou, T., Boulay, P., Brochu, M., Tessier, D., Dionne, I., & Riesco, E. (2019). Low-Volume High-Intensity Interval Training (HIIT) versus Moderate-Intensity Continuous Training on Body Composition, Cardiometabolic Profile and Physical Capacity in Older Women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 27(4), 879–889. <https://doi.org/10.1123/japa.2018-0309>
- Bravo-Moya, J. ., Baeza Arellano, B., Valdes Retamal, P., & Concha-Cisternas, Y. (2023). Nivel de actividad física y calidad de vida relacionada con la salud en profesores de educación primaria (Physical activity level and health-related quality of life in primary school teachers). *Retos*, 49, 29–34. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97989>
- Burgos, C., Henríquez-Olguín, C., Ramírez-Campillo, R., Mahecha, S., & Cerda-Kohler, H. (2017). ¿Puede el ejercicio físico per se disminuir el peso corporal en sujetos con sobrepeso/obesidad?. *Revista Médica de Chile*, 145(6), 765-774. <https://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017000600765>
- Buckinx, F., Gaudreau, P., Marcangeli, V., Boutros, G. E. H., Dulac, M. C., Morais, J. A., & Aubertin-Leheudre, M. (2019). Muscle adaptation in response to a high-intensity interval training in obese older adults: effect of daily protein intake distribution. *Aging Clinical and Experimental Research*, 31(6, SI), 863–874. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01149-y>
- Cao, L., Jiang, Y., Li, Q., Wang, J., & Tan, S. (2019). Exercise Training at Maximal Fat Oxidation Intensity for Overweight or Obese Older Women: A Randomized Study. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(3), 413–418. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31427862/>
- Carbone, S., Del Buono, M. G., Ozemek, C., & Lavie, C. J. (2019). Obesity, risk of diabetes and role of physical activity, exercise training and cardiorespiratory fitness. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 62(4), 327–333. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2019.08.004>
- Chodzko-Zajko, W.J., Proctor, D.N., Fiatarone, M.A., Minson, C.T., Nigg, C.R., Salem, G.J., & Skinner, J.S. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41, 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 92, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.09.005>
- Ciangura, C., Carette, C., Faucher, P., Czernichow, S., & Oppert, J.-M. (2017). Obesidad del adulto. *EMC-Tratado de Medicina*, 21(2), 1–10. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(17\)84245-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1636-5410(17)84245-8)
- Coates, A. M., Joyner, M. J., Little, J. P., Jones, A. M., & Gibala, M. J. (2023). A Perspective on High-Intensity Interval Training for Performance and Health. *Sports Medicine*, 53(Suppl 1), 85–96. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01938-6>
- Colleluori, G., & Villareal, D. T. (2021). Aging, obesity, sarcopenia and the effect of diet and exercise intervention. *Experimental Gerontology*, 155, 111561. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111561>
- Colleluori, G., & Villareal, D. T. (2023). Weight strategy in older adults with obesity: calorie restriction or not?. *Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 26(1), 17–22. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000879>
- Cuadri Fernández, J., Tornero Quiñones, I., Sierra Robles, Ángela, & Sáez Padilla, J. M. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad (Systematic Review of Physical Activity Programs for the treatment of Obesity). *Retos*, 33, 261–266. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.52996>
- Elboim-Gabyzon, M., Buxbaum, R., & Klein, R. (2021). The Effects of High-Intensity Interval Training (HIIT) on Fall Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 11809. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211809>
- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance Training for Older Adults: Position

- Statement From the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019–2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>
- Frasca, D., Blomberg, B. B., & Paganelli, R. (2017). Aging, Obesity, and Inflammatory Age-Related Diseases. *Frontiers in Immunology*, 8, 1745. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01745>
- Fritz, N.B. (2021). Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad en adultos mayores: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16 (48), 187–198. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1627>
- Fritz, N. B., Gargallo, P., Juesas, A., Flandez, J., Furtado, G. E., Teixeira, A. M., & Colado, J. C. (2021). High- and moderate-intensity resistance training provokes different effects on body composition, functionality, and well-being in elderly. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(S), S335–S352. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.16.Proc2.18>
- Galaviz, R., Trejo, M., Borbón, J. C., Alarcón, E. I., Pineda, H. A., Arrayales, E. M., Robles, G. S., & Cutti, L. (2021). Efecto de un programa de entrenamiento de fuerza sobre IGF-1 en adultos mayores con obesidad e hipertensión controlada (Effect of a strength training program on IGF-1 in older adults with obesity and controlled hypertension). *Retos*, 39, 253–256. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.74723>
- Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of Exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 659–669. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>
- Geirsdottir, O. G., Chang, M., Jonsson, P. V, Thorsdottir, I., & Ramel, A. (2019). Obesity, physical function, and training success in community-dwelling nonsarcopenic old adults. *Journal of Aging Research*. <https://doi.org/10.1155/2019/5340328>
- Ghanemi, A., Yoshioka, M., & St-Amand, J. (2021). Ageing and Obesity Shared Patterns: From Molecular Pathogenesis to Epigenetics. *Diseases (Basel, Switzerland)*, 9(4), 87. <https://doi.org/10.3390/diseases9040087>
- Gómez-Cabello, A., Rodríguez, G., Vila-Maldonado, S., Casajús, J. A., & Ara, I. (2012). Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 22-30. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100004&lng=es&tlng=es.
- Grajek, M., Gdańska, A., Krupa-Kotara, K., Głogowska-Ligus, J., & Kobza, J. (2022). Global Self-Esteem, Physical Activity, and Body Composition Changes Following a 12-Week Dietary and Physical Activity Intervention in Older Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13220. <https://doi.org/10.3390/ijerph192013220>
- Han, T. S., Tajar, A., & Lean, M. E. (2011). Obesity and weight management in the elderly. *British Medical Bulletin*, 97, 169–196. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldr002>
- Haywood, C., & Sumithran, P. (2019). Treatment of obesity in older persons-A systematic review. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 20(4), 588–598. <https://doi.org/10.1111/obr.12815>
- Jiang, B. C., & Villareal, D. T. (2019). Weight Loss-Induced Reduction of Bone Mineral Density in Older Adults with Obesity. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 38(1), 100–114. <https://doi.org/10.1080/21551197.2018.1564721>
- Jura, M., & Kozak, L. P. (2016). Obesity and related consequences to ageing. *Age*, 38(1), 23. <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9884-3>
- Junior, P. R. S., Nascimento, D. D. C., De Sousa Neto, I. V, Funghetto, S. S., Tibana, R. A., Navalta, J. W., ... Prestes, J. (2021). Effects of resistance training on muscle quality index, muscle strength, functional capacity, and serum immunoglobulin levels between obese and non-obese older women. *International Journal of Exercise Science*, 14(7), 707–726. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85108545355&partnerID=40&md5=fff157e2c81ed0d69f4b2cb283b561e>
- Kim, S. W., Jung, W. S., Park, W., & Park, H. Y. (2019). Twelve Weeks of Combined Resistance and Aerobic Exercise Improves Cardiometabolic Biomarkers and Enhances Red Blood Cell Hemorheological Function in Obese Older Men: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 5020. <https://doi.org/10.3390/ijerph16245020>
- Kim, S.-W., Park, H.-Y., Jung, W.-S., & Lim, K. (2022). Effects of Twenty-Four Weeks of Resistance Exercise Training on Body Composition, Bone Mineral Density, Functional Fitness and Isokinetic Muscle Strength in Obese Older Women: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14554. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114554>
- Kovač, M. (2016). Obesity in the elderly, weight loss yes or no?. *Clinical Nutrition ESPEN*, 14, 56. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2016.04.025>
- Liao, C. D., Tsauo, J. Y., Hsiao, D. J., Liou, T. H., Huang, S. W., & Lin, L. F. (2017). Association of physical capacity with heart rate variability based on a short-duration measurement of resting pulse rate in older adults with obesity. *PloS One*, 12(12), e0189150. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189150>
- Lecube, A., Monereo, S., Rubio, M. Á., Martínez-de-Icaya, P., Martí, A., Salvador, J., Masmiquel, L., Goday, A., Bellido, D., Lurbe, E., García-Almeida, J. M., Tinahones, F. J., García-Luna, P. P., Palacio, E., Gargallo, M., Bretón, I., Morales-Conde, S., Caixàs, A., Menéndez, E., Puig-Domingo, M., ... Casanueva, F. F. (2017). Prevention, diagnosis, and treatment of obesity. 2016 position statement of the Spanish Society for

- the Study of Obesity. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*, 64 Suppl 1, 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2016.07.002>
- Lin, X., & Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 706978. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978>
- Loría, T., & Rodríguez, M. (2018). Efecto de un programa de 18 semanas de actividad física sobre la capacidad aeróbica, la fuerza y la composición corporal en personas adultas mayores. *Revista Pensamiento Actual*, 18(30), 125-135. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/33815/33303>
- Marcos-Pardo, P. J., González-Gálvez, N., Gea-García, G. M., López-Vivancos, A., Espeso-García, A., & Gomes de Souza Vale, R. (2020). Sarcopenia as a Mediator of the Effect of a Gerontogymnastics Program on Cardiorespiratory Fitness of Overweight and Obese Older Women: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7064. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197064>
- Marra, M., Sammarco, R., De Lorenzo, A., Iellamo, F., Siervo, M., Pietrobelli, A., Donini, L. M., Santarpia, L., Cataldi, M., Pasanisi, F., & Contaldo, F. (2019). Assessment of Body Composition in Health and Disease Using Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) and Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA): A Critical Overview. *Contrast Media & Molecular Imaging*, 3548284. <https://doi.org/10.1155/2019/3548284>
- Mathis, A. L., Rooks, R. N., Tawk, R. H., & Kruger, D. J. (2017). Neighborhood Influences and BMI in Urban Older Adults. *Journal of Applied Gerontology: The Official Journal of the Southern Gerontological Society*, 36(6), 692–708. <https://doi.org/10.1177/0733464815584670>
- McPhee, J. S., French, D. P., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*, 17(3), 567–580. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
- Michalakis, K., Goulis, D. G., Vazaiou, A., Mintziori, G., Polymeris, A., & Abrahamian-Michalakis, A. (2013). Obesity in the Ageing Man. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 62(10), 1341–1349. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2013.05.019>
- Miller, C. T., Fraser, S. F., Levinger, I., Straznicki, N. E., Dixon, J. B., Reynolds, J., & Selig, S. E. (2013). The effects of exercise training in addition to energy restriction on functional capacities and body composition in obese adults during weight loss: a systematic review. *PloS One*, 8(11), e81692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081692>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and Older Adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 34(1), 145–162. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>
- Moreira-Reis, A., Maté-Muñoz, J. L., Hernández-Lougedo, J., Vilches-Sáez, S., Benet, M., García-Fernández, P., ... Garnacho-Castaño, M. V. (2022). Aerobic Dance on an Air Dissipation Platform Improves Cardiorespiratory, Muscular and Cellular Fitness in the Overweight and Obese Elderly. *Biology*, 11(4), 579. <https://doi.org/10.3390/BIOLOGY11040579>
- Moreno, C. (2012). Definición y clasificación de la obesidad. *Revista Médica Clínica las Condes*, 23(2):124-128. doi: 10.1016/S0716-8640(12)70288-2
- Nicklas, B. J., Brinkley, T. E., Houston, D. K., Lyles, M. F., Hugenschmidt, C. E., Beavers, K. M., & Leng, X. (2019). Effects of Caloric Restriction on Cardiorespiratory Fitness, Fatigue, and Disability Responses to Aerobic Exercise in Older Adults with Obesity: A Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 74(7), 1084–1090. <https://doi.org/10.1093/gerona/gly159>
- Organization for Economic Cooperation and Development, World Health Organization. (2020). Overweight and obesity, in *Health at a Glance: Asia/Pacific 2020: Measuring Progress Towards Universal Health Coverage*. <https://doi.org/10.1787/26b007cd-en>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Palella-López, Patricia Belén, Masi, Celia, & Velázquez-Comelli, Patricia Carolina. (2022). Estado nutricional, condición funcional y nivel de autoestima de mujeres mayores de 60 años. *Revista Científica Ciencias de la Salud*, 4(1), 38-46. Epub June 00, 2022. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/04.01.2022.38>
- Park, H. Y., Jung, W. S., Kim, J., & Lim, K. (2019). Twelve weeks of exercise modality in hypoxia enhances health-related function in obese older Korean men: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 19(4), 311–316. <https://doi.org/10.1111/ggi.13625>
- Park, W., Jung, W. S., Hong, K., Kim, Y. Y., Kim, S. W.,

- & Park, H. Y. (2020). Effects of Moderate Combined Resistance- and Aerobic-Exercise for 12 Weeks on Body Composition, Cardiometabolic Risk Factors, Blood Pressure, Arterial Stiffness, and Physical Functions, among Obese Older Men: A Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7233. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197233>
- Patrizio, E., Calvani, R., Marzetti, E., & Cesari, M. (2021). Physical Functional Assessment in Older Adults. *The Journal of Frailty & Aging*, 10(2), 141–149. <https://doi.org/10.14283/jfa.2020.61>
- Prieto, J. A., Valle, M., Nistal, P., Méndez, D., Abelairas-Gómez, C., & Barcala-Furelos, R. (2015). Repercusión del ejercicio físico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de adultos mayores con obesidad mediante tres modelos de intervención. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1217-1224. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8434>
- Rezaeipour, M. (2020). Investigation of Pool Workouts on Weight, Body Composition, Resting Energy Expenditure, and Quality of Life among Sedentary Obese Older Women. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 9(1), 67-72. doi: 10.26773/mjssm.200309
- Rezaeipour, M., Apanasenko, G. L., & Banparvari, M. (2021). Weight-Loss Parameters and Quality of Life in Obese Aged Women Using Waterinmotion. *Health Scope*, 10(2). <https://doi.org/10.5812/jhealthscope.109478>
- Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., Dos Santos, L., Nunes, J. P., Tomeleri, C. M., Cunha, P. M., ... Cyrino, E. S. (2020). Resistance Training Improves a Cellular Health Parameter in Obese Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2996–3002. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002773>
- Ryan, A. S., Li, G., McMillin, S., Prior, S. J., Blumenthal, J. B., & Mastella, L. (2021). Pathways in Skeletal Muscle: Protein Signaling and Insulin Sensitivity after Exercise Training and Weight Loss Interventions in Middle-Aged and Older Adults. *Cells*, 10(12), 3490. <https://doi.org/10.3390/cells10123490>
- Shah, K., Armamento-Villareal, R., Parimi, N., Chode, S., Sinacore, D. R., Hilton, T. N., Napoli, N., Qualls, C., & Villareal, D. T. (2011). Exercise training in obese older adults prevents increase in bone turnover and attenuates decrease in hip bone mineral density induced by weight loss despite decline in bone-active hormones. *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 26(12), 2851–2859. <https://doi.org/10.1002/jbmr.475>
- Silva, F., Petrica, J., Serrano, J., Paulo, R., Ramalho, A., Lucas, D., Ferreira, J. P., & Duarte-Mendes, P. (2019). The Sedentary Time and Physical Activity Levels on Physical Fitness in the Elderly: A Comparative Cross Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3697. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193697>
- Smith, C., Woessner, M. N., Sim, M., & Levinger, I. (2022). Sarcopenia definition: Does it really matter? Implications for resistance training. *Ageing Research Reviews*, 78, 101617. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101617>
- St-Onge, M. P., & Gallagher, D. (2010). Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation?. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 26(2), 152–155. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.07.004>
- Tam, B. T., Morais, J. A., & Santosa, S. (2020). Obesity and ageing: Two sides of the same coin. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 21(4), e12991. <https://doi.org/10.1111/obr.12991>
- Timmons, J. F., Minnock, D., Hone, M., Cogan, K. E., Murphy, J. C., & Egan, B. (2018). Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(11), 2272–2283. <https://doi.org/10.1111/sms.13254>
- Tous-Espelosín, M., Gorostegi-Anduaga, I., Corres, P., Martínez-Aguirre-Betolaza, A., & Maldonado-Martín, S. (2020). Impact on Health-Related Quality of Life after Different Aerobic Exercise Programs in Physically Inactive Adults with Overweight/Obesity and Primary Hypertension: Data from the EXERDIET-HTA Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(24), 9349. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249349>
- Valdés-Badilla, P., Guzmán-Muñoz, E., Ramírez-Campillo, R., Godoy-Cumillaf, A., Concha-Cisternas, Y., Ortega-Spuler, J., ... Magnani-Branco, B. H. (2020). Changes in anthropometric parameters and physical fitness in older adults after participating in a 16-week physical activity program. *Revista Facultad de Medicina*, 68(3), 375–382. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v68n3.75817>
- Vargas, M. Á., & Rosas, M. E. (2019). Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(2), 142-149.
- Vázquez, L. Á., Navarro-Patón, R., Ramos-Álvarez, O., Mecías-Calvo, M., & Lago-Fuentes, C. (2023). Actividad física y calidad de vida de adultos mayores en Argentina: un estudio transversal (Physical activity and quality of life in Argentinian older adults: a cross-sectional study). *Retos*, 48, 86–93. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.93321>
- Villareal, D. T., Aguirre, L., Gurney, A. B., Waters, D. L., Sinacore, D. R., Colombo, E., Armamento-Villareal, R., & Qualls, C. (2017). Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. *The New England Journal of Medicine*, 376(20), 1943–

1955. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1616338>
- Waters D. L. (2019). Intermuscular Adipose Tissue: A Brief Review of Etiology, Association with Physical Function and Weight Loss in Older Adults. *Annals of geriatric medicine and research*, 23(1), 3–8. <https://doi.org/10.4235/agmr.19.0001>
- Waters, D. L., Aguirre, L., Gurney, B., Sinacore, D. R., Fowler, K., Gregori, G., Armamento-Villareal, R., Qualls, C., & Villareal, D. T. (2022). Effect of Aerobic or Resistance Exercise, or Both, on Intermuscular and Visceral Fat and Physical and Metabolic Function in Older Adults with Obesity While Dieting. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 77(1), 131–139. <https://doi.org/10.1093/gerona/glab111>
- World Health Organization. Division of Mental Health and Prevention of Substance Abuse. (1997). WHOQOL : measuring quality of life. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/63482>
- Wu, Z. J., Wang, Z. Y., Gao, H. E., Zhou, X. F., & Li, F. H. (2021). Impact of high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness, body composition, physical fitness, and metabolic parameters in older adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Experimental Gerontology*, 150, 111345. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111345>
- Wu, Z. J., Han, C., Wang, Z. Y., & Li, F. H. (2023). Combined training prescriptions for improving cardiorespiratory fitness, physical fitness, body composition, and cardiometabolic risk factors in older adults: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Science & Sports*, 10.1016/j.scispo.2022.03.015. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2022.03.015>
- Youssef, L., Granet, J., Marcangeli, V., Dulac, M., Hajj-Boutros, G., Reynaud, O., ... Aubertin-Leheudre, M. (2022). Clinical and Biological Adaptations in Obese Older Adults Following 12-Weeks of High-Intensity Interval Training or Moderate-Intensity Continuous Training. *Healthcare*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/healthcare10071346>
- Yuan, L., Chang, M., & Wang, J. (2021). Abdominal obesity, body mass index and the risk of frailty in community-dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, 50(4), 1118–1128. <https://doi.org/10.1093/ageing/afab039>

Datos de los autores:

Yazmina Pleticosic-Ramírez
 Marcos Mecías Calvo
 Rubén Navarro-Patón

yazmina.pleticosic@doctorado.unini.edu.mx
marcosmecias@hotmail.com
ruben.navarro.paton@usc.es

Autor/a
 Autor/a
 Autor/a