

GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

**IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA
EN LA PREVENCIÓN DE
CARDIOPATÍAS/
IMPORTANCE OF PHYSICAL ACTIVITY
IN HEART DISEASE PREVENTION**

12-SEPTIEMBRE-2024

AUTOR: DIEGO BLÁZQUEZ RUBIO

TUTOR ACADÉMICO: DAVID SOTELINO LÓPEZ

ÁREA: Didáctica de la Expresión Corporal

CO-TUTOR: LUIS GARCÍA GONZALEZ

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	8
3. OBJETIVOS	13
4. METODOLOGÍA.....	14
5. RESULTADOS.....	15
5.1 HIPERTENSIÓN.....	20
5.2 HIPERCOLESTEROLEMIA.....	23
5.3 DIABETES MELLITUS.....	25
5.4 OBESIDAD.....	27
5.5 SEDENTARISMO.....	30
6. DISCUSIÓN.....	33
6.1 HIPERTENSIÓN.....	33
6.2 HIPERCOLESTEROLEMIA.....	35
6.3 DIABETES MELLITUS.....	37
6.4 OBESIDAD.....	38
6.5 SEDENTARISMO.....	39
7. CONCLUSIONES.....	40
8. BIBLIOGRAFÍA.....	45

RESUMEN

En esta revisión bibliográfica se realiza un análisis acerca de la importancia que tiene la práctica de la actividad física en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Para ello se lleva a cabo una búsqueda en PubMed y Dialnet. Como resultados de la misma se consigue conocer cuáles son los principales factores que influyen en el aumento del riesgo cardiovascular y a su vez saber qué recomendaciones existen, según diferentes autores, a la hora de realizar actividad física. Estas van orientadas hacia la prevención, a través de la actuación sobre los diferentes factores de riesgo como la hipertensión, la hipercolesterolemia, la diabetes mellitus, la obesidad y el sedentarismo. Así pues se concluye que existen numerosos artículos con rigor científico que avalan la mejoría de la salud cardiometabólica cuando se sigue un programa de actividad como puede ser alternar ejercicio aeróbico y entrenamiento de fuerza en programas que aseguren un gasto calórico mínimo de 1000 kcal semanales, y en consecuencia se pueden prevenir enfermedades cardiovasculares actuando sobre factores de riesgo específicos.

ABSTRACT

This literature review analyzes the importance of physical activity in the prevention of cardiovascular disease. To this end, a search was carried out in PubMed and Dialnet. As a result of this search, the main factors influencing the increase in cardiovascular risk were identified, as well as the existing recommendations, according to different authors, when it comes to physical activity. These are oriented towards prevention, through action on the different risk factors such as hypertension, hypercholesterolemia, diabetes mellitus, obesity and a sedentary lifestyle. Therefore, we conclude that there are numerous scientifically rigorous articles that support the improvement in cardiometabolic health when a program of activity alternating aerobic exercises and

strength training in programmes that ensure a caloric expenditure of at least 1000 kcal per week is followed and, consequently, cardiovascular disease can be prevented by acting on specific risk factors.

Palabras clave: Prevención, Enfermedad cardiovascular, Actividad física, Factores de riesgo, Programa de ejercicio.

LISTADO DE ABREVIATURAS

TFG: Trabajo de Fin de Grado

ECV: Enfermedad Cardiovascular

CCAFD: Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

IMC: Índice de Masa Corporal

HIIT: High Intensity Interval Training

MET: Metabolic Equivalent of Task

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La salud es la condición más importante que el ser humano puede poseer con el objetivo de llevar a cabo las funciones que giran en torno a él. Por ello se debe de aprovechar todos los recursos y hacer los esfuerzos necesarios para mejorarla, o al menos mantenerla. Así pues, el proceso de salud y enfermedad es una relación que se da en la vida del ser humano que se debe de sostener lo mejor posible (Zamora y Mora, 2020).

Sin embargo, en la actualidad, uno de los principales problemas de salud que habita en la sociedad es el de las enfermedades crónicas no transmisibles, llegando estas a afectar a más de la mitad de la población mundial y están presentes tanto en países desarrollados como en subdesarrollados. Estas enfermedades no se transmiten de persona a persona, y se destacan cuatro tipos: las enfermedades cardiovasculares (ECV), de las cuales hablaremos en este Trabajo de Fin de Grado (TFG), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. (Zamora y Mora, 2020).

Se ha demostrado que las ECV son la principal causa de muerte en el mundo (Kaminski et al., 2022), además de ser también las que más discapacidad producen sobre todo en personas de edad avanzada , siendo la edad un factor de riesgo en la aparición de estas (Panahian et al., 2023). A este factor se le añaden otros como la diabetes y la obesidad. Además, el aumento del sedentarismo influye directamente en el aumento de estas enfermedades, y en consecuencia de las cardiopatías (Ciumarnean et al., 2021).

Gracias a la detección precoz de dichos factores es posible tratarlos, cambiando el estilo de vida y añadiendo la actividad física de manera regular con el objetivo de evitar, retrasar o ralentizar la progresión de cualquier tipo de problema cardiovascular (Ciumarnean et al., 2021).

Tras consultar el Instituto Nacional de Estadística (INE - Instituto Nacional de Estadística, 2024) se aprecia que ha de ser un tema de interés general en la población debido a su tendencia ascendente en el tiempo y a la distribución igualitaria entre hombres y mujeres.

Haciendo un breve análisis vemos que las enfermedades cardiovasculares son el principal motivo de defunción en España, las cuales desde 2018 han ido fluctuando, siendo 2019 el año con menos defunciones, concretamente un número de 247.562 fallecimientos hasta 253.926, dato que se alcanza en el año 2022. Este número es la media entre mujeres y hombres. Además, si se compara entre sexos durante el año 2021 y 2022, se observa que hay más defunciones por parte de las mujeres en ambos años, aunque es una diferencia mínima.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es importante destacar la figura del CCAFD (Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte) en la educación de la población en la adquisición de hábitos saludables relacionados con la actividad física, con el objetivo de mejorar la salud. Estos hábitos son a veces, más simples de lo que se cree, como realizar 30-60 minutos de actividad moderada la mayoría de los días de la semana (Haennel y Lemire, 2002).

En resumen, debemos hacer saber a la sociedad el poder que tiene la práctica de ejercicio físico para prevenir cualquier tipo de cardiopatía y así aspirar a la mayor calidad de vida posible tanto del individuo como la de su entorno, ya que también influirá en el entorno social, dado que la familia normalmente, no cuenta con una dinámica propicia para afrontar la aparición o prevención de las mismas (Zamora y Mora, 2020).

Así pues, a lo largo de este TFG se llevará a cabo una revisión bibliográfica de la literatura científica, con el fin de analizar y explicar la importancia de la prevención de cardiopatías mediante la realización de ejercicio físico. Dicha prevención marcará la diferencia en la calidad de vida de las personas que estén dispuestas a ello. Para ello, se estudian los diferentes factores que pueden incrementar la probabilidad de padecer este tipo de enfermedades y se compara, tras analizar diferentes artículos, a los individuos que practican deporte y llevan una vida activa con individuos que no lo hacen, observando cómo queda implicado cada uno de los factores de riesgo de ECV.

2. MARCO TEÓRICO

La enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de muerte en la población y su prevalencia ha aumentado en las últimas décadas. Se conoce el efecto que tienen sobre la salud los diferentes factores de riesgo, como son la hipertensión arterial, la diabetes, el colesterol total elevado, el tabaquismo, el sobrepeso y el sedentarismo. Muchos de estos factores van relacionados entre sí, por lo que con actividad física podemos disminuir considerablemente el riesgo que suponen estos (Ciumarnean et al., 2021; Lía et al., 2023).

Nuestra función es conseguir que el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular se reduzca todo lo posible a través del ejercicio físico, lo que se conoce como prevención primaria. Además, dicho riesgo puede disminuir considerablemente ya que el factor sobre el que más vamos a incidir es el de la inactividad física, en el cual la prevalencia es superior a la de los demás factores, llegando esta al 51% (Nicol et al., 2006).

Para entender el presente TFG se debe conocer que las ECV son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos (World Health Organization: WHO, 2024), entre los que según la OMS (Organización mundial de la salud) incluyen:

- **Cardiopatía coronaria:** es la más común y se produce por el estrechamiento de las arterias que aportan sangre y oxígeno al corazón, llegando de forma insuficiente dando lugar a una cardiopatía isquémica.
- **Cardiopatía reumática:** lesiones del músculo cardíaco y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.
- **Cardiopatía congénita:** enfermedad caracterizada por las alteraciones estructurales y funcionales del corazón por defectos en su formación durante el periodo embrionario.
- **Hipertensión arterial:** elevación sostenida de los niveles de presión arterial por encima de los normales. Como resultado, el corazón tiene que realizar un esfuerzo extra para vencer la resistencia de la elevada presión sanguínea, provocando una hipertrofia concéntrica, debilitamiento del miocardio e insuficiencia cardiaca.
- **Insuficiencia cardiaca:** incapacidad del corazón de bombear la sangre necesaria para perfundir los tejidos adecuadamente y así satisfacer las necesidades el organismo debido a una anomalía de la estructura o de la función cardíaca (Fundación del Corazón, 2024).
- **Accidentes cerebrovasculares o ictus:** trastornos de los vasos sanguíneos que irrigan al cerebro, que ocasiona un déficit de flujo sanguíneo.
- **Arteriopatías periféricas:** enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.
- **Vasculopatías periféricas:** problemas de circulación sanguínea que afecta a los vasos sanguíneos periféricos de las extremidades.

- **Trombosis venosas profundas y embolias pulmonares:** coágulos de sangre conocidos como trombos en las venas de las piernas, que pueden desprendese formando émbolos y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

Estos suelen tener su causa en la presencia de una combinación de factores de riesgo como el tabaquismo, obesidad, inactividad física, hipertensión arterial y la diabetes. Así pues, un factor de riesgo es cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión (World Health Organization: WHO, 2024). En resumen, estos son aquellos que hacen aumentar el riesgo de padecer o morir debido a una ECV.

Estos los clasificamos en factores de riesgo no modificables, en los cuales no podemos influir en su aparición y modificables, en los que sí podemos tener un importante papel (World Health Organization: WHO, 2024; Fundación del corazón, 2024).

Factores de riesgo no modificables:

1. **Edad:** a mayor edad, mayor probabilidad (Ciumarnean et al., 2021; Nicol et al., 2006).
2. **Sexo:** los hombres sufren de dos a tres veces más de sufrir un infarto, aunque las mujeres son más susceptibles a desarrollar este tipo de enfermedades en edad avanzada debido a cambios hormonales, como la disminución de la producción de estrógenos, consecuencia de la menopausia. Estos tienen una importante función protectora frente a las ECV (Ciumarnean et al., 2021).
3. **Factores genéticos o antecedentes familiares:** Los pacientes con familiar de primer grado con antecedentes de haber padecido alguna ECV, presentan el doble de probabilidad de desarrollar problemas similares. Estudios afirmaron que la población con antecedentes familiares aumenta el riesgo

hasta en un 25% de desarrollar cardiopatía coronaria (Ciumarnean et al., 2021).

4. **Raza:** se ha demostrado diferencias en la incidencia de ECV según la raza, siendo las personas negras más propensas a sufrir este tipo de enfermedades (Clark et al., 2019; Mensah y Fuster, 2021).

Factores de riesgo modificables:

1. **Hipertensión:** es la elevación de los niveles de presión arterial de forma continuada o sostenida. Esta presión es la que ejerce el corazón sobre las arterias con el objetivo de que estas conduzcan la sangre hacia los órganos del cuerpo humano.
2. **Tabaquismo:** las personas fumadoras tienen tres veces más de posibilidades de padecer una patología coronaria que las personas no fumadoras. Muy asociado a cardiopatía coronaria y a infarto de miocardio (Ciumarnean et al., 2021). Además, es la causa con mayor poder de prevención (Kaminski et al., 2022).
3. **Hipercolesterolemia:** trastorno que sucede cuando las células no son capaces de absorber todo el colesterol que circula por la sangre y el sobrante se deposita en las paredes de las arterias, ayudando a su progresivo estrechamiento y originando la arteriosclerosis, provocando diferentes enfermedades cardiovasculares como el infarto agudo de miocardio.
4. **Diabetes Mellitus:** es una afección crónica que se presenta cuando se mantienen elevados de glucosa en sangre, debido a que el organismo no sintetiza insulina o no utiliza de manera eficaz esta hormona (Lu y Zhao, 2020). Esto provoca la acumulación de glucosa en sangre, provocando daño progresivo en los vasos sanguíneos y acelerando el proceso de

arteriosclerosis y por lo tanto, aumentando el riesgo de ECV. Para Kaminski et al. (2022), es uno de los principales factores que contribuyen a dicho riesgo.

5. **Sobrepeso y/u obesidad:** las personas que tienen un aumento de la grasa abdominal desarrollan un incremento considerable de padecer enfermedades cardiovasculares. Además este factor es a su vez factor de riesgo de otros, como de diabetes Mellitus (Ciumarnean et al., 2021).
6. **Sedentarismo e inactividad física:** se considera uno de los mayores factores de riesgo y además se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad cardiovascular.

En este TFG, se hablará de la prevención de ECV actuando sobre los factores de riesgo comentados a través del ejercicio físico. Así pues, diferenciaremos dicho ejercicio en tres tipos: aeróbico, entrenamiento con cargas o de fuerza y entrenamiento HIIT (High Intensity Interval Training), donde predomina la alta intensidad y el bajo tiempo de trabajo total.

El ejercicio físico realizado a determinada intensidad y duración mejora la actuación del sistema cardiovascular en individuos sanos de ECV. Además, hace de función protectora frente a cardiopatías gracias a todas las hormonas que se liberan durante la práctica de este (Wu et al., 2019).

Actualmente, se considera que como mínimo se deben realizar ejercicios aeróbicos de intensidad moderada durante 30 minutos, cinco días a la semana o 20 minutos, tres días a la semana en caso de ser a intensidad vigorosa (Rivas, 2011).

Para lograr los beneficios del ejercicio físico es necesario llegar a una intensidad mínima. Esta se encuentra entre el 40% y el 85% de la capacidad del individuo

mantenida durante 15-60 min. Nos podemos ayudar de la frecuencia cardiaca ya que normalmente, podemos asociarla al VO₂ máx. (Naughton, 1992).

La actividad física de tipo aeróbico es aquella que se considera de larga duración ejecutada a una intensidad ligera-moderada y realizada de manera constante. Esta produce adaptaciones osteomusculares, metabólicas, respiratorias y cardiovasculares que causarán una mejora de la salud. Por otro lado, durante la práctica de deportes en los que se combinan esfuerzos intermitentes y de resistencia, se consiguen adaptaciones morfológicas y funcionales cardiovasculares como puede ser la disminución de frecuencia cardiaca, aumento del volumen y grosor de las cavidades del corazón, incremento del volumen sistólico y aumento de la densidad capilar miocárdica, es decir, del número de capilares por miofibrilla (Boraita, 2008).

Mientras que los beneficios del ejercicio aeróbico están bien establecidos, hay un creciente interés en introducir otras modalidades de ejercicio muy interesantes a nivel de generar adaptaciones como son el ejercicio de bajo volumen pero alta intensidad y el entrenamiento de fuerza (Rao et al., 2021).

3. OBJETIVOS

El objetivo de este TFG es realizar un análisis exhaustivo de la literatura científica mediante una revisión bibliográfica sobre la capacidad que tiene la práctica de ejercicio físico en la prevención de enfermedades cardiovasculares estudiando los diferentes factores de riesgo sobre los que se puede actuar.

En cuanto a objetivos específicos tenemos los siguientes:

- Conocer hasta qué punto está estudiada la prevención de enfermedades cardiovasculares a través de la actividad física.

- Analizar cómo el ejercicio físico previene las enfermedades cardiovasculares.
- Estudiar los factores de riesgo y como se puede actuar desde la prevención.
- Exponer la relación que hay entre los diferentes factores de riesgo.
- Comparar las recomendaciones de actividad física dadas por los diferentes autores.

4. METODOLOGÍA

Para la realización del TFG se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica basada en la evidencia científica.

Para la búsqueda se ha hecho uso de dos bases de datos electrónicas: *PubMed* y *Dialnet*.

En *PubMed* apliqué las siguientes palabras: “*cardiovascular health*”, “*cardiovascular disease*”, “*cardiovascular risk*”, “*physical activity*” , “*prevention*”, “*sedentary behavior*”, “*risk factors*”, “*obesity*”, “*hypertension*”, “*hypercolesterolemia*”, “*diabetes mellitus*”. Se ha hecho uso del conector “AND”.

En *Dialnet* realicé las siguientes búsquedas: “*obesidad y deporte*”, “*prevención enfermedad cardiovascular*”, “*ejercicio y prevención cardiovascular*”, “*sedentarismo*”, “*diabetes mellitus*”. El conector que se utilizó también fue “AND”.

Los artículos elegidos son aquellos que tienen relación con la investigación de todo lo relacionado con la prevención de enfermedad cardiovascular a través de la actividad física. Además, para introducir más contenido teórico he usado la página web de la *OMS* y de la *Fundación del Corazón*.

Para la realización de esta búsqueda bibliográfica, se determinaron una serie de criterios de inclusión y exclusión.

a) Criterios de inclusión:

- Artículos en español e inglés.
- Acceso al texto completo.
- Título relacionado con el objetivo principal del estudio.

b) Criterios de exclusión

- Documentos cuyo título no aporte información directa relacionada con el tema.
- Artículos cuyo nivel de evidencia científica sean inferiores al 2+ según la (*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*) SIGN.

5. RESULTADOS

A continuación, se presenta una tabla a modo resumen de los resultados posteriormente expuestos a lo largo del presente apartado. En ella se ve el título del artículo, su autor/a o autores y el factor de riesgo o apartado para el cual se ha usado su contenido. Para el desarrollo de los resultados se ha hecho uso de 12 artículos de diferentes autores. La mayoría de ellos se han utilizado para escribir sobre diferentes factores de riesgo.

TÍTULO	AUTOR/ES	FACTOR DE RIESGO / APARTADO
Health Benefits of Physical Activity: The Evidence.	Nicol et al., 2006	-Introducción -Sedentarismo
Exercise for Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease	Tucker et al., 2022	-Introducción -Sedentairsmo
Exercise, Physical Activity, and Cardiometabolic Health: Insights into the Prevention and Treatment of Cardiometabolic Diseases	Rao et al. 2021	-Introducción -Hipertensión - Diabetes Mellitus -Obesidad
Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular.	Boraita, 2008	-Introducción -Hipertensión -Hipercolesterolemia

		-Diabetes Mellitus -Obesidad -Sedentarismo
Physical Activity and the Prevention of Hypertension.	Díaz y Shimbo, 2013	Hipertensión
Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations	Mann et al., 2013	-Hipercolesterolemia -Diabetes Mellitus
Physical activity to prevent cardiovascular disease. How much is enough?	Haennel y Lemire, 2002	-Diabetes Mellitus -Obesidad
Sedentarismo, vida activa y deporte: impacto sobre la salud y prevención de la obesidad	Díaz y Ortega, 2013	-Obesidad -Sedentarismo
Physical activity and sedentarism among seniors in France, and their impact on health.	Pierre et al., 2022	-Sedentarismo
Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil	Blanco et al., 2020	-Sedentarismo
Perfil de salud, prevención del riesgo cardiovascular y ejercicio físico en adolescentes.	Blasco et al., 2021	-Sedentarismo
Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity, Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth	Gómez et al., 2020	-Sedentarismo

En líneas generales, estar en forma o ser activo se asocia con una reducción del riesgo de más del 50%. Además, se asocia un gasto energético derivado de la actividad física de 1000 Kcal por semana a un beneficio del 20% en cuanto a mortalidad. Por el

contrario, las mujeres de mediana edad que no practicaban ejercicio físico experimentaron un aumento del 52% (Nicol et al., 2006).

Sólo con programas que cumplan las recomendaciones de ejercicio aeróbico en los que se trabaje de 150 a 300 minutos de intensidad moderada ó 75-150 minutos de intensidad elevada cada semana se reducirá considerablemente el riesgo de ECV y de cualquier causa de mortalidad (Tucker et al., 2022).

El aumento de la forma física reducirá el riesgo de muerte prematura, al igual que una disminución del ejercicio aumentará dicho riesgo. También, una pequeña mejora en el nivel activo de la persona se ve reflejada en una gran disminución del riesgo (Nicol et al., 2006).

Otro estudio mostrado por Nicol et al. (2006) confirmó que las personas que pasaron de ser sedentarias a ser activas y estar en forma en un periodo de 5 años experimentaron una reducción del 44% en el riesgo de muerte en comparación con otras que optaron por seguir con una vida no activa y sedentaria.

Se puede observar el riesgo de muerte de las personas debido a diferentes factores de riesgo y como este varía en función de la cantidad de actividad física que realizan en sus vidas. Los factores que se valoran son la hipertensión, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes, tabaquismo, sobrepeso y colesterol alto. En todos ellos se aprecia una gran disminución del riesgo conforme aumentan los METS (Metabolic Equivalent of Task), siendo el mismo riesgo relativo

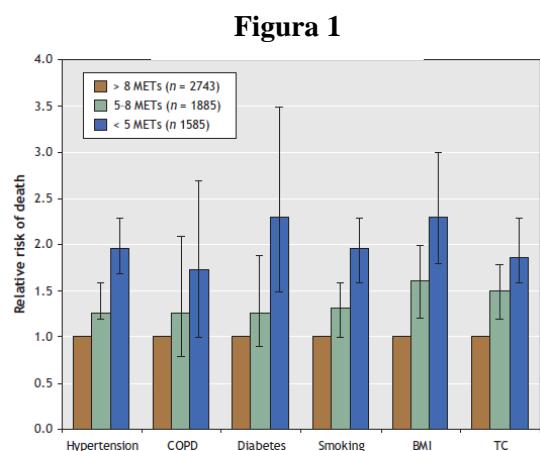


Fig. 1: Relative risks of death from any cause among participants with various risk factors (e.g., history of hypertension, chronic obstructive pulmonary disease [COPD], diabetes, smoking, elevated body mass index [BMI] ≥ 30] and high total cholesterol level [TC ≥ 5.70 mmol/L) who achieved an exercise capacity of less than 5 METs (metabolic equivalents) or 5–8 METs, as compared with participants whose exercise capacity was more than 8 METs. Error bars represent 95% confidence intervals. Adapted, with permission, from Myers et al.¹⁸ (*N Engl J Med* 2002;346:793–801). Copyright © 2002 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.

Nicol et al.(2006)

en todos los factores en usuarios con una actividad mayor de 8 METS. En cambio, consumiendo de 5 a 8 METS, el riesgo es similar en todos ellos salvo en personas con sobrepeso y colesterol alto, que aunque también disminuye, es más elevado que en el resto. Finalmente, en personas que realizan actividad física menor al equivalente de un gasto de 5 METS, varía el riesgo en todas, siguiendo el siguiente orden de mayor a menor riesgo: diabetes y sobrepeso, hipertensión y tabaquismo, hipercolesterolemia y finalmente, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (figura 1).

Rao et al. (2021), expone que los niveles bajos de ejercicio se asocian a un menor riesgo de tener arritmias, muy relacionadas estas a la aparición de un infarto de miocardio. Un estudio sobre 5.446 adultos de ≥ 65 años quienes realizaron ejercicio de intensidad moderada, es decir, la correspondiente a un gasto menor a 6 METs o un ritmo medio andando >2 millas por hora, redujo el riesgo de sufrir arritmias en un 28%. Además hay una relación inversa entre el riesgo de incidente por arritmias y el aumento de MET, donde se asocia una disminución del riesgo del 7%.

Un estudio realizado en la población de Harvard Alumni Health Study, seguido durante 16 años entre 1977 y 1993 y que contaba con 12.516 varones con una media de edad de 57,7 años tuvo como objetivo determinar el efecto de la actividad física en el riesgo de ECV. Se midió la actividad semanal por Kilocalorías consumidas haciendo diferentes actividades como subir escalones, distancia caminada y actividades de modo recreativo o deportivo. La media de actividad física fue de 1990 kcal/semana y el 74,1% realizaban actividades recreativas o deportivas. La mayoría de la energía fue gastada en actividades moderadas o intensas. Durante su seguimiento se vieron 2.135 casos de enfermedad coronaria, siendo 576 infarto de miocardio, 512 angina de pecho, 207 a revascularización coronaria y 840 a muerte cardiaca. Se relacionó una disminución del riesgo de 23% en personas que realizaron una actividad física de 1000 kcal/semana y no

se apreció que la reducción del riesgo fuera mayor por hacer actividades superiores a 2000 kcal/semana. Los varones de edad menor a 60 años con una actividad mayor a 1000 kcal/semana mostraron un menor riesgo coronario que las personas inactivas. Además se resalta que las actividades vigorosas tienen fuerte evidencia de disminuir el riesgo de ECV frente a las actividades livianas (Boraita, 2008).

Boraita (2008) también expone que tras realizar un estudio con mujeres, realizado durante 14 años en 84.129 mujeres libres de ECV, cáncer y diabetes se registraron 1.128 accidentes coronarios. Las mujeres de bajo riesgo, es decir, no fumadoras, con un índice de masa corporal menor de 25, que practican ejercicio moderado-intenso durante más de 30 minutos diarios, tuvieron un riesgo relativo de enfermedad coronaria de 0,17, lo que hace ver que si toda la población femenina fuera así, es decir, de bajo riesgo, se podría haber evitado el 82% de los eventos coronarios.

Por otro lado, también indica que sobre 70.000 mujeres postmenopáusicas, se confirmó que tanto andar a ritmo tranquilo como el ejercicio realizado a intensidad elevada se relacionaban con una reducción del riesgo de ECV independientemente de la edad, raza o IMC (Boraita, 2008).

Para conocer la intensidad y tipo de ejercicio necesario para obtener beneficios, se evaluaron 44.452 varones pertenecientes al Helath Professionals Follow-up Study de entre 40 y 75 años. La actividad física total, la carrera, las pesas y el remo se relacionaron con una reducción considerable del riesgo cardiovascular. Los varones que corrían como mínimo 1 hora semanal tuvieron una reducción del 42% del riesgo. Por otro lado, los que entrenaban con pesas al menos 30 minutos semanales presentaron una reducción del 23% y los que remaban al menos 1 hora semanal, un 18%. Finalmente,

caminar 30 minutos diarios a paso ligero se relacionó con una reducción del riesgo del 18% (Boraita, 2008).

Como estudiante de CCAFD y con el objetivo de poder dar una interpretación más precisa y concreta de los resultados, este trabajo se va a centrar en cómo influye la actividad física en los diferentes factores de riesgo sobre los que se puede actuar, es decir, los modificables. Estos son: hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, obesidad, sedentarismo.

5.1 HIPERTENSIÓN

Se estima que una cuarta parte de la población adulta mundial padece hipertensión, es decir, casi mil millones de personas. Además se prevé que la prevalencia de esta aumente un 60% hasta 2025 (Díaz y Shimbo, 2013).

En el estudio ACLS demostraron que las mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria se asociaron a un menor riesgo de hipertensión. Se vio que las personas que mantuvieron o mejoraron la forma física tenían un riesgo de 26-28% menor de padecer hipertensión que las personas que perdieron forma física (Díaz y Shimbo, 2013).

Además Díaz y Shimbo (2013), tras una revisión sistemática examinó si había una relación directa entre la actividad física y la prevención de la hipertensión. Esta contó con 12 artículos y todos ellos demostraron un efecto positivo. De estos 12, siete narraron una relación gradual entre la hipertensión y la actividad física. En cambio, los otros cinco mostraron resultados variables ya que la relación entre la cantidad de actividad y los beneficios variaban según el sexo y/o la etnia.

Otros dos estudios realizados en 2013 cuyo objetivo fue ver la relación entre la actividad física y la hipertensión se vio que el riesgo de sufrir esta disminuía en relación

al volumen total de actividad. La disminución del riesgo fue similar entre mujeres que realizaban actividad moderada y mujeres que realizaban actividad física moderada a vigorosa. Se concluyó que la relación entre la dosis de ejercicio y la respuesta del organismo frente a la prevención existe, pero que la intensidad vigorosa no aporta beneficios adicionales salvo que esta sea muy elevada (Díaz y Shimbo, 2013).

Varios estudios han confirmado los efectos favorables sobre la reducción de la presión arterial. Es cierto que este efecto es más pronunciado en personas hipertensas que en las normotensas o prehipertensas aunque se ha observado que incluso una reducción de 2 mmHg en la presión arterial diastólica media de la población se traduciría en una disminución del 17% en la prevalencia de hipertensión. Por lo tanto, incluso las ligeras reducciones de presión arterial en normotensos y prehipertensos pueden ser importantes también (Díaz y Shimbo, 2013).

Díaz y Shimbo (2013) hace la siguiente diferenciación del entrenamiento:

En cuanto al entrenamiento aeróbico, en los prehipertensos el efecto de este entrenamiento fue de 4,3 mmHg en la presión sistólica y 1,7 mmHg en la diastólica. Entre los normotensos el efecto solo fue significativo en la presión arterial diástolica, donde se registró una reducción de 1,1 mmHg.

Por otro lado, el entrenamiento de fuerza se vio que produjo una disminución de 3,9 mmHg tanto para la presión diastólica como sistólica en personas normotensas y prehipertensas. En cambio, la presión diastólica solo es significativa entre los normotensos. Además se confirma que no tiene efectos perjudiciales.

También se ha estudiado el efecto de la combinación de ambos métodos, donde se vieron mejoras tanto en hipertensos disminuyendo la presión arterial diastólica en 2,2

mmHg pero no la sistólica. Por el contrario, existen pocos estudios que sugieran la combinación de ambos métodos en personas normotensas y prehipertensas.

Por último, el HIIT muestra reducciones de presión arterial similares a las del entrenamiento continuo a intensidad moderada pero empleando menos tiempo siendo este 70-85% inferior en personas no hipertensas. Aún así, la bibliografía es limitada de este tipo de entrenamientos.

Rao et al. (2021) insiste en la capacidad de la actividad física para disminuir el riesgo de la hipertensión está confirmada, ya que diversos estudios han confirmado que tanto el ejercicio aérobico como el ejercicio con sobrecargas favorecen la disminución de la presión sanguínea en adultos, llegando a igualar el efecto del ejercicio físico al de medicamentos para bajar la tensión.

En primer lugar, este autor dice que la actividad física reduce la presión arterial en adultos independientemente de la presión arterial basal. En segundo lugar, la magnitud de esta disminución depende del estado de la presión arterial basal siendo de 5-8 mm Hg en adultos con hipertensión, 2-4 mm Hg en personas con prehipertensión y 1-2 mm Hg en normotensas. También dice que la AF reduce el riesgo de progresión de la ECV en adultos hipertensos.

En cuanto a las características del entrenamiento, Rao et al. (2021) exponen que tanto el entrenamiento aérobico, como el de pesas y entrenamiento de alta intensidad hacen disminuir la presión arterial en personas hipertensas. Con respecto a la intensidad, la moderada es la que produce disminuciones similares o incluso superiores a las que produce la intensidad elevada, aunque por el momento no hay acuerdo de cuál es la intensidad más adecuada. Por otro lado, si hablamos del tipo de ejercicio, ponen en común la efectividad de programas que incluyen actividades aeróbicas a una intensidad

moderada, es decir, un 40-60% del VO₂máx o un 60-75% de la frecuencia cardiaca máxima con una duración de 30-45 minutos por entrenamiento y como mínimo 4-5 días a la semana.

Si hablamos del entrenamiento de fuerza, series de 8-10 repeticiones en cada ejercicio y con una intensidad entre el 40 y el 50% del 1RM, de modo que no se tiene que sobrepasar los valores de 150 mmHg y 100 mmHg de presión arterial sistólica y diastólica respectivamente. También se recomienda mezclar ejercicios de fuerza y de resistencia en el mismo programa de entrenamiento para favorecer la adherencia al ejercicio ya que resultarán más amenos y se consigue también el efecto antihipertensivo buscado (Boraita, 2008).

Por el momento, sigue siendo difícil de determinar ya que se necesitan pruebas más concluyentes sobre la modalidad adecuada (aeróbica, de resistencia o combinada), la intensidad (HIIT, continua moderada) y la duración de la actividad física en personas no hipertensas (Díaz y Shimbo, 2013).

5.2 HIPERCOLESTEROLEMIA

Apenas existen estudios que demuestren el comportamiento de los valores lipídicos durante el entrenamiento. Además los efectos varían según la naturaleza de la dislipemia. El colesterol, triglicéridos y relación colesterol total/colesterol HDL se correlacionan con mayores reducciones tras el ejercicio (Boraita, 2008).

Las personas mayores, para obtener mejoras en la lipemia, necesitan programas de mayor duración que los jóvenes. En cuanto al sexo, en ambos los triglicéridos no difieren en su respuesta al ejercicio, al contrario que el colesterol HDL, que tiene una respuesta más débil en mujeres (Boraita, 2008).

Está demostrado que las personas que practican deporte tienen concentraciones más altas de HDL y más bajas de LDL que las personas que no lo practican. Si se habla de intensidad, no se conoce cuál es la idónea para obtener beneficios lipídicos. Se ha visto que una vez cumplidas 12 semanas de entrenamiento aeróbico a intensidad moderada-elevada se han producido cambios positivos en el perfil lipídico aunque sin conocer el punto exacto a partir del cual se han obtenido dichos beneficios (Boraita, 2008).

Boraita (2008) propone sesiones de menor intensidad y de duración más larga, con el objetivo de llegar a un gasto calórico suficiente. En jóvenes, programas de 6-12 meses son suficientes para lograr incrementos de HDL. En cambio, en personas mayores de 50 años tienen que ser como mínimo de 24 meses para lograr dichas adaptaciones en el metabolismo lipídico aunque desde el principio se vea mejoría en el físico y pequeños cambios en el colesterol HDL.

Atendiendo a los diferentes objetivos se recomiendan diferentes programas de entrenamiento. En primer lugar, para personas sanas que quieren mantener bajo el colesterol LDL y triglicéridos pero aumentar el HDL se recomienda como mínimo 30 minutos durante 5 días a la semana de actividad física donde se puede realizar ejercicios aeróbicos de intensidad moderada al 70-80% de la frecuencia cardiaca de reserva y combinarlo con ejercicios de fuerza con el 50% del 1RM. En segundo lugar, para personas con colesterol alto que tengan como objetivo reducir el colesterol LDL, el colesterol y los triglicéridos, aumentando también el HDL se propone un programa que se basa en realizar como mínimo 30 minutos diarios durante 5 días a la semana de actividad física moderada de ejercicios aeróbicos a una intensidad del 70-80% de la frecuencia cardiaca de reserva, progresando hasta el 85% de la frecuencia cardiaca de reserva combinándolo con ejercicio de fuerza de media-alta intensidad, trabajando con cargas del 75-85% del 1RM. Por último, para personas que tienen alto colesterol y

movilidad reducida como pueden ser personas mayores o personas con discapacidad con el mismo objetivo que el anterior grupo, se establece unas recomendaciones que se basan en realizar actividad física tanto como sea posible, y se debe realizar también ejercicio de fuerza de manera progresiva de 50 a 75% en los grupos musculares principales y pueden ser introducidos en circuitos en los que se pueda mantener una intensidad moderada (Boraita, 2008).

Por otro lado, proponen un ejercicio aeróbico con implicación de grandes masas musculares como caminar vigorosamente, correr, nadar o montar en bicicleta entre otros a una intensidad del 55%-65% de la frecuencia cardiaca máxima, 50-60% de la frecuencia cardiaca de reserva + frecuencia cardiaca en reposo ó 50-60% del VO₂máx con una frecuencia de 3-5 sesiones a la semana. La duración de la sesión será de 20-30 minutos al comienzo del programa de entrenamiento y de 40-50 minutos cuando ya se esté adaptado con el objetivo de mantener el beneficio alcanzado a excepción de las personas con baja capacidad funcional que deberán repartir en dos sesiones de menor duración. El tiempo que se debe realizar el programa para obtener los beneficios deseados es de 6 a 12 meses en jóvenes y de 2 años en adultos mayores de 50 años (Boraita, 2008)

Existe relación directa entre los niveles de actividad y los de colesterol HDL. Sin embargo, se requiere una actividad más intensa para obtener una reducción en los niveles de colesterol LDL y triglicéridos (Mann et al., 2013).

5.3 DIABETES MELLITUS

Se estima que el 25% de la prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2, asociada esta a la pérdida de masa muscular, es debida a un estilo de vida sedentario (Boraita, 2008).

Tanto el ejercicio aeróbico como el de fuerza han asegurado mejoras en los parámetros metabólicos en personas con diabetes tipo 2, incluso efectos beneficiosos sobre el control glucémico. Por ello la American Diabetes Association recomienda que todos los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 incorporen ejercicios de ambos tipos y de manera regular. De hecho, en un estudio aleatorio de 606 adultos con diabetes tipo 2, las mejoras producidas por la combinación de estos ejercicios se asociaron a mejoras en el nivel medio de azúcar en sangre, resistencia a la insulina, el colesterol y perímetro de la cintura (Rao et al., 2021).

Estudios recientes se han centrado en determinar si entrenamientos más vigorosos con una duración menor producía beneficios cardiometabólicos en pacientes con diabetes. Es así que un análisis de 50 estudios en los que incluían 2.033 participantes, confirmó que el HIIT mejoraba la resistencia a la insulina en mayor medida que métodos de entrenamiento continuos. Otro análisis de 24 estudios que incluían 962 participantes con diabetes mellitus tipo 2 reflejó que el entrenamiento de fuerza de alta intensidad, definido como una repetición máxima entre 75-100%, llevaba a cabo una reducción de glucosa en sangre y de las concentraciones de insulina en comparación con el entrenamiento de fuerza de intensidad baja-moderada (Rao et al., 2021).

Mann et al., 2013 dice que los efectos del ejercicio aeróbico en el control de la glucemia varían y parece ser que sólo algunos grupos se benefician como pueden ser personas con diabetes tipo 2 que además llevan a cabo dieta y buen control de la glucemia (Mann et al., 2013).

El ejercicio físico ha demostrado ser una dosis positiva con relación directa para la cantidad de colesterol HDL e indirecta para los niveles de triglicéridos. Es cierto que parece ser más importante la cantidad de actividad que la intensidad de esta ya que se

observa un aumento del HDL y disminución de triglicéridos con el aumento del gasto energético. Aunque la cantidad de esfuerzo necesaria para aumentar el HDL no está bien definida, los estudios que han demostrado este aumento recomiendan una actividad moderada con un gasto energético mayor de 800 a 1000 kcal a la semana (Haennel y Lemire, 2002).

Por otro lado, se propone ejercicio tanto aeróbico como de fuerza. En primer lugar, el entrenamiento aeróbico con implicación de grupos musculares grandes como caminar vigorosamente, correr, nadar, montar en bicicleta o esquí nórdico, a una intensidad del 70-80% de la frecuencia cardiaca máxima, 60-75% de la frecuencia cardiaca de reserva más la frecuencia cardiaca en reposo ó 60-75% del VO₂máx, realizando un total de 3 sesiones a la semana con una duración de 15 minutos al comienzo del programa y 35-40 minutos en la fase de mantenimiento. Los individuos con baja capacidad deberán repartir el esfuerzo en 2-3 sesiones al día de 10-15 minutos. Por otro parte, respecto al entrenamiento de fuerza, se recomienda entrenamiento isométrico con una intensidad del 40-50% del 1RM realizando un rango de 10-15 repeticiones y repartido en 2 sesiones semanales dónde se pueden realizar circuitos con mucho volumen pero poca intensidad. Para ambos tipos de entrenamiento hay que empezar con un calentamiento de 5 minutos con ejercicios donde se haga uso del propio peso corporal y acabar con 5 minutos de vuelta a la calma. El programa puede ser de duración indefinida (Boraita, 2008).

5.4 OBESIDAD

Rao et al. (2021) ha mostrado la inversa relación que hay entre la actividad física y la ganancia de peso a lo largo de su vida. En un estudio realizado en 34.000 mujeres sanas de Estados Unidos a las que se le hizo un seguimiento durante 13 años reveló que eran

necesarios 60 minutos diarios de ejercicio de intensidad moderada para mantener un peso normal, considerando este un índice de masa corporal menor de 25. Otro estudio, esta vez realizado sobre 12.000 corredores, tanto hombres como mujeres, evidenció que para compensar el aumento de peso relacionado con la edad, debían aumentar anualmente el kilometraje semanal medio en 2,8 millas/semana en hombres y 3,8 millas/semana en mujeres.

A pesar de la relación inversa entre la actividad física y el aumento de peso, no es clara la cantidad de AF necesaria para prevenir cambios adversos en el peso de la persona. El 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report estudió los datos y confirmó dicha relación inversa, siendo más probable que los mayores efectos se observen en tiempos superiores a 150 minutos semanales (Rao et al., 2021).

A su vez, la mayoría de las pruebas demuestran la necesidad de producir un gasto energético superior a 2000 kcal semanales para producir una pérdida de peso significativa, definida esta como el 5-10% del peso corporal, considerando que no hay otros cambios en el estilo de vida. Aun así, también se ha demostrado que todo tipo de entrenamiento independientemente de la pérdida de peso que produzca, tiene mejoras significativas en la salud cardiometabólica en adultos con obesidad. No obstante, ese 5-10% de disminución del peso corporal se va a ver más reflejado en la disminución del riesgo de sufrir una ECV (Rao et al., 2021).

Por ejemplo, un análisis de Look AHEAD, donde 5.145 personas adultas con obesidad y diabetes mellitus tipo 2 se sometieron a un programa intensivo con el fin de modificar su estilo de vida añadiendo ejercicio y dieta, demostró que las personas que perdieron un 10% de su peso corporal durante el primer año presentaron una reducción del riesgo

de ECV de aproximadamente un 20% a lo largo de un seguimiento de 10 años (Rao et al., 2021).

Un estudio llevado en Canadá, estima que el 35% de los hombres y el 27% de las mujeres pueden ser considerados obesos atendiendo al Índice de masa corporal superior a 27kg/m². Este narra que hay relación directa entre la cantidad de peso perdido y la actividad física en programas de hasta 16 semanas siempre y cuando se controle la alimentación. En cambio, no se ha demostrado esta relación en programas de más de 24 semanas. Además, aunque la actividad realizada de una manera regular está relacionada con una reducción de la grasa de la zona abdominal y visceral y con la prevención de la ganancia de peso, no hay evidencia suficiente que declare la relación entre la cantidad de este y la pérdida de peso (Haennel y Lemire, 2002).

La obesidad se toma como un factor de riesgo coronario menor y no parece que aumente el riesgo de mortalidad en hombres con buena forma física. Además narra que el beneficio cardiovascular que se obtiene de la actividad física es mayor al del control de la dieta para reducir el peso. También da importancia al freno que supone la práctica de ejercicio físico ante el aumento de masa grasa que ocurre con el paso del tiempo, como ocurre en las mujeres deportistas de edad avanzada que tienen menos grasa que las mujeres sedentarias de la misma edad, siendo 15% frente al 27% de grasa respectivamente. Las pautas que da frente al ejercicio físico para perder una cantidad significativa de grasa son las de realizar un mínimo de 20 minutos diarios de entrenamiento a una intensidad suficiente para quemar 300 kcal por sesión y con una frecuencia mínima de 3 días a la semana. Destaca las actividades aeróbicas como caminar, correr, montar en bicicleta para la pérdida de grasa frente a los ejercicios con pesas, que aumentan la masa muscular y disminuyen la cantidad de grasa pero en menor medida (Boraita, 2008).

La intensidad correspondiente a la máxima oxidación de grasas está comprendida entre el 45 y el 65% del VO₂max, que se puede alcanzar con entrenamientos continuos. Con esto y otros parámetros científicos, llevó a la OMS a establecer una recomendación de 150 minutos semanales de actividad física moderada a vigorosa en adultos y mayores, y 60 minutos diarios en niños y adolescentes además de entrenamiento de fuerza. A todo esto se le añade un estilo de vida no sedentario (Díaz y Ortega, 2013).

5.5 SEDENTARISMO

Se conoce como comportamiento sedentario aquel que estando despierto tiene como gasto energético un valor igual o inferior a 1,5 MET en posición sentada o tumbada. Por lo tanto, es fundamental que las personas tanto activas como inactivas limiten sus comportamientos sedentarios en cualquier franja de edad, siendo aún más importante en personas de edad avanzada ya que hay numerosos estudios realizados en Francia que revelan un descenso continuo del nivel de actividad con el avance de la edad, sobre todo una vez alcanzada la edad de jubilación, cuya media es de 62,7 (Pierre et al., 2022).

Se debe destacar las diferentes formas de realizar actividad física pues esta se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que requiera un gasto energético. Por ello, abarca muchas formas de actividad, desde el deporte hasta las formas de desplazamiento, las actividades domésticas y de ocio (Pierre et al., 2022).

La poca actividad física y el aumento de comportamientos sedentarios son unas de las causas más importantes en la ganancia de peso en la infancia. Hay una estrecha relación entre la ganancia de grasa y el sedentarismo, y por lo tanto, esta ganancia puede erradicarse gracias a la práctica de ejercicio físico. El ambiente en el que nos criamos es un claro condicionante en los niveles de actividad física, sobre todo en niños y niñas

que han crecido en un entorno moderno. Por ello, la escuela y la familia van a ser determinantes en la proliferación o no del sedentarismo (Blanco et al., 2020).

Blasco et al. (2021) también resalta la importancia de la escuela y familia ya que dice que en la infancia es donde comienza el control de diversos factores de riesgo para la promoción de la salud y de ahí la importancia de modificar el estilo de vida del alumnado. Este concluye que el aumento de actividad física y disminución del tiempo de sedentarismo tiene relación directa positiva con el riesgo cardiometabólico.

Además Gómez et al. (2020) insiste en que hay que diferenciar entre realización de actividad física y ser o no sedentario. Un estudio que midió los datos de manera objetiva mostró que más de la mitad de los chicos y un tercio de las chicas cumplían las recomendaciones de actividad física pero pasaban una media del 70% del tiempo llevando a cabo comportamientos sedentarios mientras estaban despiertos.

La inactividad física se asocia directamente al riesgo de sobrepeso y obesidad, por lo tanto el alto nivel de dicha inactividad es preocupante ya que ello conlleva un aumento del riesgo de ECV. Un informe de 2012, indicaba que el 80,3% de adolescentes a nivel mundial no llegaban a realizar 60 minutos de intensidad media-alta recomendados por la OMS para niños y adolescentes. Otro estudio, reveló que el 71% de los niños y adolescentes en Europa realizaba menos de 1 hora diaria aunque había diferencia entre países, siendo más alto el nivel de actividad física en el norte, y disminuía conforme se acercaba al sur. Por lo tanto, la identificación de estos problemas es fundamental para la creación y aplicación de programas de intervención con el fin de aumentar la actividad física en niños y adolescentes (Gómez et al., 2020). Además, Blasco et al. (2021) realiza una crítica hacia la insuficiente cantidad de ejercicio físico realizado en los colegios, justificando que es imposible impartir clases con función educativa y a su vez, que

mejore las cualidades físicas del alumnado. Es cierto que destaca la potenciación existente de actividades físicas extraescolares para la mejora de la salud de los niños y niñas.

En las últimas 5 décadas, la actividad física laboral se ha visto reducida en 120 kilocalorías al día. Esto junto al sedentarismo producido por nuevas maneras de vivir hace surgir un importante factor de riesgo. Estudios relacionan una disminución de 60 minutos viendo la televisión a un menor IMC aunque sigue siendo necesario en investigar la dosis apropiada de ejercicio físico para contrarrestar comportamiento sedentarios del día a día en la nueva sociedad (Díaz y Ortega, 2013).

Por lo tanto, con esta población se debe comenzar buscando la adherencia a la actividad física (Boraita, 2008) para posteriormente comenzar con programas para cumplir al menos las recomendaciones mínimas de ejercicio aeróbico. Es así que solo con trabajar de 150 a 300 minutos semanales a intensidad moderada sería suficiente para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular (Tucker et al., 2022). Aunque asociemos sedentarismo a inactividad física no siempre es así, por lo tanto en ocasiones no habrá que introducir programas de actividad física, solo concienciar a las personas de la importancia de reducir los comportamientos sedentarios realizados a lo largo del día.

Como Nicol et al. (2006) dice, solo una mejora en el nivel activo de la persona se ve reflejada en la disminución del riesgo, por lo que si se consigue cambiar un hábito sedentario que se repite con frecuencia se conseguirá una gran reducción de este. Además, confirmó que personas que pasaron de ser sedentarias a ser activas y estar en forma en un periodo de 5 años tuvieron una reducción del 44% en el riesgo de muerte.

6. DISCUSIÓN

En todos los estudios, se destaca la relación directa presente entre la práctica de ejercicio físico y la disminución de riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, o en caso de padecerla, que el daño producido por esta sea menor. Esta relación viene a decir que únicamente con mantenerte activo supone una reducción del 50% tanto en hombres como mujeres, aunque es cierto que las mujeres de mediana edad padecen mayor probabilidad. Además está demostrado que un pequeño cambio en los hábitos reduce considerablemente dicho riesgo. También, el aumento de la intensidad corresponde a una mayor disminución de este, aunque a partir de cierta intensidad deja de disminuir. Es por ello que Boraita (2008), defiende que dicho límite se encuentra en un gasto de 2000 kcal semanales, a partir del cual deja de otorgar beneficio en el ámbito de la prevención de ECV. Además todas las variantes del ejercicio, como puede ser andar, correr u otros ejercicios realizados de manera aeróbica el entrenamiento HIIT o de fuerza muestran mejorías en la salud y por tanto influyen directamente en la disminución del riesgo.

HIPERTENSIÓN

La hipertensión es uno de los factores de riesgo más notables y, este va a aumentar considerablemente con el paso de los años debido a diversos factores como el sedentarismo y obesidad. También se resalta la importancia de la actividad física y el alcance que tiene esta en la mejora de la forma física y la consecuente capacidad cardiorrespiratoria (Díaz y Shimbo, 2013).

Esta reducción del riesgo está clara para la mayoría de los autores pero no está definida al 100% la relación entre actividad física y disminución del riesgo, siendo gradual para

algunos de ellos y variando, en función de otras variables como el sexo, para otros investigadores (Díaz y Shimbo, 2013).

Además estos autores muestran que estudios realizados sobre mujeres las cuales realizaban actividad vigorosa frente a mujeres que realizaban actividad física moderada confirmaron que es cierta la mejoría de la salud frente a ECV pero que el hecho de realizarla a intensidad vigorosa no aporta beneficios adicionales salvo que esta sea realizada de manera muy intensa. Por otro lado, Boraita (2008) coincide en que la intensidad no tiene que ser necesariamente elevada, incluso llega a decir que puede otorgar mayores beneficios realizar el trabajo a una intensidad moderada.

Díaz y Shimbo (2013) hace la siguiente distinción entre los tipos de entrenamiento:

En cuanto al entrenamiento aeróbico, causó mejora tanto en la presión sistólica como diastólica en personas prehipertensas. En cambio en normotensos solo fue significativo en la presión diástolica.

Por otro lado, en el entrenamiento de fuerza se demostró que causaba mejora en ambas presiones en personas normotensas y prehipertensas pero no en normotensos, quienes solo notaron mejoría en la diástolica.

La combinación de los dos métodos anteriores de entrenamiento mostró las mejorías en la presión arterial diastólica de personas hipertensas. En cambio, no hay estudios que muestren que dicha combinación tenga mejoras en la presión de normotensos y prehipertensos.

Finalmente, el entrenamiento HIIT muestra reducción de presión arterial similar a la del entrenamiento aeróbico aunque hay pocos estudios que hayan investigado sobre este moderno tipo de entrenamiento.

Rao et al. (2021) también defiende los grandes beneficios de la actividad física frente a la presión arterial. Además al igual que Díaz y Shimbo (2013), habla de ambos métodos de entrenamiento, ejercicio aeróbico y entrenamiento con sobrecargas, es decir, de fuerza. Este destaca la reducción del riesgo de progresión de ECV en adultos hipertensos y de la presión arterial en adultos independientemente de la presión arterial basal. Además dice que el valor de dicha disminución depende de dicha presión basal.

Por otro lado, Boraita (2008) habla de los tres métodos de entrenamiento citados anteriormente por Díaz y Shimbo (2013) como medios para disminuir la presión arterial en hipertensos. Defiende que la intensidad moderada provoca disminuciones similares o incluso ligeramente superiores a la intensidad elevada aunque de momento no está establecida la intensidad ideal. Además la mayoría de autores proponen programas de entrenamiento en lo que sería una intensidad moderada, en torno al 40-60% del VO₂máx en una duración de 30-45 minutos por sesión durante 4-5 días a la semana.

Boraita (2008) también dice que durante el entrenamiento de fuerza hay que mantener la intensidad moderada, lo que correspondería a un 40-50% del 1RM con el objetivo de no sobrepasar los 150 mmHg y 100 mmHg de presión arterial sistólica y diastólica.

Por último, Díaz y Shimbo (2013) dice que para personas normotensas se necesitan más estudios con el fin de saber la modalidad de entrenamiento adecuada, intensidad y duración y así conocer la relación entre ejercicio físico y reducción del riesgo de padecer hipertensión.

HIPERCOLESTEROLEMIA

Boraita (2008) evidencia que las personas que practican deporte tienen concentraciones más altas de HDL y más bajas de LDL frente a personas que no lo practican. Además, Mann et al. (2013) explica que existe relación directa entre los niveles de actividad y

los de colesterol HDL. En cambio, para conseguir una considerable reducción de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos, ambos insisten en que hace falta una actividad realizada a mayor intensidad.

En cuanto a las variables del ejercicio, Boraita (2008) dice que no se conoce la intensidad ideal para obtener beneficios en el perfil lipídico pero que sí que se ha demostrado que el entrenamiento aeróbico a intensidad moderada-elevada produce cambios beneficiosos en este perfil. A su vez, habla de programas para personas mayores de 50 años de al menos 24 meses para lograr adaptaciones en el metabolismo lípidico y mejoras en el HDL, a diferencia de los jóvenes que en 6-12 meses pueden alcanzar grandes mejoras. Este propone en su mayor parte un entrenamiento basado en ejercicio aeróbico donde se implique la mayor parte del cuerpo y realizado a intensidad moderada, durante 30 minutos pudiendo llegar a los 50 minutos una vez adaptados.

Por otro lado, Haennel y Lemir (2002) habla de la relación directa entre de la práctica de ejercicio físico y la cantidad de colesterol HDL, e indirecta con los niveles de triglicéridos. También le da importancia a la regularidad y al tiempo de ejercicio antes que la intensidad ya que relaciona el aumento de HDL y disminución de triglicéridos con el gasto energético, recomendando un gasto mayor a 1000 Kcal a la semana.

Mann et al. (2013) también está de acuerdo en introducir ejercicio aeróbico en el programa pero con algo más de intensidad, en torno al 20% más que Boraita (2008) durante el mismo tiempo de entrenamiento y mismas sesiones semanales, unas 5 aproximadamente repartidas en 5 días a la semana. Además, Mann et al. (2013) introduce el entrenamiento de fuerza como método para mantener o reducir el colesterol LDL y aumentar el HDL. Este también es defensor de la intensidad del 50% de 1RM para personas que quieren mantener bajo el LDL y triglicéridos pero aumentar el HDL,

y la intensidad del 75-85% de 1RM para personas que tengan como objetivo reducir el colesterol LDL y los triglicéridos aumentando el HDL.

Mann et al. (2013) a diferencia de Boraita (2008), sugiere para este grupo de personas que quieran reducir el LDL y triglicéridos, que el ejercicio aeróbico sea de intensidad más elevada, en torno al 70-85% de la frecuencia cardiaca de reserva. Por último, establece una intensidad de 50-75% de 1RM de manera progresiva para personas que tienen colesterol en líneas generales y movilidad reducida.

DIABETES

Rao et al. (2021) muestra que el entrenamiento de fuerza y el aeróbico causan mejoras en los parámetros metabólicos en pacientes con diabetes tipo 2 y propone un programa de entrenamiento donde se introduzcan ambos, respaldándose en un estudio donde la combinación de estos producía mejoras en el nivel de azúcar en sangre, resistencia a la insulina y perímetro de cintura. Mann et al. (2013) coincide con los anteriores autores pero destaca la importancia de la dieta, la regularidad y el buen control de la glucemia. Aún así dice que hay una variación en función de otros factores, aunque siempre defendiendo su beneficio.

En cuanto a la intensidad, Rao et al. (2021) defiende que el HIIT producía mayores beneficios cardiometaabólicos como la resistencia a la insulina frente a métodos continuos de intensidad moderada. Además, en el entrenamiento de fuerza también habla de alta intensidad como 75-100% 1RM frente al de intensidad baja o moderada para reducir el nivel de glucosa en sangre y mejora de concentraciones de insulina.

Boraita (2008) propone al igual que Rao et al. (2021) ejercicio aeróbico a intensidad media-elevada donde intervengan grupos musculares grandes, pudiendo variar la duración de la sesión en función del nivel de la persona, pero intentando no bajar la

intensidad. A diferencia de Rao et al. (2021), Boraita (2008) defiende que en el entrenamiento de fuerza hay que llevar a cabo una intensidad más moderada como puede ser 50% de 1RM pero realizando hasta 15 repeticiones. Además este no propone el HIIT.

Tanto Rao et al. (2021) como Boraita (2008) resaltan la importancia de la regularidad y que la duración del programa es indefinida ya que siempre va a dar beneficios mientras se realice.

OBESIDAD

Rao et al. (2021) evidencia la relación inversa entre actividad física y aumento de grasa pero muestra la no claridad en cuanto a la cantidad necesaria de esta para prevenir cambios adversos en el peso de la persona. En su estudio propone que los mayores efectos se observan en tiempos superiores a los 150 minutos semanales. Defiende que hay que producir un gasto superior a 2000 Kcal semanales pero que esto puede ser variable en función de la dieta, genética, sexo u otros factores. También hace hincapié en que dicho gasto va a estar asociado a una disminución del riesgo en torno al 20% de sufrir una ECV gracias al peso perdido. Además demuestra que cualquier tipo de entrenamiento produce mejoras en la salud cardiometabólica en personas adultas con obesidad independientemente de la pérdida de peso que se consiga.

El anterior autor nombrado coincide con Haennel y Lemire (2002) en la defensa de la existente relación directa entre peso perdido y práctica de actividad física en programas de entrenamiento de hasta 16 semanas pero no en programas de más de 24 semanas, en los que los resultados van cambiando en función del sujeto. También resalta la dificultad de cuantificar esto debido a la gran cantidad de factores que entran en juego.

Por último, tanto Haennel y Lemire (2002) como Rao et al. (2021) dicen que aunque la actividad realizada de manera regular está asociada con una reducción de la grasa visceral y con la prevención de ganancia de peso, no hay evidencia suficiente que declare la relación entre la cantidad de este y la magnitud de dicha reducción del riesgo.

SEDENTARISMO

Pierre et al. (2022) y Blanco et al. (2020) reconocen el sedentarismo como aquel comportamiento que supone un gasto energético igual o menor a 1,5 METS y, que este se produce más bien en edad avanzada debido a diferentes factores como la jubilación o dolores por haber llevado una vida previamente no activa.

Blanco et al. (2020) indica que la poca actividad física y el aumento de comportamientos sedentarios tiene gran relación con la ganancia de grasa lo que significa, un aumento del riesgo de sufrir una ECV. Además, al igual que Gómez et al. (2020) defiende que el ambiente en el que nos criamos es fundamental para la no adquisición de hábitos no saludables. Por ello, concluyen que la familia y la escuela son condicionantes claros del sedentarismo y por lo tanto, de una vida con bajo riesgo de enfermedades.

Un estudio de Gómez et al. (2020) mostró que más de la mitad de los chicos y algo menos de las chicas cumplían las recomendaciones de actividad física pero dedicaban el 70% del tiempo a comportamientos sedentarios. Además un informe indica que solo el 20% de adolescentes llegan a sobrepasar los 60 minutos a intensidad media-elevada. Otro análisis coincidía en lo mismo, el 70% de niños y adolescentes europeos realizaba menos de 60 minutos diarios de actividad física aunque en el norte del continente era más alto que en los países del sur. En conclusión, Gómez et al. (2020), quiere hacer ver

que se puede ser activo pero sedentario, todo en función de los comportamientos diarios.

Como dice Díaz y Ortega (2013) el nuevo estilo de vida con las tecnologías ya existentes o futuras van a provocar que si no hay ningún cambio, el sedentarismo aumente y ello conlleve un significativo aumento de la obesidad en la población. Estos relacionan el alcance de un menor índice de masa corporal solo con dejar de ver la televisión en posición de permanecer sentados durante 1 hora diaria, aunque también destaca que es necesario más investigación para conocer la cantidad de actividad física necesaria para contrarrestar el comportamiento sedentario medio de la sociedad actual.

Como dice Tucker et al. (2022), en muchas personas vale con la concienciación de la cantidad de comportamientos sedentarios llevados a cabo a lo largo del día, ya que en su día a día sí que cumplen las recomendaciones de actividad física.

Por el contrario, en personas sedentarias y no activas, hay que buscar primero la adherencia al ejercicio (Boraita, 2008) y posteriormente la introducción de programas de actividad física que al menos produzcan un gasto calórico mayor de 1000 kcalorías además de limitar los comportamientos sedentarios.

7. CONCLUSIONES

En primer lugar, tras haber realizado la presente revisión bibliográfica, se ha podido conocer que existe una gran variedad de artículos en los cuales se aborda la prevención de enfermedades cardiovasculares mediante la actividad física. Además, se ha aumentado los conocimientos sobre las características de los diferentes factores de riesgo analizando cada una de las prescripciones de ejercicio físico atendiendo a los diferentes factores de riesgo.

Por otro lado, se concluye que existen estudios en los que se evidencia la mejoría de la salud cardiometabólica y la prevención de ECV en grupos poblacionales que siguen programas específicos de entrenamiento. Estos programas tienen en común varios aspectos como la intensidad, que aunque hay discusión sobre a partir de qué intensidad se consiguen los mayores beneficios, confirman que la realización de la actividad física a intensidad elevada otorga grandes beneficios. Además en muchos programas hablan de realizar como mínimo 3 sesiones semanales de mínimo 20 minutos de duración. Por lo general, salvo algún autor más tradicional, la mayoría de autores apuestan por diferentes tipos de entrenamiento como el aeróbico y el de fuerza. También hablan del High Intensity Interval Training (HIIT), pero algunos autores comentan las limitaciones de este en cuanto a su investigación. Se ha de destacar que algún autor que habla únicamente del entrenamiento aeróbico, no está en contra del entrenamiento con sobrecargas, solo que no trata de este método a lo largo de su artículo. En cuanto al gasto calórico aconsejan programas en los que se gaste como mínimo 1000 kilocalorías semanales para comenzar a reducir el riesgo de sufrir una ECV aunque muchos autores comentan que en torno a las 2000 kilocalorías es cuando más beneficio se obtiene si se habla de prevención de estas enfermedades.

Además este TFG ha permitido diferenciar y estudiar los diferentes factores de riesgo que pueden intervenir en la aparición de ECV y a su vez estudiar sobre como varían o no los componentes del entrenamiento de unos a otros. A su vez, se ha visto la directa relación que tienen estos factores, y en consecuencia, como uno puede influir o llevar a la aparición de otro factor como por ejemplo la obesidad, que puede acabar produciendo diabetes mellitus o hipertensión y, que a su vez esta puede estar provocada por otro como es el sedentarismo.

Finalmente, se han analizado los estudios de diferentes autores para así relacionar o contrastar las ideas de estos y concluir con que en pocas ocasiones se contradicen.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que el ejercicio físico está estrechamente relacionado con una reducción significativa del riesgo de enfermedades cardiovasculares, hipertensión, hipercolesterolemia y diabetes, con una intensidad moderada siendo generalmente eficaz. Por otro lado, el sedentarismo y la obesidad son factores de riesgo claves, y la actividad física regular es muy importante para disminuirlos. Los estudios sugieren que la intensidad del ejercicio y su regularidad son importantes, sin embargo no existe un consenso absoluto sobre la cantidad óptima necesaria para beneficios máximos. Además, la combinación de diferentes tipos de ejercicios puede ser más efectiva para mejorar la salud metabólica y cardiovascular.

CONCLUSIONS

Firstly, following the completion of this literature review, it has been determined that there is a substantial body of articles addressing the prevention of cardiovascular diseases through physical activity. Furthermore, knowledge has been enhanced regarding the characteristics of various risk factors by analyzing each exercise prescription with respect to different risk factors.

On the other hand, it is concluded that there are studies demonstrating improvements in cardiometabolic health and cardiovascular disease (CVD) prevention in population groups adhering to specific training programs. These programs share several common features, such as intensity. Although there is debate about the intensity level that provides the greatest benefits, it is confirmed that engaging in physical activity at a high intensity offers significant advantages. Many programs recommend a minimum of three weekly sessions, each lasting at least 20 minutes. Generally, with the exception of some

more traditional authors, most researchers advocate for various types of training, including aerobic and strength training. High-Intensity Interval Training (HIIT) is also discussed, although some authors note limitations in its research. It is important to highlight that an author focusing solely on aerobic training is not opposed to resistance training; the article simply does not address this method. Regarding caloric expenditure, programs recommending a minimum of 1000 kilocalories per week are suggested to begin reducing the risk of CVD, although many authors indicate that approximately 2000 kilocalories is when the greatest benefit is observed in terms of disease prevention.

Additionally, this thesis has facilitated the differentiation and study of various risk factors that may contribute to the onset of cardiovascular diseases (CVD), as well as an examination of how the components of training may vary from one another. Furthermore, the direct relationship among these factors has been observed, illustrating how one factor can influence or lead to the emergence of another, such as obesity potentially leading to diabetes mellitus or hypertension, which in turn may be caused by another factor, such as physical inactivity.

Finally, studies from various authors have been analyzed to relate or contrast their ideas, concluding that discrepancies are infrequent.

Given the above, it can be concluded that physical exercise is closely associated with a significant reduction in the risk of cardiovascular diseases, hypertension, hypercholesterolemia, and diabetes, with moderate intensity generally proving effective. Conversely, physical inactivity and obesity are key risk factors, and regular physical activity is crucial for mitigating them. Studies suggest that both the intensity and regularity of exercise are important; however, there is no absolute consensus on the

optimal amount required for maximum benefits. Additionally, combining different types of exercises may be more effective for improving metabolic and cardiovascular health.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Blanco, M., Veiga, O. L., Sepúlveda, A. R., Izquierdo-Gomez, R., Román, F. J., López, S., & Rojo, M. (2020). Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-controles. *Atención Primaria*, 52(4), 250-257. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>
- Blasco, M. J., Puig, T., Balada, G., Saladich, I. G., Hernández, H., Parra, M., & Grima, J. R. S. (2021). *Perfil de salud, prevención del riesgo cardiovascular y ejercicio físico en adolescentes.* Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8089187>
- Boraita, A. B. (2008). Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 61(5), 514-528. <https://doi.org/10.1157/13119996>
- Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Negrean, V., Orășan, O. H., Vesa, S. C., Sălăgean, O., Iluț, S., & Vlaicu, S. I. (2021). Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly. *International journal of environmental research and public health*, 19(1), 207. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010207>
- Clark, L. T., Watkins, L., Piña, I. L., Elmer, M., Akinboboye, O., Gorham, M., Jamerson, B., McCullough, C., Pierre, C., Polis, A. B., Puckrein, G., & Regnante, J. M. (2019). Increasing Diversity in Clinical Trials: Overcoming Critical Barriers. *Current Problems In Cardiology*, 44(5), 148-172. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2018.11.002>

Díaz, M. Á. F., & Ortega, A. M. (2013). *Sedentarismo, vida activa y deporte: impacto sobre la salud y prevención de la obesidad*. Dialnet.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4606079>

Diaz, K. M., & Shimbo, D. (2013). Physical Activity and the Prevention of Hypertension. *Current Hypertension Reports*, 15(6), 659-668.
<https://doi.org/10.1007/s11906-013-0386-8>

Gómez, S. F., Homs, C., Wärnberg, J., Medrano, M., Gonzalez-Gross, M., Gusi, N., Aznar, S., Cascales, E. M., González-Valeiro, M., Serra-Majem, L., Terrados, N., Tur, J. A., Segú, M., Lassale, C., Benavente-Marín, J. C., Labayen, I., Zapico, A. G., Sánchez-Gómez, J., Jiménez-Zazo, F., Schröder, H. (2020). Study protocol of a population-based cohort investigating Physical Activity, Sedentarism, lifestyles and Obesity in Spanish youth: the PASOS study. *BMJ Open*, 10(9), e036210. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-036210>

Haennel, R. G., & Lemire, F. (2002). Physical activity to prevent cardiovascular disease. How much is enough? *PubMed*, 48, 65-71.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11852614>

Hidalgo, C. A. C., Gallardo, J. M., Toledo, E. P., Silveira, A., & Marabotto, F. S. (2024). *Ejercicio físico y diabetes mellitus tipo 1: Una revisión narrativa*. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9120918>

INE - Instituto Nacional de Estadística. (2024). *INE / Inicio*. INE.

<https://www.ine.es/dyngs/INE/es/index.htm?cid=496>

Kaminsky, L. A., German, C., Imboden, M., Ozemek, C., Peterman, J. E., & Brubaker, P. H. (2022). The importance of healthy lifestyle behaviors in the prevention of

cardiovascular disease. *Progress in cardiovascular diseases*, 70, 8–15.

<https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.12.001>

Lía Crosa, V., Ávalos Oddi, Cáceres, L., Castillo Costa, Y., Agüero, R., & Rubilar, B. (2023). Encuesta sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en la mujer, su percepción, conocimiento y conducta de prevención. *Revista Argentina de Cardiología*, 212-220. <https://doi.org/10.7775/v911.i3.20633>

Lu, X., & Zhao, C. (2020). Exercise and Type 1 Diabetes. *Advances In Experimental Medicine And Biology*, 107-121. https://doi.org/10.1007/978-981-15-1792-1_7

Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2013). Differential Effects of Aerobic Exercise, Resistance Training and Combined Exercise Modalities on Cholesterol and the Lipid Profile: Review, Synthesis and Recommendations. *Sports Medicine*, 44(2), 211-221. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0110-5>

Mensah, G. A., & Fuster, V. (2021). Race, Ethnicity, and Cardiovascular Disease. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 78(24), 2457-2459.

<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.11.001>

Naughton, J. (1992). Exercise Training for Patients with Coronary Artery Disease. *Sports Medicine*, 14(5), 304-319. <https://doi.org/10.2165/00007256-199214050-00003>

Nicol, C. W., Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2006). Health Benefits of Physical Activity: The Evidence. *Cardiovascular Physiology And Rehabilitation Laboratory*, 801-809. http://www.unisalzburg.at/fileadmin/multimedia/Universitaet%2055-PLUS/documents/health_benefits_physical_activty.pdf

- Panahian, M., Yavari, T., Tafti, F., & Faridi, M. (2023). Cardiovascular risk in adults with different levels of physical activity. *Journal Of The National Medical Association*, 115(2), 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2023.01.006>
- Pierre, J., Collinet, C., Schut, P., & Verdot, C. (2022). Physical activity and sedentarism among seniors in France, and their impact on health. *PLoS ONE*, 17(8), e0272785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272785>
- Rao, P., Belanger, M. J., & Robbins, J. M. (2021). Exercise, Physical Activity, and Cardiometabolic Health: Insights into the Prevention and Treatment of Cardiometabolic Diseases. *Cardiology In Review*, 30(4), 167-178. <https://doi.org/10.1097/crd.0000000000000416>
- Reyes-Soffer, G. (2021). The impact of race and ethnicity on lipoprotein(a) levels and cardiovascular risk. *Current Opinion In Lipidology*, 32(3), 163-166. <https://doi.org/10.1097/mol.0000000000000753>
- Fundación del corazón. (2024). *Riesgo cardiovascular* <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular.html>
- Rivas-Estany, E. (2011). El ejercicio físico en la prevención la rehabilitación cardiovascular. *Revista Española de Cardiología Suplementos*, 11, 18-22. [https://doi.org/10.1016/s1131-3587\(11\)15004-9](https://doi.org/10.1016/s1131-3587(11)15004-9)
- Tucker, W. J., Fegers-Wustrow, I., Halle, M., Haykowsky, M. J., Chung, E. H., & Kovacic, J. C. (2022). Exercise for Primary and Secondary Prevention of Cardiovascular Disease. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 80(11), 1091-1106. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2022.07.004>

World Health Organization: WHO. (2024). *Enfermedades cardiovasculares*.

[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

Wu, N. N., Tian, H., Chen, P., Wang, D., Ren, J., & Zhang, Y. (2019). Physical Exercise and Selective Autophagy: Benefit and Risk on Cardiovascular Health. *Cells*, 8(11), 1436. <https://doi.org/10.3390/cells8111436>

Zamora López, D., & Mora Rodríguez, A. (2020). El contexto familiar como entorno para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles. Algunos postulados teóricos desde las ciencias sociales. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/03/contexto-familiar-enfermedades.html>