



Efecto del ejercicio aeróbico vs. anaeróbico en riesgo cardiometabólico en la población pediátrica con sobrepeso y obesidad: una revisión sistemática

Effect of aerobic vs. anaerobic exercise in cardiometabolic risk of the pediatric population with overweight and obese: a systematic review

Autores

Mónica Paola Quemba Mesa ¹
Johanna Mayerly Ramirez Ibañez¹
Sandra Helena Suescún Carrero¹
Nelson Fernelly Gonzalez Cetina¹

¹ Universidad de Boyacá (Colombia)

Autor de correspondencia:
Jmramirezi@uniboyaca.edu.co

Cómo citar en APA

Quemba Mesa, M. P., Ramirez Ibañez, J. M., Gonzalez Cetina, N. F., & Suescún Carrero, S. H. (2025). Efecto del ejercicio aeróbico vs. anaeróbico en riesgo cardiometabólico en la población pediátrica con sobrepeso y obesidad: una revisión sistemática. *Retos*, 70, 399–413. <https://doi.org/10.47197/retos.v70.113087>

Resumen

Introducción: La obesidad pediátrica es un problema global en aumento que tiene graves repercusiones en la calidad de vida y la salud a largo plazo.

Objetivo: Este estudio comparó el impacto del ejercicio aeróbico y anaeróbico en el riesgo cardiometabólico y la calidad de vida de niños con obesidad y sobrepeso.

Metodología: esta revisión sistemática se adhirió en su búsqueda a la declaración PRISMA 2020, en diferentes bases de datos y complementadas con literatura gris, se incluyeron estudios experimentales publicados entre 2003 y 2023, en diferentes idiomas, se obtuvieron 3 artículos que cumplieron criterios de inclusión.

Resultados: Este estudio muestra reducciones en grasa visceral, lípidos intrahepáticos y peso corporal en ambos tipos de ejercicio. En el grupo de ejercicio aeróbico, se observó disminución del tejido adiposo visceral de -0.1 ± 0.04 kg ($p < 0.0001$) y de grasa hepática de $-1.9 \pm 1.0\%$ ($p = 0.049$). El grupo anaeróbico también mostró reducciones en tejido adiposo visceral de -0.2 ± 0.04 kg ($p < 0.0001$) y grasa hepática de $-2.0 \pm 1.0\%$ ($p = 0.047$). Además, el aeróbico sobresalió en la mejora de la capacidad cardiorrespiratoria (VO_2 pico de 9.1 ± 0.9 mL/kg/min; $p < 0.0001$) y la sensibilidad a la insulina (0.4 ± 0.2 mL/kg/min·mU/mL; $p = 0.125$).

Conclusiones: Los cambios en diferentes parámetros del riesgo cardiometabólico nos permite concluir que el ejercicio concurrente posee beneficios integrales para niños con obesidad y sobrepeso.

Palabras clave

Cardiovascular; entrenamiento; infantil; obesidad; sobrepeso.

Abstract

Introduction: Pediatric obesity is a growing global issue that has serious repercussions on quality of life and long-term health.

Objective: This study compared the impact of aerobic and anaerobic exercise on cardiometabolic risk and quality of life in children with obesity and overweight.

Methodology: This systematic review adhered to the PRISMA 2020 statement in its search, using different databases and complemented by grey literature. Experimental studies published between 2003 and 2023, in different languages, were included. Three articles met the inclusion criteria.

Results: This study shows reductions in visceral fat, intrahepatic lipids, and body weight in both types of exercise. In the aerobic exercise group, a decrease in visceral adipose tissue of -0.1 ± 0.04 kg ($p < 0.0001$) and liver fat of $-1.9 \pm 1.0\%$ ($p = 0.049$) was observed. The anaerobic group also showed reductions in visceral adipose tissue of -0.2 ± 0.04 kg ($p < 0.0001$) and liver fat of $-2.0 \pm 1.0\%$ ($p = 0.047$). Additionally, aerobic exercise excelled in improving cardiorespiratory fitness (VO_2 peak of 9.1 ± 0.9 mL/kg/min; $p < 0.0001$) and insulin sensitivity (0.4 ± 0.2 mL/kg/min·mU/mL; $p = 0.125$).

Conclusions: Changes in different cardiometabolic risk parameters allow us to conclude that concurrent exercise has greater benefits for children with obesity and overweight.

Keywords

Cardiovascular; childhood; obesity; overweight; training.

Introducción

La obesidad pediátrica representa uno de los desafíos más críticos de salud pública a nivel global. Desde 1975, su prevalencia ha crecido de manera exponencial, alcanzando cifras alarmantes, proyectando que para el año 2030, aproximadamente el 35% de la población mundial será obesa (Organización Panamericana de la Salud, 2022) (Weihrauch-Blüher & Wiegand, 2018). Este fenómeno que afecta niños, adolescentes y adultos, tiene impactos severos en su calidad de vida y salud mental. La obesidad infantil está asociada con un riesgo incrementado de desarrollar enfermedades crónicas, las cuales contribuyen significativamente a la morbilidad y mortalidad en la adultez (Okunogbe et al., 2022).

El origen de esta problemática se encuentra en un desequilibrio sostenido entre la ingesta calórica y el gasto energético, que, asociado a estilos de vida sedentarios, dietas hipercalóricas, la falta de actividad física regular (Farfán Briceño, 2014), aumento en el tiempo de exposición a pantallas (Hills et al., 2011; Whiting et al., 2021), la industrialización de alimentos, los hábitos familiares poco saludables y Finalmente, el elevado número de horas laborales de los padres contribuye a que los niños pasen más tiempo solos y sin supervisión, situación que se ha asociado con un incremento en la inactividad física (Hatakeyama et al., 2022) exacerbando esta condición. Por otro lado, las secuelas psicológicas, como una baja autoestima, ansiedad y depresión, agravan la situación, dificultando aún más el manejo de esta condición en etapas tempranas, es por ello que para muchos investigadores este tema ha tomado relevancia, un estudio reciente de Mayo 2025 quiso investigar la influencia del tipo de deporte practicado, encontrando que aquellos adolescentes que no realizaban actividad deportiva tenían mayor masa corporal y peor autoconcepto en comparación con aquellos adolescentes que realizaban deportes de contacto (Benitez-Sillero et al., 2025).

La relevancia de intervenir tempranamente en la obesidad pediátrica no se limita a los beneficios individuales, sino que también tiene implicaciones significativas para la salud pública. Se estima que las enfermedades asociadas con la obesidad infantil, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares, generan costos sustanciales en el sistema de salud debido a hospitalizaciones, tratamientos prolongados (Okunogbe et al., 2022) y pérdidas en la productividad laboral futura. Además, el manejo inadecuado de esta condición perpetúa un círculo vicioso de obesidad intergeneracional, donde los niños criados en entornos obesogénicos tienen una mayor probabilidad de desarrollar sobrepeso y complicaciones metabólicas en la adultez.

El ejercicio físico ha sido identificado como una herramienta terapéutica esencial para prevenir y tratar la obesidad, un estudio publicado en el año 2021 concluyó que la realización de ejercicio concurrente mejoraba parámetros que aumentan el riesgo cardiometabólico como la grasa visceral y grasa corporal, asimismo, los participantes de este estudio presentaron mejorías en velocidad de marcha, masa muscular, fuerza de miembros superiores e inferiores (Mora et al., 2021), demostrando que la actividad física regular no solo contribuye a la pérdida de peso, sino que también mejora la salud metabólica, cardiorrespiratoria y psicológica. Se ha demostrado que una pérdida de peso moderada del 5-10% a través del ejercicio puede generar mejoras significativas en la glucemia, presión arterial, perfil lipídico y calidad de vida, además de reducir el riesgo de mortalidad (Johnson et al., 2021). Sin embargo, aún existe incertidumbre sobre qué tipo de ejercicio es más efectivo en la población pediátrica, por un lado, el ejercicio aeróbico, conocido por su capacidad para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria o el ejercicio anaeróbico, enfocado en desarrollar fuerza muscular y mejorar el metabolismo basal.

En este contexto, la presente revisión sistemática tiene como objetivo comparar el impacto del ejercicio aeróbico y anaeróbico en adolescentes de 11 a 18 años con obesidad y sobrepeso, evaluando su efecto en variables claves como la composición corporal, eficiencia de la insulina, panel lipídico, aptitud cardiorrespiratoria y fuerza muscular. Esta investigación busca sintetizar la evidencia científica actual, abordando los vacíos de conocimiento en torno a las intervenciones más efectivas y proporcionando una base sólida para futuras recomendaciones en la práctica clínica.

El énfasis no solo recae en la prevención primaria de la obesidad, sino también en la prevención secundaria y terciaria, abordando tanto los factores de riesgo como las complicaciones asociadas. La medicina del deporte, juega un papel fundamental al integrar evaluaciones individualizadas, teniendo en cuenta las aptitudes del FITNESS, aportando diagnósticos precisos y estrategias de ejercicios individualizados como tratamiento, que impacten positivamente en la salud física, mental y social de esta población.



Método

El presente estudio correspondió a una revisión Sistemática que siguió los lineamientos establecidos por la declaración PRISMA (Page et al., 2021) y por el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas (Higgins JPT - Green S, 2011) el proyecto fue registrado en PROSPERO (CRD42024502849) por los investigadores (JMRI, MPQM).

Fuentes de información

La búsqueda se realizó en las bases de datos Scopus, Science Direct, Web of Science (WOS), Ovid, Pubmed, Lilacs y Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados -CENTRAL. Además, se realizaron búsquedas de literatura gris en OpenGrey [DANS], National Grey Literature Collection y Grey Guide Repository entre enero y marzo del 2024 en idiomas inglés, español, francés y portugués (JMRI, MPQM, NFGC & SHSC).

Criterios de elegibilidad

Se siguió la estructura PICO en la pregunta de investigación, Población (P): Adolescente de sexo femenino y masculino entre 11 y los 18 años de edad con obesidad, Intervención (I): Realización de ejercicio aeróbico, Comparador (C): Realización de ejercicio anaeróbico, Desenlaces (O): Riesgo cardiovascular y metabólico; calidad de vida Pérdida de peso – resistencia a la insulina, perfil lipídico.

Para garantizar la relevancia y la calidad de los estudios incluidos en esta revisión sistemática, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión; Criterios de inclusión: artículos que abordaron los componentes de la pregunta PICO, en los cuales se utilizó plicometría, impedanciometría, relación cintura-altura, relación cintura-cadera y cuartiles para diagnosticar la obesidad, artículos correspondientes a estudios experimentales, estudios cuasiexperimentales y estudios observacionales publicados entre los años 2003 y el 2023, que incluyeron como manejo de la obesidad el ejercicio físico, en inglés, español, francés y portugués. Criterios de exclusión se tuvo en cuenta: Revisiones sistemáticas y meta-análisis, reportes de casos, series de casos y cartas editoriales, estudios donde no se tenga como antecedente el sobrepeso o la obesidad, manejos de la obesidad diferentes al tratamiento con ejercicio, como por ejemplo uso de medicamentos, cirugías u otros medios que puedan sesgar el resultado del estudio y que estén publicados por fuera del intervalo de los años establecidos para la búsqueda, procedimiento realizado por los investigadores (JMRI, MPQM, NFGC & SHSC).

Procedimiento de selección

La extracción de los datos se realizó a través de cuatro revisores (JMRI, MPQM, NFGC & SHSC), en varias etapas. En una fase inicial se identificaron los estudios por el título y el resumen, considerando como artículos potenciales aquellos que guardaban relación con la pregunta de investigación. En la segunda etapa se eliminaron los estudios duplicados. En la tercera etapa se revisaron con mayor detalle los estudios considerados como potenciales y se seleccionaron los estudios que se recuperaron en texto completo, estos se incluyeron para su revisión según los criterios de inclusión, los artículos que finalmente cumplieron dichos criterios, se les evaluó la calidad metodológica mediante el instrumento Quality Assessment of Controlled Intervention Studies y fueron semaforizados de acuerdo a su riesgo de sesgo

Extracción de datos

Realizada por los investigadores (JMRI, MPQM, NFGC & SHSC), se diseñó una tabla de extracción de datos en Microsoft Excel para facilitar la recopilación y visualización de estos. De manera protocolizada se obtuvieron los siguientes datos: título, autor principal, año de publicación, país, tipo de estudio, tipo de población, muestra, intervención, tiempo de la intervención y conclusiones principales.

Análisis y síntesis de datos

Se resumieron y analizaron las características de la intervención de cada uno de los estudios incluidos en la revisión sistemática. De acuerdo al contenido de los artículos se agrupó y sintetizó la información en categorías temáticas por los cuatro revisores (JMRI, MPQM, NFGC & SHSC).



Resultados

Del total de 190 artículos identificados durante la búsqueda, únicamente 3 cumplieron con los criterios de inclusión previamente establecidos y, por tanto, fueron seleccionados para su análisis en la presente revisión. Todos correspondieron a ensayos clínicos aleatorizados; uno publicado en el año 2012, (S. J. Lee et al., 2012), uno en 2013 (S. Lee et al., 2013) y uno en 2015 (Horner et al., 2015) (figura 1). Estos estudios fueron sometidos a evaluación de la calidad metodológica lo que permitió obtener puntuaciones 11/14 para Lee2012, 10/14 para Lee 2013 y finalmente 8/14 para Horner 2015; además la semaforización del riesgo de sesgo se presenta en la (figura 2).

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.

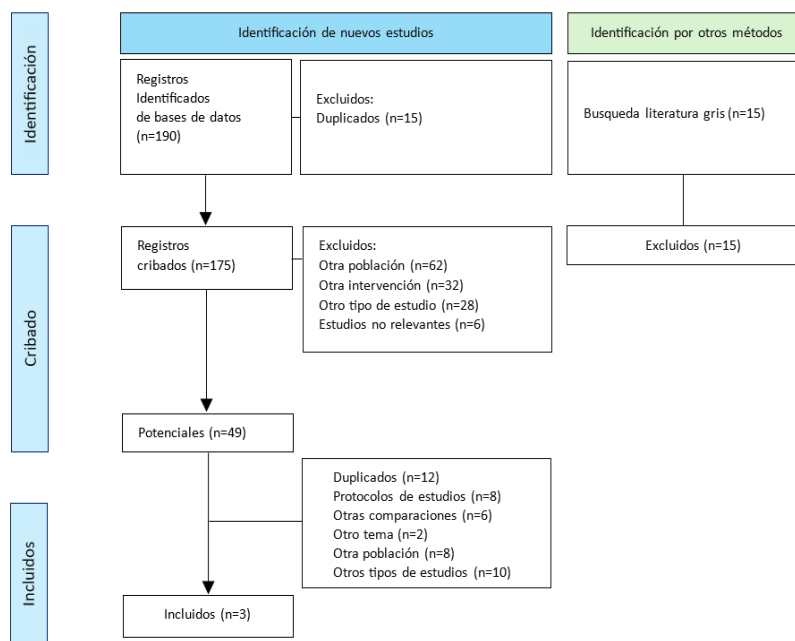


Figura 2. Semaforización del riesgo

	Lee 2013	Lee 2012	Horner 2015	
Generación secuencia aleatorización	+	+	?	
Ocultamiento de la asignación	?	?	?	
Cegamiento de participantes y personal	+	+	+	
Cegamiento de evaluación de resultados	?	?	?	
Datos de resultados incompletos	+	+	+	
Reporte selectivo	+	+	+	
Otros sesgos	?	?	?	

Todos los estudios fueron realizados en los Estados Unidos; las características de los estudios incluidos se demuestran en la (Tabla 1).

Tabla 1. Características principales de los estudios incluidos

	Lee et al [2012]	Lee et al [2013]	Horner et al [2015]
Tipo de estudio	ECA	ECA	ECA
Sexo	Hombres	Mujeres	Hombres 41 C n=12 AE n=15 AN n=14 Mujeres 40 C n=12 AE n=15 AN n=13

Edad promedio	C=14.8 ± 1.4, AE=15.2 ± 1.9 AN =14.6±1.5	C:15 ± 2.2, AE 14.6 ± 1.9, AN 14.8±1.9	15 ± 2 años
Población	n= 45 C n=13 AE n=16 AN n=16	n= 44 C: n=12 AE n=16 AN n=16	n=81 C n=24 AE n=30 AN n=27
Intervención	3 grupos Aeróbico Anaeróbico Control (3 meses de intervención) AE F: 3 veces por semana I: 50-75% VO ₂ pico pico T: 40 - 60 min T caminadoras elípticas bicicleta AN: F: 3 veces por semana I: 60% RM T: 60 minutos 1-2 S 8-12 R, 10 ejercicios para todo el cuerpo C: Con recomendaciones, sin ejercicio.	3 grupos Aeróbico Anaeróbico Control (3 meses de intervención) AE F: 3 veces por semana I: 50-75% VO ₂ pico T: 40 - 60 min T caminadoras elípticas bicicleta AN: F: 3 veces por semana I: 60% RM T: 60 minutos 1-2 S 8-12 R, 10 ejercicios para todo el cuerpo C Con recomendaciones, sin ejercicio.	3 grupos Aeróbico Anaeróbico Control (3 meses de intervención) AE F: 3 veces por semana I: 60-75% VO ₂ pico pico T: 60 min T caminadoras elípticas bicicleta AN: F: 3 veces por semana I: 60% RM T: 60 minutos 2 S 8-12 R, 10 ejercicios para todo el cuerpo C: siguieron recomendaciones, no hicieron actividades físicas durante el estudio
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)
Peso corporal (kg)	Aeróbico (-0.04 ± 0.8 ; p=0.039) Resistencia (-0.06 ± 0.8; p=0.009)	Aeróbico (-1.31 ± 1.43; p=0.360) Resistencia (-0.31 ± 1.38; p=0.822)	—
IMC (kg/m ²)	Aeróbico (-0.3 ± 0.3 p=0.191) Resistencia (-0.6 ± 0.3 p=0.047)	Aeróbico (-0.46 ± 0.58 ; p=0.430) Resistencia (-0.28 ± 0.54 ; p=0.608)	—
Grasa libre	Aeróbico (1.23 ± 0.34 ; p=0.774) Resistencia (2.11 ± 0.33 ; p=0.152)	—	—
Adiposidad total (%)	Aeróbico (-2.6 ± 0.6 ; p=0.002) Resistencia (-2.5 ± 0.6 ; p=0.004)	—	—
Tejido adiposo total (Kg)	Aeróbico (-3.0 ± 0.8 ; p=0.001) Resistencia (-2.5 ± 0.8 ; p=0.002)	Aeróbico (-2.38 ± 1.25 ; p=0.058) Resistencia (-2.23 ± 1.21 ; p=0.065)	—
Tejido adiposo visceral (kg)	Aeróbico (-0.1 ± 0.04 ; p<0.0001) Resistencia (-0.2 ± 0.04 ; p<0.0001)	Aeróbico (-15.68 ± 7.64 ; p=0.041) Resistencia (-4.52 ± 7.23 ; p=0.532)	—
Grasa hepática (%)	Aeróbico (-1.9 ± 1.0 ; p=0.049) Resistencia (-2.0 ± 1.0 ; p=0.047)	Aeróbico (-1.70 ± 0.74 ; p=0.022) Resistencia (-0.70 ± 0.69 ; p=0.308)	—
VO ₂ pico (L/min)	Aeróbico (0.9 ± 0.1 ; p<0.0001) Resistencia (0.7 ± 0.1 ; p<0.0001)	—	—
VO ₂ pico (mL/Kg/min)	Aeróbico (9.1 ± 0.9 ; p<0.0001) Resistencia (7.7 ± 0.9) ; p<0.0001)	Aeróbico (4.91 ± 1.82 ; p=0.007) Resistencia (2.87 ± 1.71 ; p=0.095)	—
Índice fuerza muscular	Aeróbico (0.2 ± 0.2 ; p=0.36) Resistencia (1.0 ± 0.2 ; p<0.0001)	Aeróbico (0.08 ± 0.11 ; p=0.481) Resistencia (0.45 ± 0.11 ; p<0.0001)	—
Glucosa en ayunas (mg/dL)	Aeróbico (-0.4 ± 0.5 ; p=0.461) Resistencia (0.1 ± 0.5 ; p=0.856)	Aeróbico (-2.11 ± 2.64 ; p=0.424) Resistencia (0.61 ± 2.54 ; p=0.811)	—
Insulina en ayunas (μU/mL)	Aeróbico (-18.0 ± 16.1 ; p=0.263) Resistencia (-10.4 ± 15.8 ; p=0.509)	Aeróbico (-7.62 ± 4.33 ; p=0.079) Resistencia (-1.29 ± 4.37 ; p=0.768)	—
Insulina primera fase (μU/mL)	Aeróbico (3.9 ± 22.4 ; p= 0.601) Resistencia (-38.2 ± 21.5 ; p=0.489)	—	—
Insulina segunda fase (μU/mL)	Aeróbico (-36.2 ± 23.2 ; p=0.618) Resistencia (-48.6 ± 22.1 ; p=0.866)	—	—
Sensibilidad a insulina (mL/kg/min x mU/mL)	Aeróbico (0.4 ± 0.2 ; p=0.125) Resistencia (0.8 ± 0.2 ; p=0.009)	Aeróbico (0.92 ± 0.27 ; p=0.0007) Resistencia (0.03 ± 0.27 ; p=0.902)	—
Sensibilidad a insulina (mL/FFM · Kg/min x mU/mL)	Aeróbico (0.7 ± 0.4 ; p=0.095) Resistencia (1.2 ± 0.4 ; p=0.015)	Aeróbico (1.43 ± 0.44 ; p=0.0011) Resistencia (-0.13 ± 0.45 ; p=0.767)	—
Glucosa a las 2 hrs, mg/dl	—	Aeróbico (-3.01 ± 8.0 ; p=0.706) Resistencia (-2.01 ± 8.12 ; p=0.805)	—
Insulina a las 2 hrs, (μU/mL)	—	Aeróbico (-60.66 ± 49.62 ; p=0.222) Resistencia (9.25 ± 50.53 ; p=0.855)	—
Glucosa AUC, mg·min ⁻¹ ·dl	—	Aeróbico (62.69 ± 630.7 ; p=0.921) Resistencia (-126.12 ± 613.6 ; p=0.837)	—
Insulina AUC, μU·min ⁻¹ ·ml	—	Aeróbico (-4,087.57 ± 3,715.96 ; p=0.272) Resistencia (-2,441.82 ± 3,834.03 ; p=0.524)	—
aPWV (cm/sec)	—	—	Aeróbico (-60.06 ± 36.39 ; p=0.13) Resistencia (-10.12 ± 27.98 ; p=0.57)
cIMT (mm)	—	—	Aeróbico (0.006 ± 0.011 ; p=0.48) Resistencia (0.007 ± 0.008 ; p=0.36)
LVMl (g/m ²)	—	—	Aeróbico (-0.88 ± 4.20 ; p=0.79) Resistencia (7.55 ± 3.47 ; p=0.06)
Presión sistólica (mmHg)	—	—	Aeróbico (-3.42 ± 3.28 ; p=0.31) Resistencia (3.29 ± 2.45 ; p=0.57)
Presión diastólica (mmHg)	—	—	Aeróbico (-2.95 ± 1.83 ; p=0.23) Resistencia (0.56 ± 1.42 ; p=0.82)
Colesterol total (mg/dl)	—	—	Aeróbico (-5.04 ± 6.55 ; p=0.75) Resistencia (-16.13 ± 5.28 ; p=0.08)



Colesterol HDL (mg/dl)	—	—	Aeróbico (4.05 ± 2.13 ; $p=0.08$) Resistencia (-0.31 ± 1.70 ; $p=0.82$)
Colesterol LDL (mg/dl)	—	—	Aeróbico (-5.11 ± 5.31 ; $p=0.60$) Resistencia (-12.5 ± 4.24 ; $p=0.08$)
Colesterol VLDL (mg/dl)	—	—	Aeróbico (-4.75 ± 2.34 ; $p=0.21$) Resistencia (-3.13 ± 1.90 ; $p=0.42$)
Triglicéridos (mg/dl)	—	—	Aeróbico (-23.81 ± 11.69 ; $p=0.21$) Resistencia (-15.34 ± 9.49 ; $p=0.44$)

ECA: ensayo clínico aleatorizado; IMC: índice de masa corporal; AUC: área bajo la curva de glucosa; (PWV, por sus siglas en inglés): Velocidad de onda de pulso femoral; (cIMT): medición del grosor íntima-media de carotídea; LVMI: índice de masa ventricular izquierda; CFR: capacidad funcional residual

Los estudios incorporados en esta revisión sistemática incluyeron niños ($n=170$), los cuales promediaron una edad de 15.2 años, el 50.5% de los participantes fueron hombres, mientras 49.41% eran mujeres.

En cuanto a las intervenciones, los tres estudios incluidos asignaron aleatoriamente los participantes a uno de tres grupos: ejercicio aeróbico, ejercicio anaeróbico y un grupo control. En el estudio de Lee et al., de 2012 (S. J. Lee et al., 2012) los grupos de ejercicio realizaron seguimiento por 3 meses de la actividad. Las sesiones de ejercicio se realizaban con cita previa y supervisadas por estudiantes de posgrado en educación física. El programa de ejercicio aeróbico requería que los participantes se ejercitaran tres veces por semana durante 60 minutos/sesión utilizando máquinas trotadoras, elípticas o bicicletas estáticas. Eso incluía cinco minutos de calentamiento y cinco de enfriamiento. Se aumentaban progresivamente la duración e intensidad, comenzando con 40 minutos al 50 % del VO_{2pico} , y aumentando hasta 60 minutos entre el 60 y el 75 % del VO_{2pico} para la segunda semana.

Los participantes usaban un monitor de frecuencia cardíaca durante las sesiones de ejercicio, el gasto energético se estimaba con la relación frecuencia cardíaca- VO_2 observada durante la prueba de VO_{2pico} . La frecuencia cardíaca se traducía en gasto energético estimado según la suposición de que un litro de oxígeno equivale a 5 kcal de gasto energético. El rango de frecuencias cardíacas asociado con el 60-75 % del VO_{2pico} se determinaba a partir de la prueba inicial de consumo máximo de oxígeno. La relación entre la frecuencia cardíaca y el VO_2 se reevaluaba durante las pruebas máximas de caminadora de las semanas 4 y 8 para volver a evaluar la relación frecuencia cardíaca-gasto energético. El programa de entrenamiento anaeróbico consistió en una serie de 10 ejercicios para todo el cuerpo, tres veces por semana (60 minutos / sesión). Cada sesión incluía prensa de pierna, extensión de pierna, flexión de pierna, press de pecho, remo sentado, curl de bíceps, extensión de tríceps con pesas, también flexiones y abdominales. Durante las primeras cuatro semanas, los participantes realizaban una o dos series de 8-12 repeticiones al 60 % de RM. Durante la semana 4-12, los participantes realizaban dos series de 8-12 repeticiones hasta la fatiga con descansos entre uno y dos minutos entre series.

En el estudio de Lee (S. Lee et al., 2013), los grupos de ejercicio realizaron la actividad durante tres meses. Todas las sesiones de ejercicio se realizaban con cita previa y eran supervisadas por estudiantes de posgrado en fisiología del ejercicio. Los participantes del grupo de ejercicio aeróbico se ejercitaron tres veces por semana durante 60 minutos por sesión (incluyendo 5 minutos de calentamiento y 5 minutos de enfriamiento) utilizando trotadora y/o elíptica. Los programas de ejercicio aeróbico aumentaron progresivamente en duración e intensidad. Comenzaron con 40 minutos al 50% del VO_2 pico y aumentando hasta 60 minutos al 60-75% del VO_{2pico} para la segunda semana.

Los participantes usaron un monitor de frecuencia cardíaca durante las sesiones para asegurar que alcanzaran la frecuencia cardíaca objetivo. El rango de frecuencia cardíaca asociado con el 60-75% del VO_{2pico} se determinó mediante la prueba inicial de consumo máximo de oxígeno para cada participante, mientras que el gasto energético se estimó utilizando la relación entre la frecuencia cardíaca y el resultado de la prueba de VO_{2pico} . El grupo de ejercicio anaeróbico realizó una serie de 10 ejercicios para todo el cuerpo, tres veces por semana durante 60 minutos por sesión. Cada sesión se realizó utilizando máquinas y se incluyó prensa de pierna, extensión de pierna, flexión de pierna, press de pecho, remo sentado, curl de bíceps y extensión de tríceps. Además, se realizaron flexiones y abdominales. Durante las primeras cuatro semanas, los participantes realizaron una o dos series de 8 a 12 repeticiones al 60 % de su RM (repetición Máxima) en la línea de base con las técnicas de levantamiento adecuadas. Durante las semanas 4 a 13, los sujetos realizaron dos series de 8 a 12 repeticiones hasta la fatiga.

En el estudio de Horner (Horner et al., 2015), los participantes del grupo de ejercicio aeróbico realizaron actividad moderada (60–75 % de VO_2pico), principalmente, ejercicio en caminadora, elíptica o bicicleta estática tres veces por semana con duración de 60 minutos por sesión. En el grupo de ejercicio anaeróbico los participantes realizaron 10 ejercicios de todo el cuerpo (2 sets de 8-12 repeticiones), tres veces por semana con duración de 60 minutos. Por otro lado, los participantes del grupo control no llevaron a cabo actividades físicas durante el estudio. Durante la intervención, los participantes siguieron una dieta (55-60 % de carbohidratos, 15-20 % de proteínas y 25-30 % de grasas), la cual mantendría una línea de base de peso corporal para lograr una ingesta calórica con el fin de examinar los efectos independientes del ejercicio en los resultados del estudio.

Obesidad y sobrepeso

Lee et al., de 2012 (S. J. Lee et al., 2012), después de tres meses de intervención se reportó una reducción significativa en el peso corporal en ambos grupos en comparación con los controles ($p < 0.05$). Asimismo, se reportó una pequeña pero significativa disminución del IMC en el grupo de ejercicio anaeróbico, pero no en el de ejercicio aeróbico. En este estudio, en comparación con los controles, se reportó una reducción significativa en grasa abdominal y visceral tanto en grupo de ejercicio aeróbico como de ejercicio anaeróbico. Combinando los grupos, los cambios en la grasa abdominal ($r = 0.73$ correlación alta) y en la grasa visceral ($r = 0.67$ correlación alta), se asociaron con el cambio correspondiente en la circunferencia de la cintura ($p < 0.001$). Además, combinando los grupos, el cambio en la grasa visceral estuvo significativamente relacionado con el cambio correspondiente en los lípidos intrahepáticos ($r = 0.72$; correlación alta $p < 0.001$).

En el estudio de Lee 2013 (S. Lee et al., 2013), no se reportaron cambios en el peso corporal, el IMC ni la circunferencia de cintura ($p > 0.1$). En comparación con los controles se reportó una reducción significativa en porcentaje de grasa corporal en el grupo de ejercicio aeróbico (-1.70 ± 0.85 %) y anaeróbico (1.63 ± 0.78 %).

En el estudio de Horner 2015 (Horner et al., 2015), no se reportaron cambios en el peso corporal ni en el IMC ni tampoco se correlacionó con velocidad de onda de pulso aórtico, grosor íntima-media carotídeo y masa ventricular izquierda ($p > 0.05$). Por otro lado, en el estudio de Horner, se analizó la relación entre velocidad de onda de pulso aórtico (aPWV), grosor íntima-media carotídea (cIMT) y masa ventricular izquierda (LVMI) con adiposidad; en línea de base, se evidenció correlación entre aPWV con peso corporal ($r = 0.31$ correlación baja) ($p < 0.05$), circunferencia de la cintura ($r = 0.27$), presión sistólica ($r = 0.26$) y diastólica ($r = 0.28$). Tanto la LVMI y el cIMT se correlacionaron con peso corporal ($r = 0.23$ y $r = 0.26$; $p < 0.05$); la LVMI también evidenció correlación estadísticamente significativa con el porcentaje de tejido adiposo total ($r = -0.25$) ($p < 0.05$). En este mismo estudio, en ambos grupos (ejercicio aeróbico y anaeróbico) se observó una reducción en la grasa total en ambos grupos de ejercicio ($p < 0.05$).

Metabolismo y factores de riesgo cardiometabólico

Lee (S. J. Lee et al., 2012) mostro que la sensibilidad a la insulina mejoró significativamente en el grupo de ejercicio anaeróbico (0.8 ± 0.2 mL/kg/min por mU/mL; $p = 0.009$) en comparación con los controles. El cambio en la sensibilidad a la insulina se relacionó de manera significativa con los cambios correspondientes en la AT (grasa total) visceral en kilogramos ($r = -0.47$; $p = 0.003$).

En el estudio de Lee (S. Lee et al., 2013), con relación a la sensibilidad a la insulina, en comparación con los controles, la producción de glucosa en ayunas y la sensibilidad hepática a la insulina no cambiaron significativamente en los grupos de ejercicio aeróbico y de anaeróbico. Sin embargo, la sensibilidad periférica a la insulina mejoró significativamente en el grupo de ejercicio aeróbico (0.92 ± 0.27 mg·kg⁻¹·min⁻¹ por U/ml, $p = 0.0007$), incluso cuando la sensibilidad a la insulina se expresó por unidad de masa libre de grasa (FFM) [1.43 ± 0.44 mg·kg FFM⁻¹·min⁻¹ por U/ml, $p = 0.001$] en comparación con los controles (0.79 ± 0.35 mg·kg FFM⁻¹·min⁻¹ por U/ml). La mejora en la sensibilidad periférica a la insulina en el grupo de ejercicio aeróbico se asoció significativamente con la pérdida de masa total de tejido adiposo ($r = -0.65$; $p = 0.02$), pero no con grasa visceral ni con lípidos intrahepáticos ($p > 0.05$). No se observaron cambios significativos en los parámetros de niveles de glucosa e insulina a las dos horas y del área bajo la curva de glucosa e insulina) en ningún grupo.

En cuanto a lípidos intrahepáticos, en el estudio de Lee (S. J. Lee et al., 2012), comparado con los controles, el porcentaje de lípidos intrahepáticos se redujo ($p < 0.05$), tanto en el grupo de ejercicio aeróbico (-

1.9 ± 1.0 %) como anaeróbico (-2.0 ± 1.0 %). En ningún grupo se observaron cambios en los lípidos intramiocelulares. Por otro lado, en el estudio de Lee (S. Lee et al., 2013), en comparación con los controles, se observaron reducciones significativas ($p < 0.05$) en la grasa visceral (Δ -15.68 ± 7.64 cm²) y en los lípidos intrahepáticos (Δ -1.70 ± 0.74 %) en el grupo de ejercicio aeróbico, pero no en el grupo de ejercicio anaeróbico.

En el estudio de Horner (Horner et al., 2015), se reportó correlación positiva entre presión arterial sistólica y diastólica con velocidad de onda de pulso aórtica ($r=0.26$ y $r=0.28$, respectivamente) ($p<0.05$). Los cambios en LVMI no se asociaron con cambios en la presión arterial ($p>0.05$).

En el estudio de Horner (Horner et al., 2015), en línea de base, la cIMT se correlacionó con colesterol VLDL ($r= 0.22$) y triglicéridos ($r= 0.22$). En este estudio, al comparar con el grupo control, no se presentaron cambios significativos en los lípidos en ningún grupo de ejercicio ($p<0.05$). Los cambios en cIMT se asociaron con cambios en colesterol total ($r = 0.33$), VLDL ($r = 0.25$) y triglicéridos ($r = .25$); asimismo, la mejora en aPWV se asoció con mejoras en el colesterol HDL ($r=-0,27$). Los cambios en LVMI no se asociaron con cambios en los lípidos ($p>0.05$).

En el estudio de Lee, (S. J. Lee et al., 2012), se reportó mejoría de la capacidad pulmonar en el grupo de ejercicio aeróbico, lo cual se evaluó mediante el VO₂ pico. Se resalta que esta mejoría en capacidad aeróbica se asocia con mejoría en la sensibilidad a la insulina. En el artículo de Lee 2013 (S. Lee et al., 2013), se reportan cambios en el VO₂pico en los grupos de ejercicio, específicamente el grupo de ejercicio aeróbico que mostró mejoría significativa comparada con el grupo control ($p<0.05$). Por otro lado, el grupo de ejercicio anaeróbico no mostró cambios en este indicador. En el estudio de Horner et al (Horner et al., 2015), la cIMT y el LVMI se correlacionaron con capacidad funcional residual ($r=-0.25$ y $r= 0.32$, respectivamente), después de ajustar por sexo y raza. En este estudio, en comparación al grupo control, el CRF se incrementó un 25 % en el grupo de ejercicio aeróbico y 19% en el grupo de ejercicio anaeróbico ($p<0.05$). Los aumentos en CRF se asociaron con disminuciones en cIMT ($r = -0,27$), pero no con aPWV o LMVI. Los cambios en LVMI no se asociaron con cambios en la CRF ($p>0.05$).

En el estudio de Lee 2012(S. J. Lee et al., 2012), de los 45 hombres aleatorizados, 43 completaron el tratamiento. Dos participantes (uno en grupo aeróbico y otro en grupo control) no completaron el estudio debido a escaso interés. Se excluyó un participante del grupo control quien estaba tomando metformina durante el periodo de intervención. Por otro lado, en el estudio de Lee (S. Lee et al., 2013), de las 44 mujeres adolescentes con obesidad que fueron asignadas aleatoriamente, 37 completaron el tratamiento asignado. Se excluyó a una participante del grupo de control de los análisis de datos, ya que estaba insatisfecha con la asignación al grupo y redujo intencionalmente la ingesta calórica durante el estudio. La asistencia promedio a las sesiones de ejercicio fue del 95 % (± 4.3 %) en el grupo de ejercicio aeróbico y del 97 % (± 2.8 %) en el grupo de Ejercicio anaeróbico; la duración promedio del ejercicio fue similar entre el grupo aeróbico (56.0 ± 1.1 min/sesión) y el grupo anaeróbico (57.0 ± 0.7 min/sesión). En el grupo aeróbico, la frecuencia cardíaca promedio fue de 153.0 ± 6.6 latidos/min y el gasto energético fue de 536.6 ± 72.9 kcal/sesión; En la tabla 2 se presenta los resultados de los estudios.

Discusión

La presente revisión se ha enfocado en el ejercicio aeróbico en comparación al ejercicio anaeróbico en adolescentes entre 11 y 18 años con obesidad. Esta es la primera revisión sistemática en español sobre este tema. Los resultados obtenidos destacan el impacto del ejercicio en la salud y el bienestar de los adolescentes con obesidad como por ejemplo reducción de grasas, reducción de lípidos intrahepáticos y mayor sensibilidad a la insulina. Un aspecto importante a considerar es la duración de las intervenciones. En los estudios revisados, la mayoría de las intervenciones tuvieron una duración de tres meses. Aunque algunos resultados positivos fueron evidentes, como en el estudio de Soares que, pese a una corta intervención, se implementó un programa de 12 semanas de fútbol recreativo, señala que dicho periodo fue suficiente para mejorar marcadores antropométricos, de composición corporal y de condición cardiorrespiratoria en adolescentes con obesidad, aunque no logró mejorar la tasa metabólica en reposo (Soares I, 2023). Por otro lado, estudios como el de (Hammami et al., 2018) donde evaluaron durante ocho semanas el perfil físico de salud de adolescentes no entrenados en comparación con ado-

lescentes futbolistas. Concluyeron que esta duración no fue suficiente para evidenciar diferencias significativas entre los grupos en aspectos como la aptitud aeróbica (Hammami et al., 2018). Intervenciones con una duración similar a la de los estudios incluidos en esta revisión permiten, gracias al tiempo de intervención, evaluar con mayor precisión resultados más prometedores y relevantes. Esto se debe a las adaptaciones fisiológicas progresivas que ocurren con el ejercicio físico, las cuales requieren un período adecuado para manifestarse.

Históricamente, en población pediátrica, el enfoque del ejercicio ha recaído en el de tipo aeróbico, principalmente, en actividades como correr, saltar lazo o montar bicicleta (Headid Iii RJ, 2021). El ejercicio aeróbico se ha relacionado principalmente con la pérdida de peso, representa menor riesgo de lesiones o al menos, cuenta con menor riesgo percibido, especialmente por parte de los padres de familia (Hoor GA, 2015). Los ejercicios de fuerza, por el contrario, aún son objeto de ideas sobre posibles daños a la salud en los adolescentes, aunque parece ser una percepción equivocada sin fundamento en evidencia. Cabe señalar que el ejercicio anaeróbico precisa de mayores condiciones logísticas, ya que requiere de máquinas, equipo especializado e incluso de entrenadores y personal capacitado para apoyar las actividades de manera supervisada, cuya ausencia puede representar riesgos de lesiones (Pochetti et al., 2018). Todos estos aspectos, además de las consideraciones éticas y logísticas, representan limitaciones al realizar estudios prospectivos que incluyan ejercicios de anaeróbico en adolescentes con obesidad.

El ejercicio anaeróbico se ha considerado, principalmente, para el aumento de la masa muscular en adultos, ahora bien, aunque en niños y adolescentes también se ha contemplado este tipo de ejercicio como componente relevante de los entrenamientos deportivos (Willis LH, 2012), se ha utilizado más como una actividad recreativa. Desde la década del 2000, las recomendaciones apuntaban a que los escolares y jóvenes tomaran parte de actividades físicas vigorosas en una duración de 60 minutos al día, lo cual podía contribuir a la salud física. En esta línea, en 2009, la National Strength and Conditioning Association (NSCA) recomendó que los programas de entrenamiento de anaeróbico eran accesibles para niños y adolescentes y se debían seguir las pautas de entrenamiento específicas para su edad (Faigenbaum AD, 2009).

En 2014, la NSCA promulgó una declaración internacional sobre el entrenamiento anaeróbico en jóvenes, destacando que este tipo de entrenamiento puede realizarse de manera segura en niños y adolescentes, siempre que los programas sean diseñados y supervisados por profesionales calificados, considerando las necesidades, objetivos y capacidades de estas poblaciones (F. A. S. M. O. J. J. I. M. J. et al. Lloyd R, 2014). Más adelante, en 2016, la NSCA reafirmó esta postura mediante una nueva declaración enfocada en el desarrollo a largo plazo de la fuerza y el acondicionamiento en niños y adolescentes. En este documento se enfatizó la importancia de fomentar desde la infancia el desarrollo de la fuerza muscular y las habilidades motoras, resaltando la interacción sinérgica entre la coordinación y la fuerza muscular como componentes fundamentales de la habilidad motora. Asimismo, se recomendó implementar programas multidimensionales que incluyan diversos modos de entrenamiento para priorizar el desarrollo neuromuscular, mejorando tanto la fuerza como las destrezas motoras (C. J. F. A. G. H. R. K. et al. Lloyd R, 2016).

Los hallazgos de esta revisión sistemática son consistentes con dichas recomendaciones, ya que los estudios incluidos no reportaron complicaciones asociadas al ejercicio anaeróbico en niños y adolescentes con obesidad. Por el contrario, el entrenamiento de anaeróbico, adecuadamente planificado y supervisado, demostró ser seguro y efectivo en esta población. Estos resultados refuerzan que el ejercicio de fuerza no solo no está contraindicado, sino que puede ser una herramienta clave para mejorar marcadores de salud, composición corporal y capacidades físicas, psicológicas, siempre que se adapten las intervenciones a las características individuales de los participantes (C. J. F. A. G. H. R. K. et al. Lloyd R, 2016), Benítez y colaboradores (mayo de 2025) demostraron que los niños que practicaron deportes de contacto presentaron mejoras tanto en su composición corporal como en su autopercepción en comparación con niños que no practicaban ningún deporte (Benítez-Sillero et al. 2025).

Esta revisión mostró que los estudios incluidos registraron una adherencia del 95 % para las intervenciones de ejercicio aeróbico y del 97 % para las de ejercicio anaeróbico. Sin embargo, una de las principales limitaciones para realizar estudios con intervenciones de ejercicio durante períodos prolongados radica en la dificultad para mantener el interés de los participantes. Este desafío se presenta especialmente en niños y adolescentes con obesidad, quienes enfrentan mayores dificultades para realizar ciertos movimientos (Alberga AS, 2013).



En este tipo de estudios, la adherencia al protocolo de ejercicios suele ser baja, generalmente inferior al 60 % en niños y adolescentes, incluso en intervenciones de corta duración (Horsak et al., 2019; St Laurent et al., 2019). Según (Alberga et al., 2019), diversos factores influyen en la adherencia, como los problemas individuales relacionados con la imagen corporal, los cuales representan un riesgo significativo de abandono y limitan los beneficios potenciales de un programa de ejercicio (Alberga et al., 2019). En línea con esto, (Goldfield GS, 2015), reportaron una adherencia promedio del 62 % para el ejercicio aeróbico, del 56 % para el entrenamiento anaeróbico y del 64 % para el entrenamiento combinado (Goldfield GS, 2015).

En cuanto a la adherencia al ejercicio, dos de los estudios incluidos reportaron dicho indicador, el cual fue alto. Los aspectos de la psicología del ejercicio son primordiales en el contexto de la prescripción del ejercicio en adolescentes obesos, dado que allí intervienen factores emocionales, experiencias vividas y hábitos comportamentales (Wang et al., 2014). En este punto son claves tanto el apoyo externo como los mecanismos de autoeficacia y autorregulación. Un elemento relevante, documentado por Faulkner, recae en los enfoques personalizados, los cuales pueden mejorar la adherencia individual al ejercicio y promover un sentido de salud personal (Faulkner et al., 2014). En estudios como el de Zou et al., de 2023, se documentó que el apoyo de pares impacta directamente en la adherencia al ejercicio ($\beta=0.135$, $p<0.001$), la autoeficacia ($\beta=0.493$, $p<0.001$) y la autorregulación ($\beta=-0.184$, $p<0.001$) (Zou et al., 2023). Otro elemento esencial es el papel de la familia, la cual influye de manera predominante en los patrones de conducta del adolescente. Por tanto, la familia puede impactar de manera positiva en la autoeficacia y la satisfacción con el ejercicio y puede representar un factor predictor de la adherencia al ejercicio, cuyo tamaño del efecto se ha reportado en 32,8 % (Jiang & Xiao, 2024).

Como hallazgo adicional uno de los estudios incluidos, plantea que, en el grupo aeróbico, los participantes encontraron el ejercicio aburrido, mientras que los del grupo de ejercicio anaeróbico mostraron mayor entusiasmo y aparentemente disfrutaron de la intervención. Dado que el ejercicio anaeróbico, al parecer, se relacionó con mayor factor de disfrute, este tipo de ejercicio podría ser un mejor ejercicio para los adolescentes obesos. Es claro que esto también se relaciona con la adherencia y se han documentado barreras para que los adolescentes se involucren con la actividad física. Fernández, informa que ser mujer reportó una correlación positiva con mayor percepción de barreras para la práctica de la actividad física (Fernández I, 2017). En este sentido, Manic en 2021, informa hallazgos diferenciales según el sexo (Manic M, 2021). Las barreras internas, por ejemplo, se presentan mayoritariamente en mujeres, mientras que las de tipo externo se presentan en hombres. Las mujeres, en general, prefieren otras actividades, mientras que los hombres, como principales barreras, esgrimen, no disponer de tiempo o tener que realizar tareas escolares (Manic M, 2021).

Un aspecto importante para resaltar de dos de los estudios incluidos en esta revisión, es su moderada calidad metodológica por algunos métodos inadecuados. En cuanto a esto, se estima que el desperdicio de investigación evitable representa el 12 % (IC del 95 %; 7% a 18 %) de los ensayos con al menos un dominio calificado con alto riesgo; sin embargo, después de corregir los informes incompletos, el desperdicio evitable debido a métodos inadecuados se ha estimado en 42 % (IC del 95 %; 36% a 49 %) (Yordanov Y, 2018). En este contexto, un elemento esencial es el reporte. Uno de los estudios incluidos, por ejemplo, no presenta detalles del proceso de aleatorización y aunque es posible que se haya realizado, no se describe.

Cabe señalar que dos de los estudios fueron realizados por el mismo autor principal; sin embargo, discrepan, por ejemplo, en el tipo de población. Entre los estudios también hay diferencias en las mediciones realizadas; mientras que los estudios de Lee 2012-2013, realizaron mediciones similares, las de Horner et al., fueron completamente diferentes. Dicha heterogeneidad clínica dificulta las comparaciones y también dificulta la síntesis de resultados de una revisión. Las diferencias pueden ser de todo tipo, desde variaciones de los participantes, los resultados primarios e incluso diferencias en las características de la intervención (Gagnier JJ, 2012). Estos elementos también sugieren la necesidad de estandarizar las mediciones en cuanto al objeto de estudio, en especial al considerar futuras investigaciones que permitan fortalecer la robustez del proceso analítico y precisar las conclusiones.

Los hallazgos de la presente revisión sistemática son poco concluyentes en relación con la sensibilidad a la insulina. Un metaanálisis de 2023 reportó evidencia sobre la eficacia del entrenamiento físico en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad para reducir la glicemia y la insulina en ayunas. Dicho

estudio señala que el entrenamiento físico fue efectivo independientemente de la duración de la intervención, aunque advierte sobre las diferencias de las adaptaciones fisiológicas al ejercicio aeróbico y de anaeróbico (Kazeninasab F, 2023). En esta línea, otros estudios como el de Short et al., de 2019, sugieren que el ejercicio aeróbico aumenta la sensibilidad a la insulina en adolescentes con obesidad, logrando un impacto agudo cuya duración se puede extender hasta por 17 horas (Kazeninasab F, 2023). Aunque parece claro que el ejercicio aeróbico, en especial los entrenamientos con intervalos de velocidad combinados con ejercicios de anaeróbico, mejoran la sensibilidad a la insulina, existen aspectos por dilucidar cómo los factores adaptativos, los cambios intramusculares, la disponibilidad del transportador de glucosa tipo 4 (GLUT4) y el control glicémico (Short KR, 2018).

Un aspecto común en dos de los estudios incluidos recae en resultados contradictorios en relación a la pérdida significativa de peso en los grupos evaluados. Esto sugiere, o bien que los beneficios observados en la reducción de grasa visceral y lípidos intrahepáticos no se relacionan necesariamente con la pérdida de peso general o que tal vez se requiere de mayor tiempo de la intervención para apreciar resultados según el sexo. Esto es relevante, dado que la reducción de la grasa visceral y los lípidos intrahepáticos son factores clave para mejorar el metabolismo y la salud en adolescentes obesos, aunque esto no siempre se traduce en una reducción del peso corporal. Posiblemente se requiera de intervenciones a mayor plazo para evidenciar los efectos de este tipo de ejercicio en el peso corporal. Dos de los artículos incluidos en esta revisión destacaron los beneficios del ejercicio aeróbico en la composición corporal. En particular, el ejercicio aeróbico parece tener un mayor efecto en la reducción de la grasa visceral, especialmente en depósitos abdominales y hepáticos.

Esto refuerza la relevancia de incluir el ejercicio aeróbico en las intervenciones dirigidas a adolescentes obesos para mejorar la composición corporal y los resultados metabólicos, como lo demostró un estudio realizado en el noroeste de México, donde se encontró que a mayor índice de masa grasa menor eficiencia cardiovascular, y a mayor masa magra mayor rendimiento muscular (Horta et al., 2025). En esta línea, Santos, reportó que un programa de ejercicio aeróbico de 12 semanas que logró reducir significativamente los niveles del perfil lipídico y la masa grasa corporal ($p < 0.05$), contribuyendo a la disminución del riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso (Santos D, 2014). De manera complementaria, otra revisión sistemática publicada en 2024 destacó que el entrenamiento regular que combina ejercicio aeróbico y de anaeróbico es efectivo para controlar el peso, mejorar la composición corporal y optimizar el perfil metabólico en adolescentes con obesidad, este estudio también evaluó intervenciones con duraciones similares de 12 semanas, aunque su enfoque se centró en programas combinados. Los hallazgos de dicha revisión resaltan que los programas combinados tienen mayor efectividad en la mejora de varios parámetros de salud (Jéronimo et al., 2024).

Así mismo, Anindya M. y colaboradores compararon la relación de depresión en adolescentes sedentarios versus aquellos que sí realizaban ejercicio, encontrando una relación directamente proporcional a la presión con el sedentarismo (Anindya et al., 2025). Por el contrario, nuestra revisión sistemática profundiza en las diferencias entre los efectos del ejercicio aeróbico y anaeróbico, revelando beneficios y limitaciones específicos para cada tipo de actividad, como el impacto diferencial en la sensibilidad a la insulina y el VO_2 máx. Por otro lado, nuestra revisión busca analizar factores psicosociales que afectan la adherencia al ejercicio, como el contexto familiar y las preferencias de los adolescentes. Este enfoque es crucial, dado que el éxito de las intervenciones depende en gran medida de la participación sostenida de los adolescentes.

Conclusiones

Los hallazgos de la presente revisión sistemática, se enfocaron a que tanto el ejercicio aeróbico como el de anaeróbico pueden brindar beneficios para niños y adolescentes obesos, aunque de manera diferente. Es importante mencionar que los resultados del presente estudio integrativo fueron disímiles tanto para el ejercicio aeróbico como para el de anaeróbico. En uno de los estudios, ambos tipos de ejercicio redujeron grasa abdominal y lípidos intrahepáticos, en otro, estos ejercicios se asociaron con reducción de grasa total y tejido adiposo intermuscular.

Los resultados fueron contradictorios de acuerdo al tipo de ejercicio y sensibilidad a la insulina. Estas diferencias son relevantes considerando la dificultad para sintetizar la información y esto debe tenerse



en cuenta para las implicaciones en la práctica clínica donde los adolescentes con obesidad pueden presentar comorbilidades.

La escasa cantidad de estudios da cuenta de un área que amerita mayor investigación, contexto en el que existen barreras para llevar a cabo estudios que incluyen ejercicios anaeróbicos. Con base en los hallazgos, tanto el ejercicio aeróbico como de anaeróbico aportan elementos particulares que pueden contribuir a la salud de los adolescentes con obesidad, por tanto, es posible que la combinación de ejercicio aeróbico y de ejercicio anaeróbico brinden mayor beneficio para la salud física y metabólica de esta población. Se requieren estudios que evalúen efectos a largo plazo de este tipo de ejercicios, además del análisis de variables socioeconómicas, culturales, medioambientales y otros biomarcadores que contribuyan a dilucidar mecanismos complejos del ejercicio aeróbico y anaeróbico.

Limitaciones

Dentro de las principales limitaciones de esta revisión se encuentran, por un lado, la escasa cantidad de estudios recuperados que cumplieron criterios de inclusión, lo cual dificulta las comparaciones y los análisis respectivos. Aunque se realizó una búsqueda rigurosa en bases de datos, existe la posibilidad de que haya pasado por alto algún artículo relevante en la literatura considerando la amplitud o las variaciones de términos que se utilizan en este ámbito de estudio. Cabe señalar que, en la evaluación metodológica de los estudios, dos de ellos fueron considerados como de calidad regular. Dentro de las fortalezas, cabe mencionar el rigor en las búsquedas considerando diferentes bases de datos y búsquedas de literatura gris. Otro aspecto a resaltar recae en el objeto de estudio, dado que el comparar el ejercicio aeróbico y de anaeróbico en niños y adolescentes obesos es un tópico de creciente interés para la medicina del deporte, en donde existen vacíos del conocimiento y representa un área para profundizar

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Centro de investigaciones para el desarrollo – CIPADE. Universidad de Boyacá.

Referencias

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Mónica Paola Quemba Mesa
Ramírez Ibañez Ramírez Ibañez
Nelson Fernelly Gonzalez Cetina
Sandra Helena Suescún

mpquemba@uniboyaca.edu.co
jmramirezi@uniboyaca.edu.co
nelfergonzalez@uniboyaca.edu.co
ssuescun27@uniboyaca.edu.co

Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a

