

REVISIÓN

Beneficios de la dieta mediterránea y la actividad física en adolescentes

Benefits of the Mediterranean diet and physical activity in adolescents

Marta Cebrián Marcilla¹, Loreto Tarraga Marcos², Pedro J. Tárraga López³ 

¹ Grado Medicina Universidad Castilla la Mancha.

² Enfermería Hospital de Almansa

³ Profesor Departamento de Ciencias Médicas, Universidad Castilla la Mancha.

* Autor para correspondencia:

Pedro J. Tárraga López. Correo electrónico: pedrojuan.tarraga@uclm.es. Departamento de Ciencias Médicas, Universidad Castilla la Mancha

Recibido: 18 de junio 2023. Aceptado: 05 de julio 2023

Cómo citar este artículo:

Cebrián Marcilla M., Tarraga Marcos L., Tárraga López P. J. Beneficios de la dieta mediterránea y la actividad física en adolescentes. JONNPR 2023; Vol 8 (3): 596-614. DOI: 10.19230/jonnpr.4803

How to cite this article:

Cebrián Marcilla M., Tarraga Marcos L., Tárraga López P. J. Benefits of the Mediterranean diet and physical activity in adolescents. JONNPR. 2023; Vol 8 (3): 596-614. DOI: 10.19230/jonnpr.4803



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos

Resumen

Introducción: Más de 340 millones de niños y adolescentes en todo el mundo presentan sobrepeso o obesidad, lo que convierte la obesidad en un problema urgente para la población mundial. Este período de la vida es crucial ya que los rápidos cambios cognitivos, físicos, psicológicos y emocionales afectan la salud y el bienestar. Participar en comportamientos de estilo de vida saludables, como la actividad física o seguir una dieta, se asocia con un menor riesgo de sufrir enfermedades crónicas y degenerativas en la edad adulta.

Objetivo: Describir la importancia de la dieta y la actividad física en adolescentes, valorar el grado de adherencia a estos patrones y resaltar los beneficios que supone participar en estilos de vida saludables.

Método: Búsqueda sistemática de la literatura científica publicada en materia de dieta mediterránea y actividad física en este grupo de población.

Resultados: Los niños y adolescentes se han ido alejando de estos estilos de vida saludables, generando la necesidad de aplicar estrategias de intervención que promuevan nuevos hábitos en adolescentes, entre los que se incluya una adecuada alimentación basada en la dieta mediterránea, asociada a un programa de actividad física semanal, lo aporta múltiples beneficios tanto a nivel cardio respiratorio, metabólico, musculoesquelético, como cognitivo y emocional.

Conclusiones: Se puede resaltar la importancia de aplicar la dieta mediterránea y la actividad física en los hábitos de vida de los adolescentes ya que incluyen numerosos beneficios a nivel físico, cognitivo y psicológico, necesarios para un correcto desarrollo en esta etapa del desarrollo.

Palabras clave: *adolescentes, dieta mediterránea, actividad física, adherencia, beneficios en salud*

Abstract

Introduction: Over 340 million children and adolescents worldwide are overweight or obese, which makes obesity an urgent problem for the world's population. This period of life is crucial since rapid cognitive, physical, psychological, and emotional changes affect health and well-being. Engaging in healthy lifestyle behaviors, such as being physically active or following a diet, is associated with a lower risk of chronic and degenerative diseases in later life.

Objective: Describe the importance of diet and physical activity in adolescents, assess the degree of adherence to these patterns, and highlight the benefits of participating in healthy lifestyles.

Method: Systematic search of the published scientific literature on the Mediterranean diet and physical activity in this population group.

Results: Children and adolescents have been moving away from these healthy lifestyles, generating the need to apply intervention strategies that promote new habits in adolescents, including an adequate diet based on the Mediterranean diet, associated with a program of weekly physical activity, which provides multiple benefits both at the cardio-respiratory, metabolic, musculoskeletal, cognitive, and emotional levels.

Conclusions: The importance of applying the Mediterranean diet and physical activity to the lifestyle of adolescents can be highlighted since they include numerous benefits at physical, cognitive, and psychological levels, which are necessary for correct development at this stage of development.

Keywords: *adolescents, mediterranean diet, physical activity, adherence, benefits*

Introducción

La obesidad es actualmente un importante problema de salud a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) más de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años presentan sobrepeso u obesidad (1). La adolescencia se define como el período de crecimiento y desarrollo que ocurre entre la niñez y la edad adulta, abarcando desde los 10 a los 19 años y este período puede ser especialmente importante en el transcurso de la vida ya que produce rápidos cambios cognitivos, físicos, psicológicos y emocionales que afectan salud y

bienestar (2). Por ello, participar en comportamientos de estilo de vida saludables, como la actividad física o seguir una dieta, en nuestro caso la dieta mediterránea (DM), se asocia con un menor riesgo de sufrir algunas enfermedades crónicas y degenerativas en la edad adulta, lo que a su vez supone un aumento de la esperanza y calidad de vida.

A pesar de estos beneficios, en las últimas décadas este segmento de la población se ha ido alejando de la DM en la mayoría de los países mediterráneos y este hecho genera la llamada "transición nutricional", donde problemas como el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación se han convertido en nuevos desafíos para los sistemas de salud pública de estos países (3).

En lo referido a la actividad física, la OMS nos deja como resultados que más del 80% de los adolescentes no cumplen con los 60 minutos de actividad física diaria recomendados, siendo el sedentarismo y la inactividad física la característica principal que marca el estilo de vida de nuestros jóvenes (4).

Con motivo de estos resultados, se hacen necesarios estudios que aborden este tema e intervengan en la planificación de estrategias para la promoción de hábitos y estilos de vida saludables en niños y adolescentes. Las escuelas podrían ser la clave para este tipo de intervenciones (3,4).

Además de describir la importancia de la DM y la actividad física en la prevención de las enfermedades crónicas, en la presente revisión queremos dar a conocer otros múltiples beneficios que se obtienen al adoptar estos comportamientos de vida saludables en las esferas psicológica, biológica y física.

Materiales y Métodos

En este trabajo se ha llevado a cabo una revisión sistemática de la literatura científica publicada en materia de dieta mediterránea y actividad física en adolescentes. Para su elaboración, se han seguido las directrices de la declaración PRISMA (Figura 1). A continuación, se detalla el proceso de elaboración en sus distintas fases.

Búsqueda sistemática

Las primeras búsquedas se realizaron mediante los términos "health benefits", "mediterranean diet", "physical activity", "adolescents" en las bases de datos Web Of Science y PubMed. Posteriormente, se amplió usando el operador booleano AND, quedando de la siguiente manera: (((health benefits) AND (mediterranean diet)) AND (physical activity)) AND (adolescents).

La búsqueda se realizó de acuerdo a los siguientes principales criterios: Estudios con un intervalo temporal no superior a diez años, con índices de impacto superiores al segundo trimestre, y aquellos que no sean de libre acceso.

En esta sección se analizaron 12 artículos y se organizaron de acuerdo con la temática descrita anteriormente. La figura 1 describe el proceso de selección.

Búsqueda manual

Tras haber seleccionado los 12 estudios, y tras su lectura en profundidad, se incluyó un nuevo artículo escrito por lo Miembros del Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil y ampliado de la Sociedad Argentina de Pediatría, que entraba en el rango establecido.

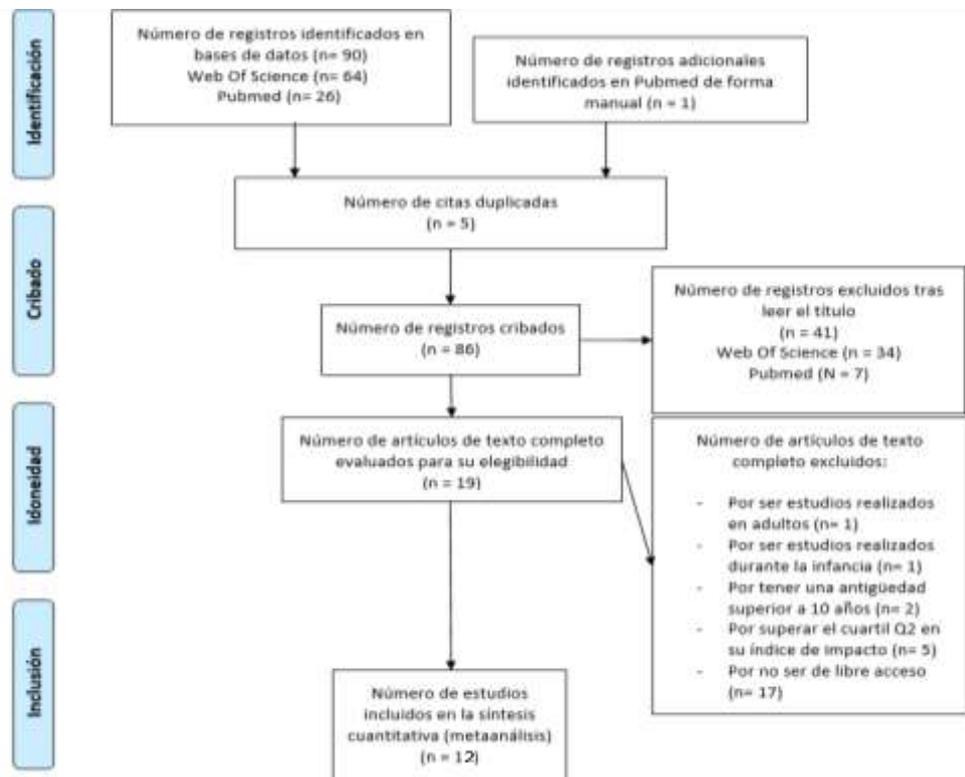


Figura 1. Diagrama de flujo según la declaración PRISMA

Resultados

La obesidad infantil es uno de los problemas de salud más relevantes a nivel global. La Organización Mundial de la Salud (OMS) informa que aproximadamente 41 millones de niños menores de cinco años y más de 340 millones de niños y adolescentes entre 5 y 19 años padecen sobrepeso u obesidad (5).

La adolescencia se refiere al período de crecimiento y desarrollo humano entre las edades de 10 y 19 años, que ocurre después de la niñez y antes de la edad adulta; este período puede ser particularmente desafiante a lo largo de la vida debido a los rápidos cambios cognitivos, físicos, psicológicos y emocionales que pueden afectar la salud y el bienestar (2).

El objetivo de esta revisión sistemática es resumir los patrones alimentarios saludables y sostenibles descritos en la literatura para la adolescencia, así como las recomendaciones de actividad física, evaluar su adherencia y determinar los beneficios para la salud relacionados con su seguimiento.

1. Patrones saludables

1.1. Alimentación

Se puede definir un patrón dietético valioso donde las recomendaciones de las pautas dietéticas se pueden ajustar al consumir diferentes grupos de alimentos, y seguir este patrón dietético puede reflejar la cantidad de todos los requerimientos de nutrientes y energía necesarios para proporcionar una dieta equilibrada y saludable (6).

La Dieta Mediterránea es un ejemplo de ello, la cual es reconocida por una alta frecuencia de consumo de aceite de oliva, verduras, frutas, legumbres, cereales, frutos secos, pescado y lácteos bajos en grasa, con alto contenido en antioxidantes, micronutrientes, fibra y ácidos grasos esenciales (1). Además, las recomendaciones de la Dieta Mediterránea fomentan un consumo reducido de alimentos procesados y dulces, alcohol y tabaco (7). Este tipo de dieta es tradicionalmente la que presenta mayor porcentaje de adherencia en España y coexiste con otros patrones dietéticos menos conocidos como la dieta atlántica en el noroeste de España (4).

1.2. Actividad física

En lo que se refiere a la actividad física, podemos definirla como cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que conlleva un gasto de energía. La OMS (Organización Mundial de la Salud) aconseja que los niños de 5 a 17 años realicen al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada, mientras que las personas de 18 años o más deben hacer un mínimo de 150 minutos por semana (7).

En este sentido, los niños y adolescentes deben acumular al menos 60 min de actividad física moderada a vigorosa diariamente para lograr beneficios óptimos para la salud, ya que la actividad física representa el elemento más variable del gasto energético total (8).

Por tanto, podemos decir que la actividad física y la práctica deportiva, se han convertido en elementos esenciales de un estilo de vida saludable, junto con patrones alimenticios beneficiosos.

1.3. Adherencia a los patrones saludables

El objetivo del segundo apartado es resaltar en qué medida los adolescentes siguen los comportamientos de vida saludable mencionados previamente. Con este propósito, hemos escogido investigaciones que utilizaron diversos cuestionarios para evaluar los patrones alimentarios y los niveles de actividad física en este grupo de edad. Algunos de estos cuestionarios son detallados a continuación:

- Por una parte, contamos con el estudio HELENA (5) un proyecto europeo dirigido a comprender y mejorar de forma eficaz los hábitos nutricionales y el estilo de vida de los adolescentes en Europa. Este proyecto se llevó a cabo en 10 ciudades europeas, con un total de 3528 niños y niñas de 12,5 a 17,5 años. Un tercio de los adolescentes seleccionados se sometieron a una muestra de sangre aleatoria, además se midió la altura y el peso para calcular el IMC.
- Para evaluar la ingesta dietética y el consumo de alimentos se obtuvo la Herramienta de evaluación dietética HELENA (HELENA-DIAT), una herramienta de evaluación del recuerdo dietético de 24 horas auto informada basada en seis ocasiones de comida. Los participantes completaron el HELENA-DIAT en dos días no consecutivos según un protocolo estandarizado (9).
- La actividad física se evaluó mediante un cuestionario de autoinforme, y aquellos que no alcanzaron los 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada a vigorosa se clasificaron como con un nivel de actividad física no ideal (9).
- Sumado a eso, contamos con otros instrumentos empleados como el Test de Adherencia a la Dieta Mediterránea (KIDMED), el Cuestionario de Actividad Física para Adolescentes (PAQ-A) y el Formulario Corto de Estrategias de Motivación y Aprendizaje (MSLQ-SF) (4,7).
- Por último, he querido resaltar un estudio transversal realizado en la Rioja (10) que se llevó a cabo sobre una muestra de 761 estudiantes, de entre 14 y 16 años, de 25 centros educativos de La Rioja (España).

En este se valoró el nivel de actividad física, horas de sueño nocturno, consumo máximo de oxígeno, calidad de vida relacionada con la salud, autoestima, satisfacción con la imagen corporal, adherencia a la dieta mediterránea, índice de masa corporal, rendimiento académico y factores sociodemográficos de los participantes. Para ello se emplearon instrumentos como el Cuestionario de Actividad Física, el Cuestionario KIDSCREEN-27 para estimar la calidad de vida relacionada con la Salud, la Prueba de Course-Navette para valorar la aptitud cardiovascular, nuevamente el Cuestionario KIDMED, el Cuestionario Ambiental ALPHA para la valoración del entorno para la realización de actividad física y, por último, para evaluar la satisfacción con la imagen corporal se utilizó el método descrito por Stunkard y Stellar.

De acuerdo con los estudios previamente mencionados y coincidiendo con otros estudios similares (3) hemos observado que los niños de primaria presentan un mayor grado de adherencia a la Dieta Mediterránea que los niños de secundaria.

Esto podría explicarse por la supervisión y control que los adultos tienen sobre la dieta de los niños, influencia que se pierde progresivamente a medida que el individuo crece. El mencionado control parental está asociado con el seguimiento de hábitos y patrones dietéticos saludables. De la misma manera, podría deberse a que los adolescentes de mayor edad dedican más tiempo libre a actividades sedentarias (Internet, videojuegos), mayor presión en el contexto deportivo, más tiempo con sus pares y mayores cargas académicas (10).

Además, aunque la Dieta Mediterránea ha sido reconocida por su valor nutricional y sus beneficios para la salud, su adherencia ha disminuido en las generaciones jóvenes de muchos países mediterráneos en las últimas cuatro décadas, experimentándose la denominada “transición nutricional” hacia una dieta más occidentalizada, donde resaltamos un aumento en el consumo de alimentos procesados, productos de origen animal, azúcar refinada, grasas saturadas y colesterol y una menor ingesta de alimentos de origen vegetal (2,3).

Al enfocarnos en los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios de actividad física, se encontró que más del 80% de los adolescentes no logra cumplir con la recomendación de 60 minutos de actividad física diaria de intensidad moderada a vigorosa recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), siendo el sedentarismo y la inactividad física los dos principales determinantes del estilo de vida y salud en niños y adolescentes (4).

Respecto a España, recientemente se ha informado de que más del 63% de los niños y adolescentes españoles (de 8 a 16 años) no cumplen con la recomendación de la OMS de realizar actividad física diaria de moderada a vigorosa, así como con los indicadores de actividad en la Matriz Global 3.0 del informe español de actividad física en niños mostró niveles muy bajos de actividad física y destacó la falta de datos periódicos sobre estos niveles (8).

Además, se ha demostrado (10) que la participación en actividades deportivas extracurriculares es un fuerte predictor de los niveles de actividad física en adolescentes. Aquellos que no participaban en estas actividades tienen más probabilidad de tener bajo nivel de actividad física.

Es interesante observar cómo la satisfacción con la imagen corporal puede influir en el nivel de actividad física de los adolescentes. En efecto, los jóvenes que se sienten insatisfechos con su cuerpo pueden ser menos propensos a involucrarse en actividades físicas, lo que puede resultar en un menor nivel de actividad física y, a su vez, afectar negativamente a su salud (10). De hecho, los niños con obesidad tienden a tener una menor percepción de su capacidad para realizar ejercicio (1) y esta disminución de la confianza en sí mismos lleva a los niños y adolescentes a evitar actividades o entornos altamente competitivos.

Por último, en cuanto a los resultados sobre hábitos de vida, Dieta Mediterránea y duración del sueño, encontramos valores inferiores en los adolescentes con bajo nivel de AF.

En cuanto a las horas de sueño nocturno, la actividad física regular parece tener un efecto beneficioso sobre la duración total, la eficiencia, la calidad y la latencia del sueño (10).

De esta forma, podemos concluir que actualmente los adolescentes se están alejando de los patrones saludables recomendados por las organizaciones de salud y adoptando hábitos menos saludables y más sedentarios.

2. Beneficios de la adherencia a estos patrones

Múltiples estudios han sugerido que un alto grado de adherencia a la DM se asocia con un menor riesgo de síndrome metabólico y de varios tipos de enfermedades crónicas y degenerativas, lo que a su vez aumenta la esperanza de vida y la calidad de vida (3).

2.1. Beneficios a nivel de marcadores inflamatorios y riesgo cardiovascular

Anteriormente destacamos que la Dieta Mediterránea se caracteriza por un elevado consumo de aceites vegetales, frutos secos, lácteos, pescados, frutas y verduras, que, en conjunto, ejercen efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antitrombóticos y se sabe que contribuyen al retraso del inicio y la progresión de las enfermedades cardiovasculares.

De esta forma, se ha llegado a la conclusión de que los niveles plasmáticos de carotenos/TAG se correlacionan con la frecuencia de consumo de alimentos ricos en carotenos en niños de peso normal, y disminuyen debido al efecto acumulativo de la obesidad y el estado metabólico no saludable. Además, se ha descubierto que estos niveles están asociados negativamente con el IMC, el daño endotelial y biomarcadores del metabolismo de la glucosa en niños y adolescentes (1).

Por otro lado, un patrón alimentario menos saludable se caracteriza por una alta frecuencia de consumo de alimentos con mayor contenido en ácidos grasos saturados, sal, alto índice glucémico y bajo contenido en fibra y micronutrientes. Estos elementos contribuyen a niveles más altos de glucosa y ácidos grasos libres en sangre, lo que a su vez genera más radicales libres que agotan los sistemas de defensa antioxidantes y contribuyen aún más a la inflamación, lo que interrumpe varias vías metabólicas (1).

En la obesidad infantil se han descrito mecanismos relacionados con el estrés oxidativo y la inflamación, así como el papel modulador de la dieta en estos procesos. Por lo tanto, los resultados demostraron que un patrón dietético basado en la Dieta Mediterránea puede asociarse con un fenotipo metabólicamente saludable y un bajo riesgo cardiometabólico bajo en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad (1).

Además, se ha demostrado que existe una asociación inversa entre la aptitud muscular y las puntuaciones de biomarcadores inflamatorios y se ha observado que los adolescentes con baja fuerza muscular y una puntuación alta en biomarcadores inflamatorios tienen un peor perfil

de riesgo metabólico, lo que significa que los adolescentes con baja aptitud muscular y un estado inflamatorio adverso pueden tener un mayor riesgo de disfunción metabólica (11).

En presencia de un alto riesgo metabólico, un estado inflamatorio crónico puede ser atenuado mediante niveles más altos de aptitud muscular. Estas determinaciones tienen implicaciones importantes para la salud pública y clínica, ya que la adolescencia se caracteriza como un periodo de la vida con varios cambios metabólicos y una mayor disminución de la actividad física. La mejora del perfil metabólico junto con el aumento de la condición física muscular, puede ser una estrategia eficaz para la reducción de la inflamación sistémica de bajo grado y la mejora de la trayectoria de salud de los niños y adolescentes (11).

Por otro lado, al analizar los resultados de las diferentes pruebas de aptitud física en cuanto a la adherencia a la DM, se confirma que los deportistas con mayor adherencia a la DM son los que presentan mayor rendimiento en las diferentes pruebas de aptitud física (4). Los resultados revelan cómo la alta adherencia a la DM parece estar relacionada con una mayor aptitud cardiorrespiratoria (4), lo que se asoció positivamente con el índice ideal de salud cardiovascular determinado por la Asociación del Corazón en adolescentes europeos (9).

Se encontró un umbral hipotético de aptitud cardiorrespiratoria asociado con un perfil de salud cardiovascular más favorable, siendo más discriminante para los niños que para las niñas. Además, se demostró una relación entre los niveles más altos de aptitud cardiorrespiratoria y una mayor cantidad de componentes ideales de salud cardiovascular tanto en niños como en niñas (9).

La razón de este fenómeno podría ser el mejor perfil corporal y cardiorrespiratorio que se logra a través de la práctica de actividad física por parte de los participantes.

Un estilo de vida activo, que fomente la práctica de actividad física, podría aumentar el nivel físico de los adolescentes. Además, el Handgrip Test (4) mostró resultados similares, con una asociación positiva entre la fuerza muscular del tren superior y una alta adherencia a la Dieta Mediterránea. Esta combinación parece proporcionar la mayor protección contra el riesgo cardiometabólico.

El concepto de salud cardiovascular ideal ha demostrado tener una relación inversa con el grosor de la íntima-media aórtica y la incidencia de enfermedad cardiovascular, así como una relación directa con la elasticidad aórtica en adolescentes. Estos hallazgos pueden tener un impacto en la edad adulta, incluso hasta 21 años después. Aunque los eventos de enfermedades cardiovasculares ocurren con más frecuencia en la quinta década de la vida o después, los precursores de la enfermedad cardiovascular parecen tener su origen en la niñez y la adolescencia (9). Por lo tanto, estos resultados subrayan la importancia de entender la asociación entre los patrones dietéticos y los marcadores de riesgo cardiometabólico relacionados con el estrés oxidativo, la inflamación y el daño endotelial, que pueden estar presentes en la infancia y determinar la aparición de enfermedades futuras cardiometabólicas.

2.2. Beneficios a nivel endocrinológico

Las distintas formas de ejercicio, ya sea aeróbico, de resistencia o combinado, son eficaces para reducir la resistencia a la insulina en niños y adolescentes con obesidad. En particular, se ha observado que el entrenamiento aeróbico y combinado tiene un mayor impacto positivo en la mejora de la resistencia a la insulina en comparación con el entrenamiento de resistencia. Además, los enfoques dietéticos equilibrados con una cantidad normal o reducida de calorías también son opciones viables para tratar la resistencia a la insulina (1).

La resistencia a la insulina ocurre cuando la insulina no puede estimular la utilización de la glucosa por parte del tejido muscular y adiposo o suprimir la producción de glucosa hepática, lo que afecta el metabolismo de las proteínas, los lípidos y la función endotelial vascular, y factores como la genética, la obesidad, el origen étnico, el sexo, los factores perinatales, la pubertad, el estilo de vida sedentario, y la dieta pueden influir en la sensibilidad (1).

El tejido adiposo tiene un papel importante en el desarrollo de la resistencia a la insulina, ya que produce varias sustancias como metabolitos, hormonas y adipocitoquinas que pueden influir en la acción de la insulina. La distribución de la grasa en el cuerpo también parece estar relacionada con la gravedad de la inflamación y la aparición de resistencia a la insulina. De hecho, la grasa visceral se relaciona más con una baja sensibilidad a la insulina y un mayor nivel de inflamación de la grasa subcutánea. (1,3)

La ingesta alta de energía, grasas, carbohidratos y una dieta baja en fibra pueden aumentar el riesgo de desarrollar resistencia a la insulina en niños con obesidad. La prevención de la obesidad y la resistencia a la insulina debe implementarse en las primeras etapas de la vida mediante una dieta sana y equilibrada, una ingesta calórica adecuada y la práctica de actividad física desde la primera infancia (3,4). Una dieta bien balanceada y una mayor actividad física son generalmente las piedras angulares del tratamiento de la obesidad y la resistencia a la insulina en niños y adolescentes.

2.3. Beneficios del ejercicio sobre la resistencia a la insulina

Además de mejorar la condición física en general y apoyar la pérdida de peso, se ha demostrado que el ejercicio tiene múltiples efectos beneficiosos en la salud de niños y adolescentes que padecen sobrepeso u obesidad. Estos efectos incluyen una mayor sensibilidad a la insulina, una mejor función cardiovascular y endotelial, niveles más bajos de lipoproteínas de baja densidad y niveles más altos de lipoproteínas de alta densidad, lo que reduce el riesgo de morbilidad y mortalidad (1).

Por una parte, tenemos el ejercicio aeróbico, el cuál aumenta la absorción de glucosa en las células musculares, lo que a su vez fomenta la oxidación de la glucosa. Además, este proceso regula la liberación de glucosa e insulina, lo que se traduce en una disminución de la resistencia a la insulina al reducirse los niveles de insulina (3,4).

Por otra parte, contamos con el entrenamiento de resistencia, el cual ha demostrado disminuir los niveles de insulina en ayunas y mejorar la sensibilidad a la insulina en niños y adolescentes con obesidad. Este tipo de entrenamiento mejora la sensibilidad a la insulina a través del aumento de las contracciones musculares, lo que temporalmente incrementa la captación de glucosa por parte de las células musculares. Además, el aumento de la masa muscular esquelética que se logra con este entrenamiento también proporciona una mayor “reserva” metabólica para la eliminación de glucosa y otros sustratos energéticos (1,3).

En resumen, el ejercicio es un componente crucial para mantener un estilo de vida saludable y ayuda a mejorar la salud y reducir la resistencia a la insulina en niños y adolescentes con obesidad. La revisión de la literatura actual indica que todos los tipos de ejercicio, incluyendo el aeróbico, la resistencia y el entrenamiento combinado, pueden reducir la resistencia a la insulina en este grupo de pacientes. Aunque no se sabe con certeza qué tipo de ejercicio es más efectivo, parece que el entrenamiento aeróbico y combinado pueden generar mayores mejoras en la resistencia a la insulina en comparación con el entrenamiento de fuerza.

2.4. Efectos moleculares del ejercicio sobre la resistencia a la insulina

La actividad física mejora la sensibilidad a la insulina a nivel molecular mediante varios mecanismos. Por un lado, aumenta la actividad del transportador de glucosa-4 (GLUT-4) en el músculo esquelético, lo que aumenta la captación de glucosa independientemente de la insulina, y estimula la traslocación de GLUT-4 a la membrana plasmática.

La actividad física también regula el factor de transcripción PPAR γ coactivador 1 α (PGC-1 α) y sus genes aguas abajo, lo que induce la entrada de lípidos en el músculo esquelético y aumenta la biogénesis mitocondrial. Además, reduce el estrés oxidativo, disminuye la inflamación y modula el perfil de adipocinas, como la leptina y la adiponectina, y se ha demostrado que puede revertir las alteraciones epigenéticas en varios genes implicados en el metabolismo. También se están investigando otras moléculas, como los ARN largos no codificantes (lncRNA) y los micro-ARN (mi ARN) en la respuesta aguda y la adaptación crónica al ejercicio.

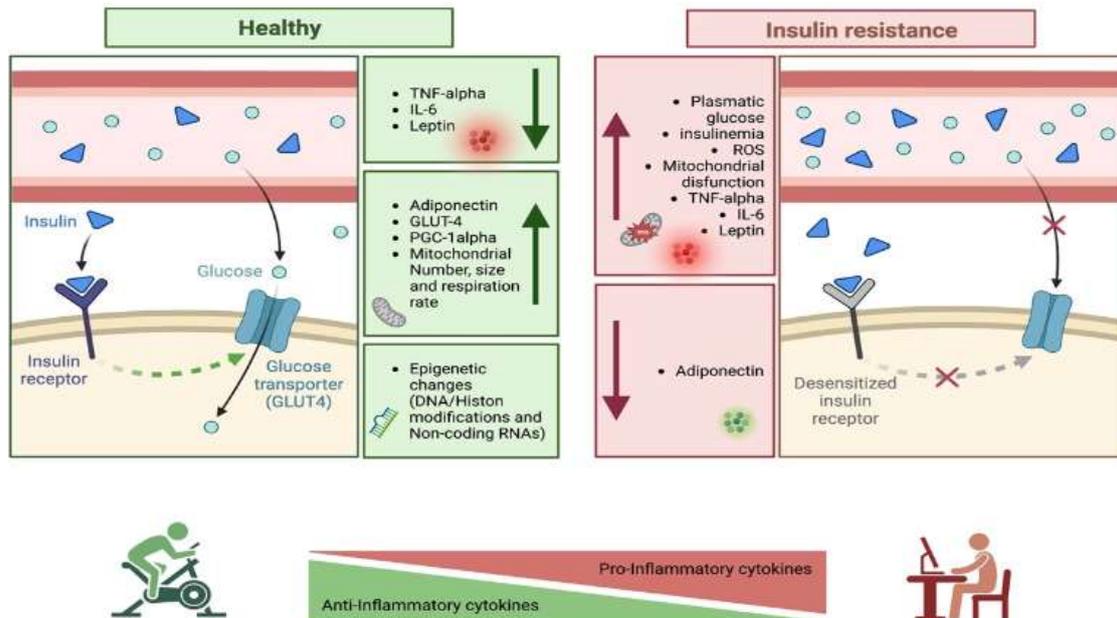


Figura 2. Inflamación, ejercicio y resistencia a la insulina (1)

2.5. Beneficios a nivel musculoesquelético

Un programa de entrenamiento de fuerza diseñado de manera apropiada puede brindar beneficios para la salud y para el acondicionamiento físico de niños y adolescentes. Cuanto más temprano se incorpore, mayores serán las mejoras en su sistema motor y estarán más aptos para las actividades físicas o deportivas en su vida futura.

Durante la niñez, el aumento de la fuerza está relacionado con la madurez del sistema nervioso central. A lo largo de esta etapa, se producen adaptaciones neuromusculares que incluyen el reclutamiento de unidades motoras, una mayor capacidad de contracción y relajación de las fibras y adaptaciones musculares intrínsecas y, en el periodo de la adolescencia, los cambios hormonales se suman al mayor desarrollo neural, lo que en los varones facilita la hipertrofia muscular y destaca las diferencias de fuerza muscular en relación al sexo, siendo mayor en los varones que en las mujeres (12).

Si se prescribe y supervisa adecuadamente, el entrenamiento de fuerza puede mejorar el rendimiento de habilidades motoras como saltar, correr y lanzar en niños y adolescentes y es un componente esencial de muchos deportes. Además, el entrenamiento muscular puede mejorar la coordinación motora general en niños y adolescentes, independientemente de su nivel de adiposidad, y la participación regular en actividades físicas intensas aumenta la densidad mineral ósea en este grupo de edad (12).

Durante los años de crecimiento, la resistencia mecánica del hueso aumenta debido al depósito y la mineralización por parte de los osteoblastos (13). Según la evidencia actual, el pico de densidad ósea se alcanza poco después del cese del crecimiento lineal (12). Este proceso está regulado por varias hormonas y depende fundamentalmente de dos factores externos: la ingesta de calcio y la actividad física.

Para generar una respuesta celular y aumentar la densidad mineral ósea, es necesario aplicar un estímulo físico con la magnitud y velocidad adecuadas, lo que se conoce como “umbral”. Si el estímulo supera este umbral, los osteocitos y osteoblastos de la superficie ósea detectan la sobrecarga y se inicia un proceso bioquímico para incrementar dicha densidad.

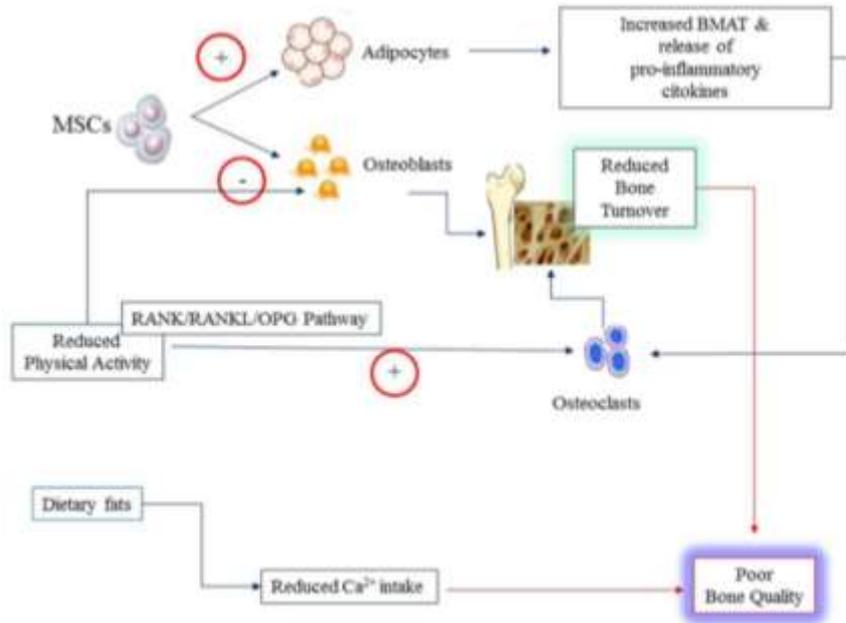


Figura 3. La mala calidad ósea en individuos jóvenes con obesidad puede ser el resultado de varios mecanismos: aumento de la tasa de diferenciación de las células madre mesenquimales (MSC) a adipocitos a expensas de los osteoblastos; reducción de la actividad física que altera el equilibrio entre las actividades de osteoblastos y osteoclastos a través de las vías RANK/RANKL y osteoprogrenina (OPG); reducción de la disponibilidad de calcio (Ca²⁺) de la dieta debido al alto contenido de grasas.(13)

A diferencia del entrenamiento con peso, el ejercicio sin impacto, como la natación y el ciclismo, no aumenta la masa ósea en la misma medida. El riesgo de no generar una matriz ósea adecuada durante la niñez y la adolescencia se relaciona con una masa ósea peligrosamente baja en la población adulta (12). De esta forma, es importante asegurarse de incluir el entrenamiento de fuerza con sobrecarga en la actividad física de los niños y adolescentes para promover un desarrollo óseo saludable.

Como resultado, el fortalecimiento del sistema musculoesquelético está estrechamente relacionado con una disminución del riesgo de lesiones en la práctica deportiva. Los programas de entrenamiento versátiles que incluyen aumentar la fuerza muscular y mejorar la mecánica del movimiento y las habilidades funcionales pueden ser la estrategia más efectiva para reducir las lesiones deportivas en atletas jóvenes, y la combinación del entrenamiento de fuerza con flexibilidad, equilibrio, coordinación y ejercicios técnicos puede ayudar a reducir el riesgo de lesiones por uso excesivo en atletas pediátricos (12). Combinar el entrenamiento de fuerza con programas versátiles puede ser clave para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento deportivo en deportistas jóvenes.

2.6. Beneficios a nivel emocional y cognitivo

Varios estudios han identificado la importancia de promover esta dieta en etapas tempranas de la vida para fomentar un desarrollo físico, cognitivo y académico positivo en niños y jóvenes (2,7). Participar en conductas de estilo de vida saludables, como actividad física o seguir una dieta saludable, se ha asociado con una autoestima positiva en los adolescentes y también se ha relacionado con resultados de salud mental más positivos y el estudio revisado identificó una serie de beneficios psicopatológicos asociados con la adherencia a la dieta mediterránea en escolares españoles (2). Esto incluyó un riesgo reducido de depresión o de sufrir un trastorno alimentario y baja ansiedad. Además, el presente estudio hace una asociación de la adherencia a la dieta mediterránea con la autoestima a través de la mejora del bienestar psicológico en los adolescentes.

El estudio de Martínez-Lapiscina et al. (7) encontró que una intervención dietética fundamentada en la Dieta Mediterránea, basada en la ingesta de nueces y aceite de oliva virgen extra, obtuvo mejoras en la capacidad de atención, memoria, pensamiento abstracto, visión espacial y capacidad de cálculo. Las capacidades cognitivas mejoradas pueden deberse a una mayor ingesta de vitaminas, minerales y antioxidantes naturales. La ingesta de alimentos ricos en polifenoles también puede ser un aspecto importante para considerar en relación con la mejora del rendimiento cognitivo a través de la dieta. En un estudio realizado por Godós et al. (7), se encontró una estrecha relación entre la Dieta Mediterránea y la ingesta de polifenoles, que se encuentran en frutas, verduras y otros alimentos típicos del área mediterránea, como el té. La ingesta de estos elementos se ha relacionado con la reducción de los síntomas depresivos y la mejora de la cognición debido a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, beneficiosas para el desarrollo normal de los procesos de aprendizaje. Además, la ingesta de fosfolípidos es esencial para mantener el potencial eléctrico de las membranas de las células neuronales y permitir la formación de la memoria. También se ha demostrado que la ingesta de ácidos grasos, como el omega-3, un ácido prevalente en la Dieta Mediterránea reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, actúa como factor protector frente al deterioro cognitivo y mejora el flujo sanguíneo cerebral (7).

Otro de los beneficios obtenidos indica que los adolescentes que siguen regularmente una dieta mediterránea como parte de su estilo de vida pueden estar protegidos de los efectos psicológicos negativos de las dietas restrictivas. Además, se ha descubierto que seguir una Dieta Mediterránea está relacionado con un mejor funcionamiento psicológico en adultos, incluso cuando no se sigue con alta adherencia. Por lo tanto, consumir alimentos que se ajusten al patrón alimentario de la dieta mediterránea podría ser importante a lo largo de la vida.

En la segunda investigación (2), se encontró que los adolescentes que realizaban actividad física de manera regular tendían a responder más positivamente a los cinco componentes del bienestar: físico, psicológico, relaciones familiares y autonomía, relaciones entre iguales y entorno social y escolar. Las asociaciones con la actividad física resultaron ser mucho más fuertes que las asociadas con la adherencia a la dieta mediterránea.

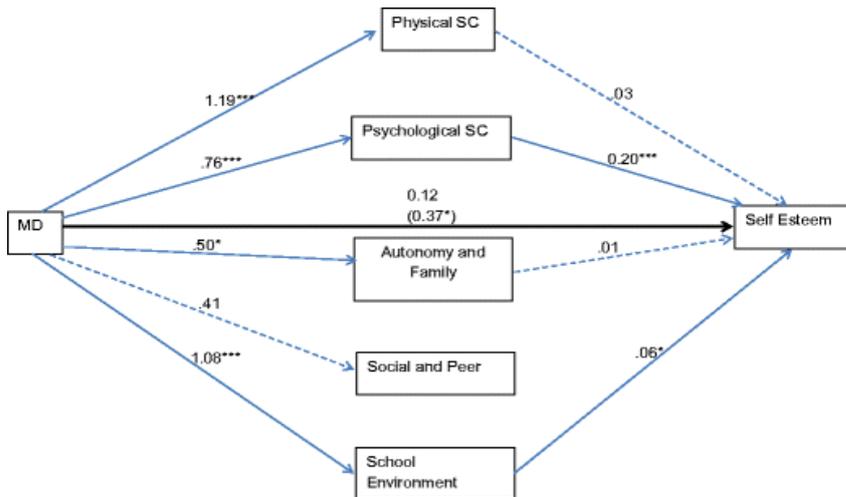


Figura 4. Análisis mediacional de la influencia de la adherencia a la dieta mediterránea sobre la autoestima a través de los cinco componentes del bienestar. La línea sólida en negrita muestra el efecto directo de la DM en la autoestima. Las líneas continuas de luz muestran los efectos significativos del predictor (DM) sobre las variables mediadoras (HRQoL) y los efectos significativos de las variables mediadoras sobre la autoestima. Las líneas discontinuas muestran efectos no significativos (2).

Los estudios identifican varios beneficios físicos y cognitivos de seguir hábitos saludables; estos incluyen mejorar la composición corporal, el bienestar emocional y el autoconcepto, y reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, estrés y ansiedad. De esta forma, se han identificado asociaciones entre la dieta, el compromiso con la actividad física y el rendimiento cognitivo y académico (2).

Uno de los estudios revisados también enfatizó los efectos positivos del ejercicio aeróbico en las estructuras y funciones del cerebro, mejorando la capacidad de atención y la concentración y permitiendo un mayor rendimiento académico, y se encontró una relación positiva entre la actividad física, la motivación y las estrategias de aprendizaje (7). De esta manera, surge una relación directa entre las metas orientadas internamente, las estrategias de aprendizaje, el pensamiento crítico, los hábitos de trabajo y la autorregulación.

Del mismo modo, identificaron que la actividad física está asociada con un mayor suministro de sangre cerebral, un mayor volumen en la corteza frontal y el hipocampo, y una menor pérdida de capacidad cognitiva en la edad adulta. Además, el valor que los estudiantes asignan a la tarea y la ansiedad estaban inversamente relacionadas. Este hallazgo puede explicarse por el estado negativo que generan los estresores vividos en el contexto académico que disminuyen la capacidad de atención y autorregulación de los jóvenes.

Por tanto, teniendo en cuenta tanto el estado emocional como la percepción, la actividad física y los hábitos alimentarios saludables son factores que favorecen la evitación de la ansiedad y el éxito académico en este grupo de edad.

Finalmente, es interesante resaltar que los adolescentes más activos tienen una dieta de mejor calidad y consumen menos alimentos procesados. El mayor gasto energético de la juventud activa requiere una mayor ingesta de nutrientes esenciales, lo que requiere una ingesta de carbohidratos, vitaminas y proteínas de mayor calidad, y esto explica en parte la relación positiva entre la Dieta Mediterránea y la actividad física.



Figura 5. Frecuencias de distribución de IMC en niños y adolescentes según cada grupo dietético (5).

Además, los hábitos de adaptación de los adolescentes también están influenciados por factores y contextos familiares, incluida la influencia de la educación general y los grupos familiares, y la familia tiene un papel clave en la alimentación saludable.

2.7. Beneficios a nivel del sueño

El estudio realizado en la población hispana señaló que la actividad física regular puede tener un efecto beneficioso sobre el sueño en los adolescentes, y aquellos que realizan actividad física regular tienen un tiempo total de sueño nocturno más prolongado, una mayor eficiencia del sueño y una menor latencia del sueño en comparación con aquellos con menos niveles de actividad física (10).

Esto indica que la actividad física también mejora la calidad del sueño en los adolescentes, reduce la somnolencia diurna y mejora el rendimiento cognitivo diurno y que un sueño adecuado es esencial para la salud física y mental en todas las etapas de la vida, especialmente durante la adolescencia.

3. Estrategias de intervención

El aumento de problemas de salud relacionados con la alimentación y el sedentarismo, como el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas, ofrecen un desafío para los sistemas de salud públicos (3).

La necesidad de adherencia a un patrón alimentario saludable y sostenible en la etapa pediátrica y adolescencia es discutida a nivel mundial, debido a su relación con el aumento progresivo de enfermedades no transmisibles en la edad adulta (6).

Es importante destacar que la Dieta Mediterránea no es solo un patrón alimentario, sino también un estilo de vida que incluye actividad física regular, socialización y contacto con la naturaleza, entre otros aspectos. Por lo tanto, la promoción de la adherencia a la Dieta Mediterránea en los jóvenes también puede tener un impacto positivo en otros aspectos de su vida.

Por tanto, dada la importancia de una alimentación saludable y una buena condición física para prevenir la obesidad y mejorar la calidad de vida en la población infantil y adolescente, se hacen necesarios estudios que aborden este tema y propongan soluciones y estrategias eficaces (4). La atención a la adolescencia es importante ya que en este grupo poblacional se observa una disminución en la adherencia a hábitos saludables, y cualquier intervención diseñada para promover hábitos saludables en niños en edad escolar y adolescentes debe incluir especialmente a los padres con niveles educativos más bajos (3). Las escuelas pueden ser un ambiente adecuado para la implementación de intervenciones educativas enfocadas en la promoción de hábitos y estilos de vida saludables.

Discusión

La obesidad infantojuvenil se ha convertido en uno de los problemas más relevantes a nivel global debido al aumento progresivo de casos (5). Dada la importancia de estas etapas en el desarrollo se ha visto necesario abordar esta cuestión e investigar sobre cómo afectan los hábitos de vida saludables y cuáles serían las posibles estrategias de intervención.

El ejercicio, así como una dieta equilibrada, son componentes cruciales de un estilo de vida saludable (1). La adherencia a patrones dietéticos saludables y/o sostenibles varía en todo el mundo y, en última instancia, depende de factores subjetivos reflejados en los hábitos alimentarios de un país. Aunque la Dieta Mediterránea es el patrón dietético más estudiado, muchas de las herramientas descritas no han sido investigadas adecuadamente en niños y adolescentes (6). Además, los patrones dietéticos descritos se han asociado principalmente con el IMC, para el cual no se han encontrado asociaciones consistentes. No obstante, el estado de normopeso, la adherencia óptima a la dieta mediterránea y la práctica de actividad física se han asociado con un menor riesgo de síndrome metabólico y de varios tipos de enfermedades crónicas y degenerativas, lo que a su vez aumenta la esperanza y calidad de vida (4).

A nivel cardiorrespiratorio, la adherencia a estos patrones se asocia con una menor grasa corporal, perímetro de cintura, presión arterial y riesgo metabólico, además ha demostrado tener una relación inversa con el grosor de la íntima-media aórtica y la incidencia de enfermedad cardiovascular, lo que supone una mayor aptitud cardiorrespiratoria y una disminución de los biomarcadores de riesgo cardiometabólico, hallazgos que pueden tener un impacto en la edad

adulta, incluso hasta 21 años después. (6,5,9). Además, se ha demostrado que existe una asociación inversa entre la aptitud muscular y las puntuaciones de biomarcadores inflamatorios y la presencia de un alto riesgo metabólico; un estado inflamatorio crónico puede atenuarse con niveles más altos de aptitud muscular, lo que tiene implicaciones importantes para la salud pública y clínica, ya que la adolescencia se caracteriza por ser un período de la vida con varios cambios metabólicos y una mayor disminución de la actividad física (11).

La prevención de la obesidad y la resistencia a la insulina debe implementarse en las primeras etapas de la vida mediante una dieta sana y equilibrada, una ingesta calórica adecuada y la práctica de actividad física desde la primera infancia (1). Una dieta bien balanceada y una mayor actividad física son generalmente las piedras angulares del tratamiento de la obesidad y la resistencia a la insulina en niños y adolescentes.

A nivel musculoesquelético, un programa de entrenamiento de fuerza diseñado de manera apropiada puede brindar beneficios para la salud y para el acondicionamiento físico de niños y adolescentes.

El entrenamiento de fuerza durante la infancia se asocia con la madurez del sistema nervioso central, donde se producen adaptaciones neuromusculares, incluido el reclutamiento de unidades motoras, contracción y relajación de fibras, y una mayor capacidad de adaptaciones musculares intrínsecas, y se producen cambios hormonales durante la adolescencia, facilitando la hipertrofia en los hombres y diferencias en la fuerza en comparación con las mujeres (12).

En cuanto a la salud ósea, existen limitaciones en los estudios actuales, ningún estudio in vivo aporta pruebas sólidas de que la salud ósea se vea afectada en los niños con obesidad, por lo que se necesitan estudios poblacionales más amplios que tengan en cuenta no solo la gordura, sino también su estado inflamatorio, sus hábitos de vida en cuanto a actividad física (con peso frente a sin peso), conductas sedentarias e ingesta dietética de macro y micronutrientes (13).

Por último, varios estudios han identificado la importancia de promover esta dieta en etapas tempranas de la vida para fomentar un desarrollo físico, cognitivo y académico positivo en niños y jóvenes (2,7). La adherencia a la dieta mediterránea y el compromiso con la actividad física se asocian positivamente a los cinco componentes del bienestar: físico, psicológico, relaciones familiares y autonomía, relaciones entre iguales y entorno social y escolar (2). Además, facilitan mejoras en la autoestima, lo cual ayuda a liberar la mente de los factores estresantes y controlar los estados de depresión y ansiedad (7).

También se resaltan los efectos positivos de la práctica de ejercicio aeróbico sobre las estructuras cerebrales y sus funciones, mejorando la capacidad de atención y concentración y permitiendo un mayor rendimiento académico. Del mismo modo, identificaron que la actividad física está asociada con un mayor suministro de sangre cerebral, un mayor volumen en la corteza frontal y el hipocampo, y una menor pérdida de capacidad cognitiva en la edad adulta (7).

Además, los hábitos de comportamiento en los adolescentes a menudo se ven influenciados por factores familiares y contextuales, incluyendo el entorno escolar y la influencia de grupos de

pares. Esto lleva a una agrupación de hábitos, donde aquellos que llevan un estilo de vida activo tienden a adoptar otros hábitos saludables, como seguir una dieta saludable (7).

De esta forma, la Dieta Mediterránea no es solo un patrón alimentario, sino también un estilo de vida que incluye actividad física regular, socialización y contacto con la naturaleza, entre otros aspectos. Por lo tanto, la promoción de la adherencia a la Dieta Mediterránea en los jóvenes también puede tener un impacto positivo en otros aspectos de su vida, y es aquí, donde los sistemas de salud públicos se enfrentan a un desafío y donde se hacen necesarios estudios que aborden estos temas y propongan estrategias eficaces, en la que se deberán tener en cuenta los aspectos más vulnerables de los adolescentes, asociados a su ámbito social y familiar (3,6,4).

Limitaciones

El estricto criterio de búsqueda (últimos 10 años) y especialmente publicaciones en Q2 o inferior.

Conflicto de interés

Ninguno.

Conclusiones

1. La población infantojuvenil global está experimentando una transición nutricional y unos hábitos de vida sedentarios, lo que supone un aumento de casos de sobrepeso y obesidad en este grupo de edad.
2. Estos cambios han llevado a muchos autores a investigar sobre los múltiples beneficios de la dieta mediterránea y la actividad física y entre los que podemos destacar una mejor aptitud cardiorrespiratoria; una disminución del síndrome metabólico, la resistencia a la insulina y los marcadores inflamatorios; una mejora en la aptitud muscular y desarrollo neural; un mayor desarrollo cognitivo y emocional en niños y adolescentes.
3. Todo ello ofrece un nuevo reto para los sistemas de salud pública y las estrategias de intervención tanto en el entorno escolar como familiar.

Referencias

1. Calcaterra V, Verduci E, Vandoni M, Rossi V, Fiore G, Massini G, et al. The Effect of Healthy Lifestyle Strategies on the Management of Insulin Resistance in Children and Adolescents with Obesity: A Narrative Review. *Nutrients*.2022;14(21):4692. doi: 10.3390/nu14214692.
2. Knox E, Muros JJ. Association of lifestyle behaviours with self-esteem through health-related quality of life in Spanish adolescents. *Eur J Pediatr*. 76(5):621-8. doi: 10.1007/s00431-017-2886-z.
3. Arcila-Agudelo AM, Ferrer-Svoboda C, Torres-Fernández T, Farran-Codina A. Determinants of Adherence to Healthy Eating Patterns in a Population of Children and Adolescents: Evidence on the Mediterranean Diet in the City of Mataró (Catalonia, Spain). *Nutrients*.2019;11(4):854. doi: 10.3390/nu11040854.
4. Manzano-Carrasco S, Felipe JL, Sanchez-Sanchez J, Hernandez-Martin A, Gallardo L, Garcia-Unanue J. Weight Status, Adherence to the Mediterranean Diet, and Physical Fitness in Spanish Children and Adolescents: The Active Health Study. *Nutrients*. 2020;12(6):1680. doi: 10.3390/nu12061680.
5. Latorre-Millán M, Rupérez AI, González-Gil EM, Santaliestra-Pasías A, Vázquez-Cobela R, Gil-Campos M, et al. Dietary Patterns and Their Association with Body Composition and Cardiometabolic Markers in Children and Adolescents: Genobox Cohort. *Nutrients*. 2020;12(11):3424. doi: 10.3390/nu12113424.
6. Teixeira B, Afonso C, Rodrigues S, Oliveira A. Healthy and Sustainable Dietary Patterns in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2022;13(4):1144-85. doi: 10.1093/advances/nmab148.
7. Chacón-Cuberos R, Zurita-Ortega F, Martínez-Martínez A, Olmedo-Moreno EM, Castro-Sánchez M. Adherence to the Mediterranean Diet Is Related to Healthy Habits, Learning Processes, and Academic Achievement in Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2018;10(11):1566. doi: 10.3390/nu10111566.
8. López-Gil JF, Brazo-Sayavera J, de Campos W, Yuste Lucas JL. Meeting the Physical Activity Recommendations and Its Relationship with Obesity-Related Parameters, Physical Fitness, Screen Time, and Mediterranean Diet in Schoolchildren. *Children*. 2020;7(12):263. doi: 10.3390/children7120263.
9. Ruiz JR, Huybrechts I, Cuenca-García M, Artero EG, Labayen I, Meirhaeghe A, et al. Cardiorespiratory fitness and ideal cardiovascular health in European adolescents. *Heart*. 2015;101(10):766-73. <http://dx.doi.org/10.1136/heartjnl-2014-306750>
10. Boraita RJ, Iborra EG, Torres JMD, Alsina DA. Factors associated with a low level of physical activity in adolescents from La Rioja (Spain). *An Pediatr (Engl Ed)*. 1 de abril de 2022;96(4):326-33. doi: 10.1016/j.anpede.2021.02.014.
11. Agostinis-Sobrinho CA, Moreira C, Abreu S, Lopes L, Sardinha LB, Oliveira-Santos J, et al. Muscular fitness and metabolic and inflammatory biomarkers in adolescents: Results from LabMed Physical Activity Study. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(12):1873-80. doi: 10.1016/j.numecd.2016.02.011.
12. Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil. Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones [Strength training in children and adolescents: benefits, risks and recommendations]. *Arch Argent Pediatr*. 2018 Dec 1;116(6):S82-S91. Spanish. doi: 10.5546/aap.2018.s82.
13. Fintini D, Cianfarani S, Cofini M, Andreoletti A, Ubertini GM, Cappa M, et al. The bones of children with obesity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11. doi: 10.3389/fendo.2020.00200.