

Artículo de Revisión

El impacto de la actividad física en la prevención del síndrome metabólico: un enfoque teórico

The impact of physical activity in the prevention of metabolic syndrome: a theoretical approach

Authors:

Jennifer Pamela Menéndez-Iguasnia
Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena-Ecuador
jennifer.menendeziguasnia@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-6055-7330>

Coral Noemí Tomalá-Bazán
Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena-Ecuador
coral.tomalabazan@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-7308-3526>

Génesis Jessica Villacrés-Castro
Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena-Ecuador
genesis.villacrescastro@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-2547-0301>

Melanie Mabel Soriano-Mateo
Universidad Estatal Península de Santa Elena
Santa Elena-Ecuador
melanie.sorianomateo@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-0897-028X>

Author of Correspondence: Jennifer Pamela Menéndez Iguasnia, jennifer.menendeziguasnia@upse.edu.ec

Reception: 05-October -2024 **Acceptance:** 30-October-2024 **Published:** 27- November-2024

Como citar este artículo:

Menéndez Iguasnia, J. P., Tomalá Bazán, C. N., Villacrés Castro, G. J., & Soriano Mateo, M. M. (2024). El impacto de la actividad física en la prevención del síndrome metabólico: un enfoque teórico. Sapiens International Multidisciplinary Journal, 1(3), 14-34.
<https://revistasapiensec.com/index.php/sapiens/article/view/30>

RESUMEN

El Síndrome Metabólico se ha convertido en un problema de salud pública de creciente preocupación a nivel mundial debido a su alta prevalencia y sus graves implicaciones para la salud. Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre el impacto de la actividad física en la prevención del síndrome metabólico, identificando los mecanismos fisiológicos involucrados, los tipos y dosis de ejercicio más efectivos, y los beneficios a corto y largo plazo para la salud metabólica. Se llevó a cabo una búsqueda sistemática de la literatura en diversas bases de datos científicas reconocidas a nivel mundial, como PubMed, SciELO y CINAHL. Además, se emplearon recursos adicionales provenientes de sitios web institucionales y académicos de alto nivel, relacionados con la salud pública y la promoción de la actividad física. Se recopilaron 39 bibliografías, de las cuales 10 fueron analizadas debido a su relevancia, rigor científico y calidad metodológica. Estos estudios fueron clasificados y agrupados según las categorías temáticas más pertinentes, tales como los efectos del ejercicio aeróbico frente al ejercicio de resistencia, la intensidad del ejercicio y su relación con los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico. La actividad física regular es una intervención clave para prevenir el síndrome metabólico, una condición que pone en riesgo la salud de millones de personas en todo el mundo. Además, la actividad física desempeña un papel crucial en la prevención del SM al mejorar la sensibilidad a la insulina, controlar la presión arterial y optimizar el perfil lipídico.

Palabras clave: Actividad física; Prevención; Salud Pública; Síndrome Metabólico.

Abstract

Metabolic Syndrome has become a public health problem of growing concern worldwide due to its high prevalence and serious health implications. To conduct a comprehensive review of the scientific literature on the impact of physical activity in preventing metabolic syndrome, identifying the physiological mechanisms involved, the most effective types and doses of exercise, and the short- and long-term benefits for metabolic health. A systematic literature search was conducted in various globally recognized scientific databases, such as PubMed, SciELO, and CINAHL. In addition, additional resources from high-level institutional and academic websites related to public health and the promotion of physical activity were used. 39 bibliographies were collected, of which 10 were analyzed due to their relevance, scientific rigor, and methodological quality. These studies were classified and grouped according to the most relevant thematic categories, such as the effects of aerobic versus resistance exercise, exercise intensity and its relationship with risk factors associated with metabolic syndrome. Regular physical activity is a key intervention to prevent metabolic syndrome, a condition that puts the health of millions of people at risk worldwide. Furthermore, physical activity plays a crucial role in the prevention of MS by improving insulin sensitivity, controlling blood pressure and optimizing the lipid profile.

Keywords: Metabolic syndrome; Physical activity; Prevention; Public health.

1. INTRODUCCIÓN

El Síndrome Metabólico se ha convertido en un problema de salud pública de creciente preocupación a nivel mundial debido a su alta prevalencia y sus graves implicaciones para la salud (1). Este síndrome se caracteriza por una agrupación de condiciones que incluyen obesidad abdominal, hipertensión, dislipidemia y resistencia a la insulina. Estas alteraciones metabólicas no solo aumentan el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, sino que también están asociadas con un mayor riesgo de mortalidad general (2).

El impacto del Síndrome Metabólico en la salud pública es vasto, dado que las complicaciones asociadas con este síndrome implican costos significativos para los sistemas de salud debido al tratamiento de enfermedades crónicas, hospitalizaciones y pérdida de productividad (2,3). También, la carga emocional y social sobre los individuos y sus familias es considerable. Enfrentar el Síndrome Metabólico como problema de salud pública requiere un enfoque multifacético que incluya intervenciones a nivel individual y colectivo. Promover estilos de vida saludables a través de campañas de educación, políticas que fomenten la actividad física y la disponibilidad de alimentos saludables, así como la implementación de programas de prevención y manejo de peso, son estrategias cruciales (4,5).

La actividad física desempeña un papel crucial en la promoción y mantenimiento de la salud humana, actuando como un pilar fundamental para la prevención y el manejo de diversas enfermedades (3,6). La práctica regular de ejercicio físico contribuye significativamente a la mejora de la salud cardiovascular, reduciendo el riesgo de enfermedades del corazón, hipertensión y accidentes cerebrovasculares; además, el ejercicio ayuda a regular los niveles de glucosa en sangre, siendo esencial en la prevención y control de la diabetes tipo 2 (7). En términos de salud mental, el ejercicio regular ha demostrado reducir los síntomas de depresión y ansiedad, mejorando el bienestar emocional y la calidad de vida (8). Asimismo, fortalece el sistema inmunológico, aumentando la resistencia a infecciones y enfermedades crónicas (9).

2. DESARROLLO

SÍNDROME METABÓLICO

Definición

Castro et al. describen al Síndrome Metabólico como un “conjunto de factores de riesgo que incluyen obesidad abdominal, resistencia a la insulina, presión arterial elevada, y dislipidemia aterogénica” (4). También expresan que esta condición ha mostrado un incremento en su incidencia, principalmente como resultado de los cambios en el estilo de vida y el aumento en la prevalencia de obesidad en la población mundial (4).

En adición, Enciso et al. (10) informan que la Organización Mundial de la Salud (OMS) define al Síndrome Metabólico como un conjunto de factores de riesgo cardiovascular, como la obesidad central, las dislipemias, las anomalías en el metabolismo de la glucosa y la

hipertensión arterial (HTA). Estos factores están estrechamente relacionados con la resistencia a la insulina, la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y las enfermedades cardiovasculares.

Factores de riesgo

En la investigación de Rus et al. (11) se concluye que algunos de los grupos demográficos que se encuentran más vulnerables a desarrollar el Síndrome Metabólico son:

- Hombres ya que, por lo general, presentan un mayor riesgo a comparación de las mujeres.
- Personas con hábitos poco saludables como fumar, consumir alimentos ultraprocesados y tener estilo de vida sedentario.
- Personas que presentan adiposidad u obesidad central.
- Personas que provengan de un ambiente rural o con un bajo nivel educativo.

Impacto en salud pública

“El sobrepeso y la obesidad son las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y los desequilibrios nutricionales que más afectan al mundo occidental, se considera una epidemia y uno de los desafíos más importantes de la salud pública del siglo XXI” (12). El síndrome metabólico, catalogado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una epidemia global, ya no es una enfermedad predominantemente de adultos. Estudios indican que su incidencia está aumentando significativamente entre niños, adolescentes y adultos jóvenes (13).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la prevalencia del exceso de peso en la región de América es elevada, con un 62% de la población con sobrepeso y un 26% con obesidad. En contraste, el sudeste asiático muestra cifras más bajas, con un 14% de sobrepeso y un 3% de obesidad. En Cuba, el porcentaje de personas con exceso de peso es menor en comparación con otros países de América Latina, situándose en un 48.4%. Investigaciones cubanas señalan que Honduras y Guatemala tienen las tasas más altas de sobrepeso, seguidos por México y Bolivia, y estos últimos probablemente tienen la mayor proporción de personas obesas en la región (13).

La obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen un desafío para los sistemas de salud en diversos países debido a su impacto en la calidad de vida, los altos costos asociados a su tratamiento y su contribución al aumento de la mortalidad (14). En su investigación, Saquic et al. (15) expresan que el síndrome metabólico (SM) incrementa cinco veces el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (DM2) y duplica el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (ECV) en un plazo de 5 a 10 años. Además, las personas con SM tienen de dos a cuatro veces más probabilidades de sufrir accidentes cerebrovasculares, de tres a cuatro veces más riesgo de infarto de miocardio (IM) y el doble de riesgo de muerte por este tipo de eventos, independientemente de antecedentes de problemas cardiovasculares.

Mecanismos fisiológicos

Hipertensión: Un aumento sostenido de la presión arterial es uno de los factores clave del síndrome metabólico. La presión arterial elevada está vinculada con otros componentes, como la obesidad visceral y la resistencia a la insulina. También incrementa el riesgo de morbilidad, afectando principalmente la retina (retinopatía hipertensiva) y los riñones (nefropatía hipertensiva) (1).

Dislipidemia: Su asociación al síndrome metabólico se debe a la incapacidad de la insulina para inhibir la lipólisis en el tejido adiposo, lo que aumenta la liberación de ácidos grasos libres (AGL) al hígado. Esto provoca una mayor secreción de apolipoproteína B, el componente principal de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de baja densidad (LDL). Este proceso se caracteriza por hipertrigliceridemia, niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (HDL) y niveles elevados de LDL, defectos que aumentan significativamente el riesgo de enfermedades cardiovasculares en personas con resistencia a la insulina (1).

Diabetes Mellitus tipo 2: La diabetes mellitus (DM) aumenta entre 2 y 5 veces el riesgo de sufrir un evento cardiovascular y se considera un "equivalente de riesgo de cardiopatía isquémica". Esto significa que el riesgo cardiovascular en un paciente diabético es comparable al de una persona no diabética con antecedentes de infarto agudo de miocardio. Las complicaciones cardiovasculares son la principal causa de morbilidad en personas con diabetes (16).

Inflamación crónica: Las personas con síndrome metabólico (SM), diabetes mellitus (DM), obesidad y enfermedad cerebrovascular presentan inflamación crónica de bajo grado. Esto se debe a las alteraciones metabólicas que activan las células inmunitarias en los tejidos del hígado, páncreas, tejido adiposo y sistema vascular. Como resultado, aumentan sistemáticamente los marcadores inflamatorios plasmáticos, como IL-6, IL-1b y TNF α , entre otros (17).

Estrés oxidativo: Se origina a partir de un desequilibrio entre la producción y la degradación de especies reactivas de oxígeno, lo que lleva a la disfunción de las células beta, así como a una proliferación y crecimiento defectuosos. Esto eleva los niveles de glucosa, provocando disfunción mitocondrial, aumento de especies reactivas de oxígeno y resistencia a la insulina, estando estrechamente relacionado con el síndrome metabólico (SM) (17).

SÍNDROME METABÓLICO EN ECUADOR

El síndrome metabólico (SM) está emergiendo como una de las principales preocupaciones de salud pública en todo el mundo, afectando tanto a jóvenes como a adultos en Ecuador. Esta condición no solo es un conjunto de factores de riesgo que predisponen a enfermedades graves, sino también un reflejo del estilo de vida moderno, caracterizado por una alimentación poco saludable, inactividad física y aumento de la obesidad (18).

Según una encuesta realizada en 2018 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en Ecuador la tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares es del 48.6%, mientras que la de diabetes es del 8.7%. Además, el 63.6% de los adultos fueron diagnosticados con sobrepeso (IMC mayor o igual a 25 kg/m²), y el 25.7% son obesos, con una mayor prevalencia en mujeres (8 de cada 10 mujeres de 45 a 69 años presentan sobrepeso y obesidad).

También, acorde al Ministerio de Salud Pública (MSP), la diabetes, la dislipidemia y la hipertensión arterial son más comunes en consultas y egresos hospitalarios. Estos porcentajes reflejan una problemática de mala alimentación, desbalance nutricional e inactividad física en la salud de la población ecuatoriana (13).

Gordillo et al. (13) en su estudio concluyen en que, el síndrome metabólico afecta a 8 de cada 10 mujeres en Ecuador. El desequilibrio alimentario no solo impacta a las mujeres, sino también a hombres y niños. La población ecuatoriana, especialmente en la región costa, muestra una fuerte preferencia cultural por el consumo de carbohidratos, azúcares naturales y procesados, y grasas debido a la gran variedad de productos alimenticios disponibles. Esto se refleja en una mayor prevalencia de patologías asociadas al síndrome metabólico en comparación con la región sierra (18).

EL EJERCICIO FÍSICO EN EL BIENESTAR HUMANO

La actividad física regular no solo mejora la salud cardiovascular y metabólica, sino que también juega un papel crucial en la regulación del peso corporal. La incorporación de ejercicio en la rutina diaria puede facilitar la pérdida de peso y la reducción de la grasa visceral, un factor de riesgo clave para el desarrollo del SM. Asimismo, la mejora en la sensibilidad a la insulina que se observa con el ejercicio puede prevenir o revertir la resistencia a la insulina, un componente central del síndrome metabólico (19).

Adicional a sus beneficios físicos, el ejercicio tiene un impacto significativo en la salud mental y emocional. Las investigaciones han demostrado que la actividad física puede actuar como un antidepresivo natural, reduciendo los síntomas de ansiedad y depresión (20). Esta relación es especialmente relevante, ya que el estrés y los trastornos del estado de ánimo pueden contribuir al desarrollo del SM. Incorporar actividad física como una estrategia de manejo del estrés puede, por lo tanto, ser un enfoque efectivo en la prevención del síndrome metabólico.

El enfoque holístico de la salud sugiere que el bienestar humano no se limita solo a la ausencia de enfermedad, sino que incluye el desarrollo de un estilo de vida saludable en general. La práctica regular de ejercicio se relaciona no solo con la mejora de los parámetros físicos, sino también con el fomento de relaciones sociales, la creación de hábitos saludables y una mejor calidad de vida (21,22). Las actividades en grupo, como clases de aerobics o deportes, pueden proporcionar un sentido de comunidad y apoyo social que potencia aún más los beneficios del ejercicio.

EJERCICIO FÍSICO Y SÍNDROME METABÓLICO

En su estudio, Liang et al. (23) establecen que la actividad física desempeña un papel fundamental en la prevención del síndrome metabólico al mejorar la sensibilidad a la insulina y reducir el peso corporal, especialmente la grasa visceral, que es uno de los principales desencadenantes del síndrome. El ejercicio aeróbico, como caminar o correr, ha mostrado ser eficaz para mejorar el perfil lipídico y reducir la presión arterial en individuos con este trastorno. Además, la práctica regular de ejercicio contribuye a disminuir la resistencia a la insulina, un componente clave del síndrome metabólico.

La investigación de Heiston et al. (24) examinó los efectos del ejercicio a corto plazo sobre la adiposopatía y el riesgo cardiometabólico en adultos obesos con prediabetes. Se descubrió que tanto el ejercicio continuo como el de intervalos de alta intensidad mejoraron la adiposopatía, la sensibilidad a la insulina y la gravedad del síndrome metabólico, sin importar la intensidad del ejercicio. Ambos tipos de ejercicio redujeron las concentraciones de leptina en ayunas, y solo el ejercicio de intervalos aumentó los niveles de adiponectina total. Esto sugiere que el ejercicio a corto plazo puede mejorar los perfiles de adipocinas y reducir el riesgo cardiometabólico antes de una pérdida de peso significativa.

“La actividad física regular y una buena condición física reducen la edad biológica y ejercen un papel protector en el desarrollo del MetS, independientemente del sexo” (25). En el estudio de Miranda et al. (26) se demuestra que, dado que la diabetes es un problema importante de salud pública, que el ejercicio aeróbico, una medida económica y fácil de implementar, mejora significativamente los componentes del síndrome metabólico en la población de edad avanzada. La implementación de programas específicos de actividad aeróbica en el sistema de salud podría reducir significativamente las complicaciones y prevenir la progresión a eventos cardiovasculares a corto plazo, los cuales tienen alta mortalidad y riesgo de secuelas irreversibles y dependencia.

Veramendi (27) expresa que el ejercicio aeróbico regular en personas con síndrome metabólico está vinculado a mejoras significativas en varios aspectos del síndrome metabólico, como el perfil de lipoproteínas, el metabolismo de la glucosa y la función neurohormonal. Estudios epidemiológicos recientes indican que la actividad física reduce tanto la morbilidad cardiovascular como la mortalidad en la población general, incluyendo a aquellos con hipertensión.

Actividad física y la dislipidemia

La dislipidemia se refiere a un desequilibrio en los niveles de lípidos en la sangre, que incluye colesterol elevado, triglicéridos elevados, o niveles reducidos de colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad), lo que puede contribuir a la formación de placas en las arterias (aterosclerosis). Existen varios tipos de dislipidemia, como la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, y dislipidemia mixta, que afectan de diferentes maneras el riesgo cardiovascular (28).

Barreda (29) enfatiza en que factores como el sedentarismo, una dieta rica en grasas saturadas, el consumo insuficiente de frutas y verduras, y el tabaquismo, están significativamente asociados con la aparición de dislipidemias. A nivel mundial, la prevalencia de dislipidemia ha incrementado debido a cambios adversos en el estilo de vida. La ausencia de actividad física se relaciona con perfiles lipídicos negativos. Estudios recientes muestran que la práctica regular de ejercicio, especialmente aeróbico, puede aumentar considerablemente los niveles de HDL y disminuir la acumulación de triglicéridos (TG) (29).

En su investigación, Borbor et al. (30) establecen que la prevención de niveles elevados de lípidos se logra principalmente a través de cambios en el estilo de vida, como la práctica de actividad física regular, mantener una dieta saludable evitando el consumo de grasas y

mantener un peso adecuado. Se ha demostrado que aplicar medidas estratégicas, como un programa de modificación del estilo de vida que incluya ejercicio moderado pero constante y una mejora en la dieta, puede reducir las dislipidemias hasta en un 50%, mientras que la dislipidemia solo se redujo en un 4% con la mejora de la dieta únicamente.

Actividad física y la Diabetes Mellitus Tipo II

El ejercicio físico es un pilar esencial en el tratamiento de personas con diabetes. Se conocen bien los efectos positivos del ejercicio sobre la hiperglucemia, ya que actúa en dos niveles clave: por un lado, facilita el consumo de glucosa por los músculos; por otro, es la única medida no farmacológica capaz de disminuir la resistencia del músculo a la insulina. Ambas acciones son altamente beneficiosas para quienes tienen diabetes (31).

En personas con diabetes tipo 2 (DM2), la actividad física mejora la sensibilidad a la insulina, los niveles de glucosa, lípidos y presión arterial, reduciendo el riesgo cardiovascular y mejorando la calidad de vida. El ejercicio aumenta la sensibilidad a la insulina por 12 a 72 horas, contribuyendo a un mejor control glucémico a largo plazo. Sin embargo, los beneficios de una sola sesión de ejercicio son de corta duración. Por lo tanto, se recomienda la actividad física regular y de intensidad moderada para reducir la resistencia a la insulina en DM2 (31).

En su punto de vista, Aguirre et al. (32) consideran que la actividad física no solo actúa como medida preventiva, sino que también ofrece beneficios terapéuticos inmediatos y a largo plazo para las personas con diabetes tipo 2 (DM2). Los efectos inmediatos incluyen una mejora en la absorción de glucosa por los músculos esqueléticos, lo que reduce la necesidad de insulina exógena después del ejercicio. Además, el ejercicio regular se asocia con mejoras en la sensibilidad a la insulina y el control de la glucemia, lo que puede resultar en una disminución de los niveles de hemoglobina glucosilada (A1c).

Actividad física y la obesidad

“La obesidad es un problema de salud pública que ha aumentado en los últimos años y se relaciona con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y otras comorbilidades cardiometabólicas” (6). La obesidad se define como un exceso de grasa corporal superior al 20% del peso promedio de individuos de la misma edad, peso y altura. Las causas de la obesidad incluyen factores genéticos, la constitución física, la dieta y el sedentarismo (33).

En el estudio de Loeza et al. (34) se manifiesta que el ejercicio puede no provocar una pérdida de peso inmediata, pero produce cambios saludables en la composición corporal y puede ser crucial para el control del peso a largo plazo. Mejora la capacidad cardiorrespiratoria y tiene efectos positivos sobre factores metabólicos relacionados con la obesidad, como la reducción del riesgo de mortalidad, el peso, la grasa visceral, el perfil lipídico, la hipertensión y la sensibilidad a la insulina.

En la investigación de van Baak et al. (35) se expresa que la aptitud física es crucial tanto para las actividades cotidianas como para la salud en general. La revisión muestra que las personas con sobrepeso u obesidad pueden mejorar su aptitud física al participar en programas de

entrenamiento físico, incluso sin enfocarse en la pérdida de peso. Los efectos de estos programas pueden ser moderados a grandes. Sin embargo, la revisión no pudo determinar si las respuestas al entrenamiento físico son similares entre personas con peso normal y aquellas con sobrepeso u obesidad, debido a la falta de estudios comparativos incluidos en la revisión sistemática.

Actividad física y la hipertensión arterial

La hipertensión arterial es uno de los principales factores de riesgo a nivel mundial, siendo responsable de un elevado número de muertes por infarto de miocardio y accidentes cerebrovasculares. Aproximadamente el 50% de las personas mayores de 60 años padecen de esta condición. Desde 1989, y tras múltiples investigaciones, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Internacional de Hipertensión recomendaron el ejercicio físico como parte de las medidas no farmacológicas para reducir la presión arterial. Numerosos estudios han demostrado la eficacia del ejercicio tanto en la prevención como en el tratamiento de la hipertensión (36).

Merizalde et al. (37) expresan que la actividad física se considera una estrategia no farmacológica recomendada en la mayoría de los casos, junto con cambios en el estilo de vida y la alimentación, para ayudar a los pacientes con hipertensión arterial (HA) a controlar mejor su salud. Sin embargo, no hay suficiente evidencia clara sobre cuál es el tipo de actividad física más efectivo para recomendar a estos pacientes. Para los pacientes con hipertensión, las recomendaciones de actividad física coinciden con las de la población general, con algunos ajustes importantes. Se sugiere realizar al menos 30 minutos de ejercicio moderado diariamente, que pueden completarse en una sola sesión o divididos en dos o tres períodos más cortos. Actividades como caminar a paso ligero, nadar o andar en bicicleta son opciones adecuadas (38).

IMPACTO DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LA SALUD PÚBLICA

Según Saldías et al. (39), la OMS enfatiza que realizar actividad física (AF) adecuada a la edad es una estrategia protectora para la salud física y mental, y ayuda a prevenir enfermedades no transmisibles. Las personas con niveles insuficientes de AF tienen un riesgo de muerte entre un 20% y 30% mayor en comparación con aquellas que realizan suficiente actividad física. La actividad física es de gran importancia para conseguir un estilo de vida saludable, y por consecuencia una mejor calidad de vida en diferentes ámbitos, como es la parte emocional, mental y física. Además, va a prevenir que enfermedades cardiovasculares, cardiorrespiratorias afecten a nuestra calidad de vida.

Existe evidencia que demuestra los beneficios de la actividad física (AF) en la prevención y tratamiento de enfermedades cardíacas, trastornos neurológicos y cáncer en diversos grupos poblacionales. Además, se reconoce como una estrategia para mejorar la autoestima en todas las edades, la salud mental y espiritual, la integración social y familiar, y la calidad de vida en general, incluso con niveles modestos de AF. Por otro lado, la inactividad física es un factor de riesgo significativo para la carga global de enfermedades (39).

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se centró en realizar una revisión de literatura narrativa para analizar el impacto de la actividad física en la prevención del síndrome metabólico, un conjunto de factores de riesgo que incrementan la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas, particularmente enfermedades cardiovasculares; considerando también la relación con hábitos alimentarios y comportamientos sedentarios. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda sistemática de la literatura en diversas bases de datos científicas reconocidas a nivel mundial, como PubMed, SciELO y CINAHL. Además, se emplearon recursos adicionales provenientes de sitios web institucionales y académicos de alto nivel, relacionados con la salud pública y la promoción de la actividad física. En esta búsqueda se emplearon términos claves como:

- o “Impacto de la actividad física en el síndrome metabólico”
- o “Prevención del síndrome metabólico”
- o “Ejercicio físico y salud metabólica”
- o “Factores de riesgo y síndrome metabólico”

En cuanto a los criterios de selección, se incluyeron estudios empíricos y revisiones sistemáticas que hubieran analizado la influencia de la actividad física sobre los indicadores de riesgo del síndrome metabólico, tales como la obesidad, hipertensión, dislipidemia, y la resistencia a la insulina. Se consideraron trabajos con diseños experimentales, observacionales, cuasiexperimentales, así como metaanálisis y estudios de cohortes. Estudios publicados entre 2020 y 2024. Artículos de acceso abierto y con revisión por pares.

Por otro lado, se excluyeron artículos con acceso limitado, aquellos con una calidad metodológica baja o con un enfoque que no permitiera una evaluación directa sobre la influencia de la actividad física en los factores metabólicos. Además, se eliminaron aquellos estudios que no proporcionaban datos clínicos relevantes o resultados aplicables a la prevención del síndrome metabólico en poblaciones generales o específicas.

Los datos extraídos de los artículos revisados incluyeron el nombre de los autores, el año de publicación, los objetivos principales del estudio, el tipo de diseño metodológico utilizado, las características de la muestra (tamaño y perfil demográfico) y los principales hallazgos. Asimismo, se utilizaron fuentes de organismos internacionales, tales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), para complementar la información teórica y proporcionar un marco de referencia global sobre la importancia de la actividad física en la prevención de enfermedades crónicas.

En total, se recopiló información de 7 sitios web y 32 artículos, de los cuales 10 artículos fueron seleccionados para análisis debido a su relevancia, rigor científico y calidad metodológica. Estos estudios fueron clasificados y agrupados según las categorías temáticas más pertinentes, tales como los efectos del ejercicio aeróbico frente al ejercicio de resistencia, la intensidad del

ejercicio y su relación con los factores de riesgo asociados al síndrome metabólico. Los hallazgos obtenidos fueron analizados para identificar patrones comunes y determinar la evidencia más consistente sobre el impacto de la actividad física en la prevención del síndrome metabólico y sus complicaciones.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este análisis teórico destacan la importancia de la actividad física como una herramienta clave en la prevención del síndrome metabólico. Al examinar estudios previos y modelos conceptuales, se observó que el ejercicio regular no solo contribuye a mejorar parámetros como la sensibilidad a la insulina, la composición corporal y los niveles de lípidos en sangre, sino que también tiene efectos antiinflamatorios y reguladores sobre el sistema cardiovascular. Estos hallazgos sugieren que programas de actividad física diseñados estratégicamente pueden actuar como un pilar fundamental en estrategias preventivas contra esta condición multifactorial, reduciendo tanto su prevalencia como las complicaciones asociadas.

A continuación, presentamos en la tabla 1 una matriz de los estudios seleccionados para esta investigación.

Tabla 1.

Decodificación de estudios elegidos por su rigor científico y calidad.

Autor, año (cita)	Objetivos	Diseño y muestra	Hallazgos del estudio
Ramírez et al. (2)	Realizar una exhaustiva búsqueda de los diferentes criterios diagnósticos utilizados a nivel mundial para identificar el síndrome metabólico.	Revisión de criterios internacionales sobre el síndrome metabólico, no se encuentra un diseño de investigación tradicional que involucre una muestra de pacientes.	Análisis sobre cómo el uso de diferentes criterios diagnósticos afecta la identificación de pacientes en riesgo, el manejo terapéutico y la prevención de enfermedades cardiovasculares.
Castro et al. (4)	Revisar y sintetizar la información disponible sobre el síndrome	Revisión sistemática, este tipo de estudio implica una búsqueda	Enfatiza la importancia de un abordaje multifactorial para el

	metabólico, incluyendo su definición, etiología, fisiopatología y complicaciones.	exhaustiva de la literatura científica sobre un tema específico, siguiendo una metodología rigurosa para identificar, seleccionar y analizar los estudios relevantes.	tratamiento y prevención del síndrome metabólico, incluyendo cambios en el estilo de vida, terapia farmacológica y seguimiento médico regular.
Blasco et al. (7)	Estudiar si existe una asociación entre los niveles de actividad física y otros factores de riesgo cardiovascular.	Estudio observacional de corte transversal. Adolescentes fueron la unidad de análisis principal en este estudio.	El estudio muestra diversos perfiles de salud en adolescentes, destacando diferencias en peso, presión arterial, colesterol, hábitos alimenticios y actividad física.
Navarrete et al. (31)	Evaluar la importancia de la actividad física en el manejo de la diabetes tipo 2 (DM2), con un enfoque en cómo el ejercicio físico contribuye a mejorar la sensibilidad a la insulina.	Se usó un diseño descriptivo y analítico, sin intervención directa, para analizar los beneficios de la actividad física en el control de la DM2, basándose en estudios previos.	La actividad física mejora la sensibilidad a la insulina de 12 a 72 horas, lo que favorece el control glucémico, los lípidos y la presión arterial en personas con diabetes tipo 2, reduciendo el riesgo cardiovascular y mejorando la calidad de vida.
Aguirre et al. (32)	Investigar los efectos de la actividad física en personas con diabetes tipo 2, enfocándose en el	Estudio experimental en el que se evalúan los efectos del ejercicio físico en pacientes con	El ejercicio regular mejora el control glucémico, la función cardiovascular y la

	control de la glucosa, la sensibilidad a la insulina y otros indicadores metabólicos.	DM2. No se especifica la muestra ni el tipo de muestreo.	sensibilidad a la insulina, siendo especialmente eficaz la combinación de ejercicios aeróbicos y de resistencia.
Hernández et al. (33)	Examinar el papel del ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad.	Revisión presentada en una jornada virtual, lo que sugiere que no se trató de un estudio experimental, sino de una exposición teórica basada en la revisión de la literatura científica existente.	La obesidad es un problema de salud pública creciente, relacionado con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y otras comorbilidades cardiometabólicas.
Loeza et al. (34)	Examinar los efectos del ejercicio físico en la composición corporal, la capacidad cardiorrespiratoria y factores metabólicos asociados con la obesidad.	El estudio es una revisión basada en evidencia sobre los efectos del ejercicio en la obesidad, incluyendo adultos con diferentes grados de obesidad, divididos según la intensidad o tipo de actividad física realizada.	El estudio muestra que el ejercicio mejora la composición corporal al reducir la grasa visceral y aumentar la masa muscular, disminuyendo el riesgo de mortalidad y ayudando en el manejo de la obesidad a largo plazo.
van Baak et al. (35)	Evaluar cómo diferentes tipos de ejercicio regular influyen en la aptitud física de adultos con	El estudio, basado en una revisión sistemática y metaanálisis, analizó investigaciones sobre los efectos del ejercicio en la aptitud física de adultos con sobrepeso u	Las personas con sobrepeso u obesidad pueden mejorar significativamente su aptitud física al participar en programas de ejercicio, incluso si

		obesidad, excluyendo estudios sobre individuos con peso normal.	estos no se enfocan en la pérdida de peso.
Merizalde et al. (37)	Revisar la evidencia sobre el impacto del ejercicio de fuerza y resistencia en el control de la hipertensión y su uso como estrategia no farmacológica para mejorar la salud de los pacientes.	El estudio es una revisión de la evidencia disponible sobre el efecto del ejercicio de fuerza y resistencia en pacientes con hipertensión arterial.	La actividad física es una estrategia recomendada para controlar la hipertensión arterial, junto con cambios en el estilo de vida y la dieta.
Saldías et al. (39)	Analizar la relación entre la actividad física (AF) y la calidad de vida en la población mexicana, a partir de los datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Salud.	Diseño observacional y descriptivo, en el que se examinaron los niveles de actividad física de la población mexicana y su relación con indicadores de calidad de vida. La muestra estuvo compuesta por adultos mexicanos, y se analizó cómo los niveles de actividad física influían en su bienestar general, emocional y físico.	Los hallazgos del estudio indicaron que realizar actividad física adecuada a la edad es una estrategia protectora para la salud física y mental, contribuyendo a la prevención de enfermedades no transmisibles, como las cardiovasculares y cardiorrespiratorias.

La actividad física desempeña un papel esencial en la prevención del síndrome metabólico, ya que contribuye significativamente a la mejora de varios factores relacionados con la condición. El ejercicio regular ayuda a reducir la grasa abdominal, uno de los principales factores de riesgo del síndrome metabólico, y mejora la sensibilidad a la insulina, lo que es clave en la prevención de la diabetes tipo 2 (4). Además, en el estudio de Liang et al. (23) se expresa que la actividad física regular también optimiza el perfil lipídico y controla la presión arterial, contribuyendo de esta manera a la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Los efectos beneficiosos de la actividad física no se limitan solo a la salud física, sino que también tienen un impacto positivo en la salud mental. Las investigaciones de Polanco et al. (8) y Smith et al. (20) demuestran que el ejercicio regular ha demostrado ser efectivo en la reducción de los síntomas de depresión y ansiedad, lo que es relevante dado que el estrés y los trastornos emocionales pueden incrementar el riesgo de desarrollar el síndrome metabólico. Al incorporar actividad física en la vida diaria, las personas no solo mejoran su bienestar físico, sino que también refuerzan su salud emocional, lo que es crucial para la prevención y el manejo de la enfermedad (7).

En cuanto al tratamiento del síndrome metabólico, la combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza ha demostrado ser particularmente eficaz. Este enfoque integrado no solo mejora la regulación del metabolismo de la glucosa y el perfil lipídico, sino que también reduce la presión arterial, lo que hace del ejercicio una herramienta poderosa para prevenir y tratar el síndrome metabólico (23,24). Por lo tanto, y según lo expresa Fragozo (3), la implementación de una rutina de ejercicio regular se recomienda como una estrategia fundamental para reducir la mortalidad asociada a enfermedades cardiovasculares.

5. DISCUSIÓN

La actividad física cumple un rol esencial en la prevención del síndrome metabólico ya que se encarga de mejorar factores de riesgo implementando el ejercicio diario, el cual ayuda a reducir enfermedades coronarias y Diabetes Tipo 2, mejorando la calidad de vida de los individuos. La revisión narrativa es una herramienta utilizada para sintetizar información sobre el síndrome metabólico ya que emplea un panorama generalizado sobre el tema sin necesidad de aplicar metodología experimental, permitiendo identificar nuevas áreas de oportunidades en la investigación.

La evidencia recopilada en las revisiones narrativas y sistemáticas analizadas respalda que la actividad física regular contribuye a mejorar la composición corporal, reduciendo especialmente la grasa abdominal, una de las principales características del síndrome metabólico (4). Esta reducción no solo mejora la sensibilidad a la insulina, sino que también disminuye los marcadores inflamatorios asociados con la obesidad.

En términos de perfil lipídico, el ejercicio físico ayuda a reducir los niveles de triglicéridos y colesterol LDL, al mismo tiempo que aumenta el colesterol HDL, impactando positivamente en la salud cardiovascular (23). Además, el ejercicio aeróbico, en combinación con ejercicios de fuerza, ha demostrado ser particularmente efectivo para disminuir la presión arterial y mejorar la función endotelial, reduciendo el riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Por otro lado, el análisis de estudios observacionales revisados sistemáticamente ha mostrado que los beneficios del ejercicio van más allá del ámbito físico. El impacto positivo en la salud mental es significativo, ya que el ejercicio regular contribuye a reducir los niveles de estrés, ansiedad y depresión, factores que pueden exacerbar el riesgo de síndrome metabólico debido

al aumento del cortisol y otros mecanismos hormonales adversos (8). Estos hallazgos refuerzan la importancia de abordar el síndrome metabólico desde una perspectiva integral, que incluye tanto intervenciones físicas como psicológicas.

Las revisiones sistemáticas con metaanálisis, como la de Miranda et al. (26), confirman que el ejercicio aeróbico en adultos mayores con diabetes tipo 2 no solo mejora los parámetros metabólicos, sino que también disminuye la inflamación y promueve el control glucémico, sugiriendo que el ejercicio debe formar parte de las estrategias terapéuticas estándar para el manejo del síndrome metabólico, especialmente en poblaciones vulnerables.

6. CONCLUSIÓN

La actividad física regular es una intervención clave para prevenir el síndrome metabólico, una condición que pone en riesgo la salud de millones de personas en todo el mundo. Los beneficios de una rutina de ejercicios constante incluyen mejoras en la salud cardiovascular, control del peso y reducción del estrés. Además, la actividad física desempeña un papel crucial en la prevención del SM al mejorar la sensibilidad a la insulina, controlar la presión arterial y optimizar el perfil lipídico.

Las actividades recomendadas para la prevención del SM incluyen ejercicios aeróbicos, entrenamiento de fuerza y actividades que mejoren la flexibilidad y el equilibrio. No obstante, es fundamental abordar las barreras comunes como la falta de tiempo y la desmotivación. La tecnología y el apoyo social pueden ser herramientas muy efectivas para ayudar a las personas a mantenerse activas. La actividad física es una herramienta poderosa para prevenir y controlar el síndrome metabólico. Incorporar el ejercicio de manera regular en la rutina diaria es una inversión en la salud a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguirre Chávez, J. F., Franco Gallegos, L. I., Robles Hernández, G. S., Montes Mata, K. J., & Ponce de León, A. C. (Abril/Junio de 2024). Actividad física como Estrategia Terapéutica en el Manejo de la Diabetes Tipo 2: Evidencia Actual. Estudios y Perspectivas. Revista Científica y Académica, 4(2).
<https://estudiosyperspectivas.org/index.php/EstudiosyPerspectivas/article/view/197>
2. Álvarez Belett, N., Álvarez Cruz, J., Marrero García, M., Carassou Gutiérrez, M., Plasencia Vital, J., Romero Reinaldo, Y., & Blanco del Frade, A. (Mayo de 2024). Síndrome metabólico en niños y adolescentes con obesidad. CENCOMED.
<https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/22975>
3. Álvarez Pitti, J., Casajús Mallén, J. A., Leis Trabazo, R., Alejandro, L., López de Lara, D., Moreno Aznar, L. A., & Rodríguez Martínez, G. (Marzo de 2020). Ejercicio físico como «medicina» en enfermedades crónicas durante la infancia y la adolescencia. Anales

- de Pediatría, 92(3). <https://www.analesdepediatría.org/es-ejercicio-fisico-como-medicina-enfermedades-articulo-S1695403320300321>
4. Ambroselli, D., Masciulli, F., Romano, E., Catanzaro, G., Besharat, Z. M., Massari, M. C., . . . Mannina, L. (Enero de 2023). New Advances in Metabolic Syndrome, from Prevention to Treatment: The Role of Diet and Food. *Nutrients*, 15(3). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9921449/>
 5. Apolo Montero, A. M., Escobar Segovia, K. F., Herrera Vinelli, I. P., Arias Ulloa, C. A., & Apolo Montero, D. A. (Abril/Junio de 2020). Análisis descriptivo del síndrome metabólico en trabajadores de empresas en la costa ecuatoriana, 2017 y 2018. *Revista San Gregorio*(39). <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/1368>
 6. Barreda Quiñones, A. L. (2024). Recuperado el 25 de Noviembre de 2024, de <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d82904f0-b1ec-4a7d-86bb-91f190a16536/content>
 7. Blasco, M. J., Puig, T., Balada, G., Gich, I., Hernández, H., Parra, M., & Serra Grima, R. (Abril/Junio de 2021). Perfil de salud, prevención del riesgo cardiovascular y ejercicio físico en adolescentes. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 2(144). <https://revista-apunts.com/perfil-de-salud-prevencion-del-riesgo-cardiovascular-y-ejercicio-fisico-en-adolescentes/>
 8. Borbor Sánchez, M. H. (Noviembre de 2022). Dislipidemia como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular en América Latina. *Revista Científica FIPCAEC*, 7(4). <http://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/650>
 9. Casanova, F., O'Loughlin, J., Karageorgiou, V., Beaumont, R. N., Bowden, J., Wood, A. R., & Tyrrell, J. (Diciembre de 2023). Effects of physical activity and sedentary time on depression, anxiety and well-being: a bidirectional Mendelian randomisation study. *BMC Medicine*, 21(501). <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-023-03211-z>
 10. Castro Quintanilla, D. A., Rivera Sandoval, N., & Solera Vega, A. (Febrero de 2023). Síndrome metabólico: generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 8(2). <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/960>
 11. Enciso Higuera, J., Cortés Aguilera, A. J., Rodríguez Gómez, J. Á., & Rey Luque, Ó. (2022). Prevalencia del Síndrome Metabólico en el ámbito laboral. *Ene*, 16(2). https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2022000200005
 12. Fragozo Ramos, M. C. (Septiembre/Noviembre de 2022). Síndrome metabólico: revisión de la literatura. *Medicina & Laboratorio*, 26(1). <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/06/1370951/sindrome-metabolico.pdf>

13. Fundación Española del Corazón. (s.f.). Recuperado el 11 de Octubre de 2024, de Fundación Española del Corazón: <https://fundaciondelcorazon.com/ejercicio/59-para-enfermos/983-hipertension-arterial-y-ejercicio.html>
14. García Andrade, J. C. (2022). Recuperado el 24 de Noviembre de 2024, de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/137824/2022%20JUAN%20CARLOS%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
15. González, Y. A., & Vega Díaz, D. L. (Enero-Junio de 2024). Efectividad de la actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad: una revisión de literatura. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 10(1).
<https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/2516>
16. Gordillo Alvarado, M. M., & Guerrero Salazar, M. E. (Junio de 2023). Prevención del Síndrome Metabólico en adultos en la Fundación Sra. Cleotilde Guerrero Sector Isla Trinitaria, Guayaquil. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4).
<https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/680>
17. Heiston, E. M., Eichner, N. Z., Gilbertson, N. M., & Malin, S. K. (Abril de 2020). Exercise improves adiposopathy, insulin sensitivity and metabolic syndrome severity independent of intensity. *Experimental Physiology*, 105(4).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32020676/>
18. Hernández González, E. A., Landrove Escalona, E. A., Avila Díaz, D., & Díaz Calzada, M. (2021). El ejercicio físico en el combate contra la obesidad. *Jornada Virtual de Medicina Familiar en Ciego de Ávila*.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2c6c7992-6fea-4bb0-8664-d446800af5ab/content>
19. Liang, M., Pan, Y., Tong, Z., Zeng, Y., & Cheng, A. S. (2021). Effects of aerobic, resistance, and combined exercise on metabolic syndrome parameters and cardiovascular risk factors: a systematic review and network meta-analysis. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 22(4). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34957791/>
20. Loeza Magaña, P., Quezada González, H. R., & Arias Vázquez, P. I. (Noviembre/Febrero de 2023). Actualidad de los efectos del ejercicio en la obesidad. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 35(3-4).
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=115919>
21. López Peláez, J., Chinchilla Giraldo, N., Bermúdez Vera, I. M., & Álvarez Ramírez, A. A. (2021). Dislipidemia y estrés en estudiantes universitarios: Un enemigo silencioso. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(3). <https://www.redalyc.org/journal/280/28068276006/>
22. Mahecha Matsudo, S. (s.f.). Recuperado el 11 de Octubre de 2024, de Clínica MEDS: <https://www.meds.cl/actividad-fisica-e-hipertension/>

23. Merizalde Peñafiel, C., & Cristina Stein, A. (Julio/Septiembre de 2023). Efecto del ejercicio de fuerza y resistencia en Hipertensión Arterial: Revisión de la evidencia disponible. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(5).
<https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/630>
24. Miranda Tueros, M., Ramirez Peña, J., Cabanillas Lazo, M., Paz Ibarra, J. L., & Pinedo Torres, I. (Agosto de 2024). Effects of aerobic exercise on components of the metabolic syndrome in older adults with type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 41(2).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39166637/>
25. Molina Fernández, M. (2024). Recuperado el 25 de Noviembre de 2024, de
https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/90576/Molina_Fern%c3%a1ndez_M.pdf?sequence=4&isAllowed=y
26. Navarrete Cabrera, J., Carvajal Martínez, F., Carvajal Aballe, M., Ramos Robledo, A., & Rodríguez Carvajal, A. (Mayo/Agosto de 2022). Importancia del ejercicio físico en las personas con Diabetes Mellitus. *Ciencia y Salud*, 6(2).
<https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/2503/2909>
27. Peinado Martínez, M., Dager Vergara, I., Quintero Molano, K., Mogollón Perez, M., & Puello Ospina, A. (Marzo de 2021). Síndrome Metabólico en Adultos: Revisión Narrativa de la Literatura. *Archivos de Medicina*, 17(2).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7848788>
28. Polanco Zuleta, K. M., López Walle, J. M., Muñoz Noguera, B. C., Vergara Torres, A. P., & Arango Dávila, C. A. (2022). Efecto del ejercicio físico sobre los síntomas depresivos en pacientes hospitalizados con depresión. *Retos*(43).
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/88339>
29. Ramírez Iñiguez de la Torre, V., Vicente Herrero, T., López González, Á. A., & Capdevila García, L. (Marzo de 2020). Síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Estimación de riesgo en trabajadores aparentemente sanos. *Medicina Balear*, 35(2).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7466284>
30. Ramírez Lopez, L. X., Aguilera, A. M., Rubio, C. M., & Aguilar Mateus, Á. M. (Enero/Febrero de 2021). Síndrome metabólico: una revisión de criterios internacionales. *Revista Colombiana de Cardiología*, 28(1).
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56332021000100060&script=sci_abstract&tlng=es
31. Romero Ibarra, O. P., Ortega León, M. V., Perlaza Estupiñan, A. A., & Romero López, F. E. (Marzo de 2024). Promoción de la Actividad Física, Recreativa y Deportiva en la Comunidad Universitaria UG. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 7(13).
<https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/227>

32. Rus, M., Crisan, S., Andronie Cioara, F. L., Indries, M., Marian, P., Pobirci, O. L., & Ardelean, A. I. (Septiembre de 2023). Prevalence and Risk Factors of Metabolic Syndrome: A Prospective Study on Cardiovascular Health. *Medicina*, 59(10).
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37893429/>
33. Saldías Fernández, M. A., Domínguez Cancino, K., Pinto Galleguillos, D., & Parra Giordano, D. (Marzo/Abril de 2022). Asociación entre actividad física y calidad de vida: Encuesta Nacional de Salud. *Salud Pública de México*, 64(2).
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342022000200157
34. Saquic, M. J., Velásquez Velásquez, D. R., & Valdés de García, A. M. (Julio de 2021). Frecuencia de síndrome metabólico en hombres y mujeres de 45-65 años que asisten en el laboratorio clínico del Hospital Nacional de San Marcos. *Revista Científica*, 30(1).
<https://rcientifica.com/index.php/revista/article/view/15>
35. Smith, P. J., & Merwin, R. M. (Enero de 2021). The Role of Exercise in Management of Mental Health Disorders: An Integrative Review. *Annual Review of Medicine*, 72.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8020774/>
36. van Baak, M. A., Pramono, A., Battista, F., Beaulieu, K., Blundell, J. E., Busetto, L., . . . Oppert, J.-M. (Julio de 2021). Effect of different types of regular exercise on physical fitness in adults with overweight or obesity: Systematic review and meta-analyses. *Obesity Reviews*, 22(4). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.13239>
37. Vargas Mejía, J. S. (2023). Síndrome Metabólico y su asociación en la función cognitiva, en adultos mayores del Ecuador, 2021. Recuperado el 24 de Noviembre de 2024, de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19385/1/20T01724.pdf>
38. Veramendi Sifuentes, I. B. (2022). Recuperado el 25 de Noviembre de 2024, de <https://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3531/VERAMENDI%20SIFUENTES%2c%20ISABEL%20BERTHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
39. Wyszynska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., . . . Mazur, A. (Noviembre de 2020). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The Position of the European Childhood Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. *Frontiers in Pediatrics*, 8.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33224905/>

Conflicto de Intereses: Los autores afirman que no existen conflictos de intereses en este estudio y que se han seguido éticamente los procesos establecidos por esta revista. Además, aseguran que este trabajo no ha sido publicado parcial ni totalmente en ninguna otra revista.

© 2024 por los Autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0. (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>