



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRIA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TÍTULO:

RIESGO CARDIOVASCULAR ASOCIADO A LOS PRINCIPALES ÍNDICES
ANTROPOMÉTRICOS EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL SEK EN EL PERIODO DE DICIEMBRE DEL 2022 A MARZO
DEL 2023

AUTORES:

Emily Estefanía Gallardo León

Andrea Lucía Rovere Novillo

2023



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

MAESTRIA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TÍTULO: RIESGO CARDIOVASCULAR ASOCIADO A LOS PRINCIPALES
ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS EN LOS TRABAJADORES DE LA
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK EN EL PERIODO DE DICIEMBRE DEL
2022 A MARZO DEL 2023

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Máster en Nutrición y Dietética.

AUTORES:

Emily Estefanía Gallardo León

Andrea Lucía Rovere Novillo

DOCENTE GUÍA:

Dra. Ivette Valcárcel Pérez

2023

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, titulado: Riesgo cardiovascular asociado a los principales índices antropométricos, en los trabajadores de la universidad internacional SEK, durante el periodo de diciembre del 2022 a marzo del 2023", del Emily Gallardo y Andrea Rovere, en el período de marzo a junio del 2023, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dra. Ivette Valcárcel Pérez

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo, titulado: Riesgo cardiovascular asociado a los principales índices antropométricos, en los trabajadores de la universidad internacional SEK, durante el periodo de diciembre del 2022 a marzo del 2023” es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Emily Estefanía Gallardo León
Andrea Lucía Rovere Novillo

RESUMEN

Introducción: La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el índice de masa corporal (IMC) como herramienta para evaluar y definir el sobrepeso y la obesidad en la población y a lo largo de muchos años ha sido considerada como el índice estándar de los esfuerzos de investigación para clasificar los diferentes grados de obesidad y el sobrepeso, así como también su asociación con diversos factores de riesgo cardiovascular, sin considerar la edad, raza o sexo del individuo en estudio. Sin embargo, es de conocimiento general que el índice de masa corporal no mide la cantidad de grasa intraabdominal o visceral, parámetro que se encuentra mayormente asociado al riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular, por lo cual han desarrollado nuevas técnicas que miden la adiposidad central como lo son: la circunferencia de la cintura (CC) y la índice cintura/cadera (ICC).

Objetivo: Analizar la relación entre los índices antropométricos (IMC – ICC) con el riesgo cardiovascular que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK en el periodo comprendido entre diciembre 2022 a marzo 2023.

Metodología: El diseño de investigación empleado es de tipo transversal basado en información secundaria, observacional, descriptivo.

Resultados: Se analizó una muestra de 77 participantes de la Universidad Internacional SEK evidenciando una media de edad de 56.6 años, predominancia del sexo femenino con 51.9%. Dentro de los parámetros antropométricos se obtuvo una media de circunferencia de la cintura de 100.6 cm, circunferencia de cadera de 97.53 cm, el índice de masa corporal 27.38 y el índice cintura cadera de 1.01. en los parámetros clínicos el 14.3% de la muestra presentó hipertensión arterial mientras que la media de niveles de colesterol estuvo en 209,4 mg/dL, triglicéridos 123.19 mg/dL y glicemia de 86.34 mg/dL, concluyendo con el riesgo cardiovascular presente.

Palabras claves: riesgo cardiovascular, obesidad, índice de masa corporal.

ABSTRACT

Introduction: The World Health Organization (WHO) uses the body mass index (BMI) as a tool to assess and define overweight and obesity in the population and over many years it has been considered the standard index of research efforts to classify the different degrees of obesity and overweight, as well as its association with various cardiovascular risk factors, regardless of the age, race or sex of the individual under study. However, it is generally known that the body mass index does not measure the amount of intra-abdominal or visceral fat, a parameter that is mostly associated with the risk of developing cardiovascular disease, so new techniques have been developed to measure central adiposity, such as waist circumference (WC) and waist-to-hip ratio (WHR).

Objective: To analyze the relationship between anthropometric indices (BMI - WC) and cardiovascular risk among workers at SEK International University in the period from December 2022 to March 2023.

Methodology: The research design used was cross-sectional, based on secondary information, observational, descriptive.

Results: A sample of 77 participants from the SEK International University was analyzed, showing a mean age of 56.6 years, predominantly female with 51.9%. The anthropometric parameters showed a mean waist circumference of 100.6 cm, hip circumference of 97.53 cm, body mass index 27.38 and waist hip index of 1.01. In the clinical parameters 14.3% of the sample presented arterial hypertension while the mean cholesterol levels were 209.4 mg/dL, triglycerides 123.19 mg/dL and glycemia 86.34 mg/dL, concluding with the cardiovascular risk present.

Key words: cardiovascular risk, obesity, body mass index.

INDICE

<u>DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR.....</u>	<u>3</u>
<u>DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE</u>	<u>4</u>
<u>RESUMEN.....</u>	<u>5</u>
<u>ABSTRACT</u>	<u>6</u>
<u>ÍNDICE DE CUADROS</u>	<u>9</u>
<u>ÍNDICE DE TABLAS.....</u>	<u>10</u>
<u>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</u>	<u>1</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
<u>CAPÍTULO II: OBJETIVOS.....</u>	<u>4</u>
2.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
2.1.1. OBJETIVO GENERAL	4
2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
2.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	4
2.2.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA	4
2.2.2. HIPÓTESIS NULA	4
<u>CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO</u>	<u>5</u>
3.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	5
3.2 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	6
3.2.1 OBESIDAD Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR.....	12

3.2.2	INACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO.....	17
3.2.3	EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR	19
3.2.4	POTENCIADORES DE RIESGO	21
3.2.5	GESTIÓN	22
3.2.6	TERAPIA MÉDICA.....	23
3.2.7	ESTUDIOS SOBRE RIESGO CARDIOVASCULAR	24
3.3	COMPOSICIÓN CORPORAL.....	26
3.3.1	DEFINICIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.....	26
3.3.2	EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA.....	27
3.3.3	TALLA.....	28
3.3.4	EL PESO.....	29
3.3.5	ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	29
3.3.6	PORCENTAJE DE MASA MUSCULAR	30
3.3.7	PORCENTAJE DE TEJIDO GRASO.....	31
3.3.8	PORCENTAJE DE GRASA VISCERAL.....	32
<u>CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO DE TITULACIÓN</u>		<u>33</u>
4.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	33
4.2.	INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	33
4.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	33
4.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	34
4.5.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	34
4.6.	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES: TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN	34
4.7.	PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36
4.8.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	37
4.9.	RESULTADOS	37
4.10.	DISCUSIÓN	42
4.11.	CONCLUSIÓN.....	43
4.12.	RECOMENDACIONES.....	43
<u>REFERENCIAS.....</u>		<u>44</u>

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Modelos de riesgos cardiovascular predictivo	12
Cuadro 2. Índice de Masa Corporal en adultos mayores.	29
Cuadro 3. Interpretación del resultado de porcentaje de músculo esquelético	30
Cuadro 4. Interpretación del resultado de porcentaje de grasa corporal.....	31
Cuadro 5. Interpretación de los resultados de porcentaje de grasa visceral	32

Índice de tablas

Tabla 1 Características sociodemográficas de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	38
Tabla 2 Estado nutricional de los trabajadores de la Universidad de SEK.....	38
Tabla 3 Parámetros antropométricos que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	39
Tabla 4 Parámetros clínicos que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	39
Tabla 5 Parámetros analíticos de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	40
Tabla 6 Riesgo cardiovascular presente en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	40
Tabla 7 Relación entre el IMC con el riesgo cardiovascular en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	40
Tabla 8 Relación entre el ICC con el riesgo cardiovascular en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.....	41

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A escala mundial, las enfermedades cardiovasculares tales como el infarto de miocardio y el evento cerebrovascular son consideradas enfermedades no transmisibles y constituyen la principal causa de defunción en los habitantes, cobran la vida de 17,3 millones de personas cada año. (OPS/OMS, n.d.-a)

En el continente americano de cada cuatro personas, tres padecen de alguna enfermedad no transmisible siendo las causantes de aproximadamente 4,45 millones de defunciones anuales de las cuales 1,5 millones ocurren en menores de 70 años; las enfermedades cardiovasculares en América causan alrededor de 1,5 millones de fallecimientos al año seguidas de las neoplasias con 1,1 millones y de la diabetes con 260 000 defunciones al año; las características que tienen en común dichas patologías son los factores de riesgo entre los cuales destacan la obesidad, el sedentarismo, el tabaquismo y una dieta poco saludable. (OPS/OMS, n.d.-b)

Según el Ministerio de Salud Pública (MSP) del Ecuador para el año 2019 las enfermedades cardiovasculares con un 26.49% encabezaron el listado de causas de defunciones durante dicho año, además se determinó que la hipertensión arterial (HTA), la hiperglicemia, la hipertrigliceridemia y el tabaquismo constituyen factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardíacas. (MSP, n.d.)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) utiliza el índice de masa corporal (IMC) como herramienta para evaluar y definir el sobrepeso y la obesidad en la población y a lo largo de muchos años ha sido considerada como el índice estándar de los esfuerzos de investigación para clasificar los diferentes grados de obesidad y el sobrepeso, así como también su asociación con diversos factores de riesgo cardiovascular, sin considerar la edad, raza o sexo del individuo en estudio. Sin embargo, es de conocimiento general que el índice de masa corporal no mide la cantidad de grasa intraabdominal o visceral, parámetro que se encuentra mayormente asociado al riesgo de desarrollar un enfermedad

cardiovascular, por lo cual han desarrollado nuevas técnicas que miden la adiposidad central como lo son: la circunferencia de la cintura (CC) y el índice cintura/cadera (ICC). (Bryce-Moncloa et al., 2017)

Los malos hábitos alimenticios y el sedentarismo constituyen factores de riesgo que desencadenan sobrepeso y obesidad, aumentan los niveles de glicemia, triglicéridos y colesterol en sangre por ende aumenta también el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas y vasculares, por lo cual actuar de manera preventiva constituye la labor primordial del personal de salud: médicos, enfermeras y nutricionistas lo que nos lleva a indagar marcadores predictivos de riesgo cardiovascular con el objetivo de identificar a los pacientes con riesgo e implementar en ellos cambios en el estilo de vida y alimentación que permitan mejorar su salud y calidad de vida.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Por lo expuesto previamente se formula la siguiente pregunta investigativa:

¿Cuál es la asociación entre el IMC y el ICC con el riesgo cardiovascular en los adultos entre 40 y 65 años que trabajaron en la Universidad Internacional SEK durante el período diciembre 2022 a marzo 2023?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades no transmisibles son un grupo de padecimientos crónicos que afectan a la población en general sobre todo a adultos mayores, dentro de las cuales destacan la hipertensión arterial, diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares como el infarto de miocardio y los eventos cerebrovasculares, siendo los últimos los causantes del mayor número de defunciones anuales a nivel mundial; dichas patologías tienen factores desencadenantes en común como el sedentarismo, el alcoholismo, el tabaquismo y sobre todo la mala alimentación.

Es primordial poder identificar el riesgo que presenta la población de desarrollar enfermedades cardiovasculares puesto que con la intervención adecuada se puede prevenir y/o retrasar el desarrollo de estas, lo que en un

futuro llevará a la disminución de casos de defunciones por infarto agudo de miocardio o secundaria a eventos cerebrovasculares, siendo los últimos causa de discapacidad en los individuos por el daño cerebral que producen.

La presente investigación se justifica pues al determinar marcadores predictivos fiables de riesgo cardiovascular se podrá intervenir de manera eficaz y oportuna a los pacientes que presenten riesgo moderado – alto evitando en ellos el desarrollo de las enfermedades previamente mencionadas, mejorando así su calidad de vida a más de disminuir gastos de atención en salud que se presentan al tratar las complicaciones que producen las patologías crónicas no transmisibles.

CAPÍTULO II: OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación entre los índices antropométricos (IMC – ICC) con el riesgo cardiovascular que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK en el periodo comprendido entre diciembre 2022 a marzo 2023.

2.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estimar los parámetros antropométricos de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK al momento del estudio.
- Determinar los parámetros clínicos y analíticos de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK al momento del estudio.
- Calcular el riesgo cardiovascular presente en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK al momento del estudio.
- Establecer relación entre el IMC y el ICC con el riesgo cardiovascular en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK entre diciembre 2022 – marzo 2023.

2.2. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.2.1. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

El índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura /cadera (ICC) tiene relación estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular.

2.2.2. HIPÓTESIS NULA

El índice de masa corporal (IMC) y el índice cintura /cadera (ICC) no tiene relación estadísticamente significativa con el riesgo cardiovascular.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el estudio de Cinza Sanjurjo y colaboradores (Cinza Sanjurjo et al., 2019) con una muestra de 5013 individuos españoles identificaron una prevalencia de obesidad del 35.7% siendo más frecuente en el género masculino, además identificaron que los obesos a diferencia de los no obesos presentaron más casos de hipertensión arterial (62,8 vs. 39,4%; $p < 0,001$), dislipidemia (56,9 vs. 47,1%; $p < 0,001$), sedentarismo (40,6 vs. 24,6%; $p < 0,001$), diabetes mellitus (27,5 vs. 14,8%; $p < 0,001$), hiperuricemia (23,6 vs. 12,7%; $p < 0,001$), lesión subclínica de órgano (33,7 vs. 26,5%; $p < 0,001$) y enfermedad cardiovascular (21,2 vs. 15,3%; $p < 0,001$); el análisis bivariado de su estudio demostró que la obesidad se relaciona con hipertensión arterial ($p < 0,001$), hiperuricemia ($p < 0,001$), sedentarismo ($p < 0,001$), diabetes mellitus ($p < 0,001$), concluyendo que el IMC se asocia directamente proporcional con el riesgo cardiovascular.

Hassan et al (Hassan et al., 2021) en su estudio examinó la relación entre las medidas antropométricas (índice de masa corporal, circunferencia de la cintura y relación cintura-cadera) y los factores de riesgo cardiovascular en una muestra de 1617 adultos mayores de Brasil. La media de edad de la muestra fue de 56.6 años, siendo el sexo femenino el más prevalente con 64%, el 74% presentaba sobrepeso/obesidad, el 24% de la muestra presento un riesgo cardiovascular mayor al 10%. Los autores encontraron que las tres medidas antropométricas índice de masa corporal (IMC), índice cintura cadera (ICC), relación cintura altura (RCA) se asociaron significativamente con hipertensión, diabetes y dislipidemia, sin embargo, sugirieron que el índice cintura-cadera puede ser la medida antropométrica más útil para identificar a los adultos mayores con mayor riesgo cardiovascular.

Mauricio Megchún y colaboradores (Megchún Hernández et al., 2022) en su estudio “*Comparative analysis of anthropometric indicators for diagnosing obesity and predicting cardiometabolic risk in Mexican adolescents*” con muestra de 2000 estudiantes de la ciudad de México, siendo el 53.9% mujeres y el 46.1% varones, identificaron que el género masculino presentó más porcentaje de obesidad, determinaron que el IMC y el ICC tienen una buena capacidad predictiva para determinar el riesgo cardiovascular.

3.2 ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La enfermedad cardiovascular actualmente ocupa el primer lugar en términos de mortalidad y morbilidad global. Las personas mayores son más propensas a desarrollar enfermedades cardiovasculares debido a que la edad juega un papel clave en el deterioro de la funcionalidad óptima del sistema cardiovascular, por lo que la prevalencia de estas enfermedades aumenta con la edad. En la actualización de 2019 de la American Heart Association on Heart Disease and Stroke Statistics, indican que la incidencia de enfermedades cardiovasculares entre pacientes de 40 a 60 años fue en promedio de 35 a 40 %, en pacientes de 60 a 80 años fue en promedio de 75 a 78 %, mientras que en pacientes mayores de 80 años la incidencia superó el 85%. La literatura también reporta una diferencia significativa entre géneros en cuanto a la incidencia de enfermedades cardiovasculares, muy probablemente debido a la influencia de las hormonas sexuales y al aumento de la prevalencia del síndrome metabólico en mujeres. (Moorman et al., 2021)

En cuanto a los factores de riesgo para la aparición de enfermedades cardiovasculares, los más frecuentes son la hipertensión arterial (arma de doble filo: enfermedad intrínsecamente cardiovascular y factor de riesgo para otras enfermedades cardiovasculares), Diabetes Mellitus, dislipidemia, obesidad, tabaquismo y edad, son factores que también están involucrados en el desarrollo y la progresión de la aterosclerosis. La edad es un factor de riesgo inalterable, también se considera un factor de riesgo independiente para la aterogénesis y para enfermedades cardiovasculares posteriores. Sin embargo, a pesar de que existen numerosos estudios sobre la relación entre la edad y la aparición de la

aterosclerosis, se desconoce el mecanismo exacto directamente involucrado en la aparición de esta condición. Se supone que la aparición de hipertensión arterial en adultos mayores podría estar relacionada con el hecho de que a medida que se produce el envejecimiento fisiológico, se producen una serie de cambios a nivel vascular, que conducen a alteraciones estructurales y funcionales de las paredes vasculares (como aumento de la rigidez arterial y disminución de la distensibilidad). (Ciumărnean et al., 2022a)

Durante los últimos 100 años, la trayectoria de la enfermedad cardiovascular (ECV) ha seguido el camino tomado por la transición epidemiológica y en línea con el desarrollo económico mundial. A mediados del siglo XX, las ECV se habían convertido en la principal causa de mortalidad y morbilidad en los países desarrollados occidentales. Hacia fines del siglo XX, las ECV pasaron a ser la principal causa de mortalidad y morbilidad prematuras en todo el mundo, y el 80 % de la mortalidad por ECV se originó en países de bajos ingresos. Las personas que crecieron en un país en desarrollo hace casi 50 años recordarán que el infarto de miocardio y la cirugía cardíaca en ese momento eran poco comunes y ocurrieron solo en algunos ministros gubernamentales, líderes políticos y otras personas acomodadas que presumiblemente habían adoptado un estilo de vida más “occidental”. (Megchún Hernández et al., 2022)

La rápida transición de las ECV de una enfermedad de los países desarrollados a una ocurrencia mundial, con una prevalencia creciente en los países de bajos ingresos, es compleja y refleja el ritmo extraordinario que ha tomado la sociedad. En lugar de una discusión que cubra todas las perspectivas de las ECV globales, esta revisión refleja una perspectiva de las poblaciones de los países en desarrollo en medio del desarrollo económico, la evolución de las ECV y la contribución de los factores de riesgo al desarrollo de la enfermedad. Se destacan las recomendaciones actuales sobre el manejo de los factores de riesgo. Aunque podría parecer que el tratamiento y la prevención de las ECV deberían ser similares en todos los países, existen diferencias entre los países desarrollados ricos y los países más pobres debido a las diferencias en la disponibilidad de recursos e infraestructura entre los países. (Ena et al., 2021)

Según el Centro para el Control de Enfermedades de EE. UU. y la Asociación Estadounidense para la Prevención y la Salud, la presencia de comorbilidades

en las que existe un estado de inflamación crónica (especialmente Diabetes Mellitus tipo 2 y obesidad) y factores predisponentes externos (estrés, sedentarismo, dieta y tabaquismo) en los ancianos los pone en riesgo no solo de progresión de la hipertensión, sino también de la aparición de otras afecciones cardiovasculares, por lo tanto, en algunos individuos, el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares es mucho mayor. El desarrollo de enfermedades cardiovasculares agudas en el anciano, como el infarto agudo de miocardio y el ictus (desencadenadas con mayor frecuencia en pacientes hipertensos con cardiopatía isquémica), es un proceso complejo en el que intervienen multitud de factores de riesgo. En los ancianos, la prevención de las enfermedades cardiovasculares mediante el ejercicio físico no sólo tiene un efecto beneficioso sobre el funcionamiento físico, sino también en la mejora de la calidad de vida general. (Díez-Espino et al., 2020)

El ensayo de Framingham fue el primer estudio epidemiológico que investigó prospectivamente los factores de riesgo cardiovascular en una población estructurada metódicamente. Comenzó en 1948, en un momento en que destacados cardiólogos, como Paul Dudley White, creían que uno de los parámetros de riesgo cardiovascular más importantes, la hipertensión arterial, era "un mecanismo para contrarrestar la aterosclerosis y (en consecuencia) no debería interferir". En el estudio participaron 5.209 hombres y mujeres de edades intermedias, una muestra aleatoria de 1/3 de los residentes de Framingham, Massachusetts, que no tenían enfermedad cardiovascular. Doce años después, con el análisis inicial de los resultados del estudio, se dio cuenta de que la hipertensión arterial y otros factores de riesgo no eran suficientes. Pasaron otros seis años antes de que se publicara el primer análisis multifactorial de factores de riesgo para la enfermedad de las arterias coronarias. (Martín Castellanos et al., 2021)

En este análisis, siete factores de riesgo: edad, colesterol, presión arterial sistólica, el peso corporal (sexo y estatura preseleccionados), la hemoglobina, el tabaquismo y la hipertrofia ventricular izquierda detectada en el electrocardiograma se utilizaron para calcular el riesgo para hombres y mujeres de entre 28 y 62 años. En 1971 se incorporaron al estudio 5.124 pacientes más, hijos adultos de los ingresados inicialmente y sus mujeres (segunda generación).

La intolerancia a la glucosa luego reemplazó a la hemoglobina y, sobre la base de la nueva ecuación, la American Heart Association publicó en 1973 una ayuda para calcular el riesgo de enfermedad coronaria en la práctica diaria y la elección adecuada de los métodos para abordarlo. (Pérez-Jiménez et al., 2018)

En 1976, el American Journal of Cardiology publicó un estudio en el que los investigadores confirmaron la naturaleza continua de los factores de riesgo, es decir, que no existe un límite por encima del cual el riesgo se elimine. En particular, el análisis de los resultados del estudio demostró que: (Pérez-Jiménez et al., 2018)

- a) incluso los sujetos con presión arterial sistólica por debajo de 140 mmHg todavía estaban en peligro de eventos cardiovasculares,
- b) los individuos con niveles moderados de más de un factor de riesgo pueden tener un mayor riesgo de eventos cardiovasculares que aquellos con un nivel alto de un solo factor de riesgo; y
- c) los factores de riesgo tienen diferentes efectos en diferentes criterios de valoración cardiovasculares (p. ej., la hipertensión conlleva un mayor riesgo de VHC e insuficiencia cardíaca que de NRI y claudicación intermitente).

En 1982, la estadística estadounidense Erica H. Brittain publicó en el West Journal of Medicine las primeras tablas de puntuación para la posibilidad de enfermedad coronaria, por separado para cada sexo, basadas en la presión arterial sistólica, el consumo de tabaco, la hipertrofia ventricular izquierda comprobada electrocardiográficamente, la intolerancia a la glucosa y colesterol en combinación con la edad. A principios de la década siguiente, con los nuevos datos epidemiológicos que surgieron mientras tanto (agregar el colesterol HDL a las evaluaciones de riesgo y extender las edades a 74 años), se diseñó un sistema de puntuación más detallado para uso de los médicos en la práctica diaria. (García-Ríos et al., 2019)

En 1994, con el fin de asegurar una representación más amplia de la población de la ciudad de Framingham y sus alrededores, se incorporó al estudio una nueva cohorte de 507 personas de origen racial diverso. Una tercera generación de la población de estudio (nietos que se unieron en 1948) siguió en

2002, y el año siguiente se agregó el segundo año de la nueva cohorte de 1994. Mientras tanto, la evidencia electrocardiográfica de hipertrofia ventricular izquierda se sustrajo del modelo de predicción para dos principales razones: la correlación entre la presión arterial y la hipertrofia ventricular izquierda y la falta de consenso para sus criterios diagnósticos electrocardiográficos. (Ruiz-González et al., 2022)

El algoritmo, publicado en 1998 tras 12 años de seguimiento del Estudio Framingham, predecía el riesgo de desarrollar enfermedad arterial coronaria a lo largo de una década en función de variables: edad, sexo, niveles de colesterol y posible medicación antihipertensiva del paciente), diabetes y tabaquismo. En 2008, con los nuevos hallazgos del Estudio Framingham, y con el fin de evaluar el riesgo a 10 años no solo de enfermedad arterial coronaria, sino también de enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y enfermedad cardiovascular en conjunto, se ha propuesto por un equipo de bioestadística estadounidense para su uso en atención primaria de salud. Las variables incluidas en la versión alterada de esta versión modificada son sexo relacionado con la edad, dislipidemia, hipertensión o tratamiento antihipertensivo, tabaquismo, diabetes, enfermedad coronaria y otras enfermedades ateroscleróticas, que implican un alto riesgo de enfermedad arterial coronaria, y la antecedentes familiares de enfermedad coronaria temprana en parientes cercanos. Con el fin de facilitar a los médicos de familia y el ahorro de costes, además del modelo que incluye todas las variables anteriores, los autores sugirieron como segundo modelo fiable sin determinaciones de laboratorio. (Lucas et al., 2022)

El Estudio Framingham siguió a una serie de estudios de cohortes, cuyos resultados se utilizaron para diseñar modelos predictivos de riesgo cardiovascular. Algunos de estos modelos, junto con el primer modelo de Framingham, se han incluido en guías de decisiones terapéuticas. En una revisión sistemática reciente, hasta el año 2013, se encontraron en las bases de datos digitales de los artículos publicados de Medline y Embase, 9.665 artículos sobre el desarrollo de modelos multifactoriales de estratificación del riesgo cardiovascular en la población general o la validez de su validez en diferentes poblaciones. El número de publicaciones relevantes ha aumentado

constantemente desde el año 2000. De estos miles de artículos, se seleccionaron para el análisis 212 que describen el diseño de 363 modelos de pronóstico. Los parámetros de riesgo utilizados para la creación de estos modelos 363 son muy variables: presión arterial sistólica única y/o diastólica, perfil lipídico, tabaquismo, IMC, pero también alcohol, diabetes y otras anomalías como fibrilación y angina y, por supuesto, la edad y el sexo, así como los antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular y la raza, por último, los factores de riesgo más jóvenes o nuevos, como la proteína C reactiva, la albúmina y la creatinina. (Pérez-Rodrigo et al., 2022)

Los autores concluyen que existen demasiados modelos de predicción del riesgo cardiovascular, muchos de ellos de dudosa validez, y que más que buscar nuevos modelos, la investigación debería centrarse en evaluar y comparar los existentes. De la mayoría de los analistas, cinco de los estudios publicados se consideran como base para los modelos predictivos de riesgo cardiovascular más fiables y validados: Framingham, SCORE (System-atic Coronary Risk Evaluation), PROCAM, QRESEARCH, con herramientas de puntuación QRISC1 y QRISC2, y SHHEC (Scot-tish Heart Health Extended Cohort) con una herramienta de puntuación AS-SIGN. **Como se evidencia en la Cuadro 1.** (Cinza Sanjurjo et al., 2019)

Sin embargo, según Coleman et al., los modelos de Framingham y SCORE no ofrecen fiabilidad en relación con el riesgo fatal de ECV y CHD en la diabetes tipo 2. La subestimación observada con Framingham no es sorprendente, ya que solo hubo 337 pacientes diabéticos en este estudio. Adicionalmente, la incorporación de la diabetes como variable categórica, implica que esta enfermedad aumenta el riesgo por igual independientemente del control glucémico o de su duración. Esta limitación afecta a la ecuación SCORE, al cuadruplicar el riesgo de las mujeres diabéticas y duplicar el de los hombres diabéticos. Además de los modelos desarrollados para la evaluación del riesgo cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus, se ofrece información sobre diversos biomarcadores y métodos de imagen, junto con los factores de riesgo tradicionales. , ofrecen evidencia hacia la evaluación individualizada del riesgo cardiovascular. La estrategia contemporánea para la estratificación del riesgo en sujetos que padecen diabetes sugiere el uso de biomarcadores tanto individuales

como en serie. La investigación argumenta que estas pruebas pueden mejorar la determinación de la posibilidad de resultados clínicos en sujetos prediabéticos y diabéticos. De hecho, los niveles de intolerancia a la glucosa, así como la hemoglobina glucosilada elevada, la creatinina o los productos finales de glucosilación avanzada demostraron correspondencia y eficacia en la predicción del riesgo CV y el riesgo de aterosclerosis asintomática y ERC. (Damaskos et al., 2019)

Cuadro 1.

Modelos de riesgos cardiovascular predictivo

Model	Measurements	Scoring system	
Framingham	Age total cholesterol smoking status HDL cholesterol systolic blood pressure.	<p>WOMEN Points total: Under 9 points: <1%. 9-12 points: 1%. 13-14 points: 2%. 15 points: 3%. 16 points: 4%. 17 points: 5%. 18 points: 6%. 19 points: 8%. 20 points: 11%. 21=14%, 22=17%, 23=22%, 24=27%, >25= Over 30%.</p> <p>MEN Points total: 0 point: <1%. 1-4 points: 1%. 5-6 points: 2%. 7 points: 3%. 8 points: 4%. 9 points: 5%. 10 points: 6%. 11 points: 8%. 12 points: 10%. 13 points: 12%. 14 points: 16%. 15 points: 20%. 16 points: 25%. 17 points or more: Over 30%.</p>	
SCORE	Gender Age Smoking status Lipids Total cholesterol level or the ratio of total cholesterol to HDL cholesterol.	Charts for high and low risk countries (see Appendix).	
PROCAM	Age, LDL cholesterol, HDL cholesterol, triglycerides, smoking, diagnosis of diabetes, family history of MI, and systolic blood pressure.	PROCAM score ≤20 21 - 28 29 - 37 38 - 44 45 - 53 54 - 61 ≥62	Cardiovascular risk <1% 1 - 2% 2 - 5% 5 - 10% 10 - 20% 20 - 40% >40%
QRESEARCH, with QRISK1 and QRISK2 scoring tools	Age gender systolic blood pressure ratio of total cholesterol to HDL cholesterol diabetes smoking status family history of MI treated hypertension BMI indicator of social lag in the residential area (for QRISK2 score only: nationality, chronic disease history).	Those with a score of 20% or more are considered to be at high risk of developing CVD.	
SHHEC with a scoring tool ASSIGN	Age gender residence family history diabetes smoking status blood pressure total cholesterol HDL cholesterol.	'High risk' (score 20 or more) indicates a need for further advice or treatment to reduce risk.	

Fuente: Cinza Sanjurjo, S., Prieto Díaz, M., Llisterri Caro, J. L., Barquilla García, A., Rodríguez Padial, L., Vidal Pérez, R., Rodríguez Roca, G. C., Badimón Maestro, J. J., & Pallarés Carratalá, V. (2019). Prevalence of obesity and cardiovascular comorbidity associated in patients included in the IBERICAN study. *Semergen*, 45(5), 311–322.

3.2.1 Obesidad y enfermedad cardiovascular

La edad juega un papel como factor de riesgo individual para las enfermedades cardiovasculares, ya que, con el avance de la edad, la aparición

de condiciones como la obesidad y la DM2 se vuelve más común. Al igual que en el caso de los pacientes diabéticos, los pacientes con obesidad pueden asociar un estado de inflamación crónica y aumento del estrés oxidativo. Los riesgos cardiovasculares de un paciente de edad avanzada con un IMC elevado están muy influenciados por los niveles de glucosa en sangre, los niveles de colesterol en plasma y la presencia o ausencia de hipertensión. Sin embargo, en un intento de identificar los mecanismos directos involucrados en estas combinaciones, se encontró que en pacientes de edad avanzada cuyos niveles de presión arterial se mantienen dentro de los límites normales, y que siguen una dieta en la que las fluctuaciones glucémicas no son altas y los niveles de colesterol se mantienen en el rango de referencia, el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria se redujo a solo la mitad de estos, mientras que tres cuartas partes de los pacientes estudiados tenían un menor riesgo de desarrollar un accidente cerebrovascular. (Dattoli-García et al., 2021)

A la luz de estos datos, el IMC debe considerarse un factor de riesgo individual en la aparición de enfermedades cardiovasculares en pacientes de edad avanzada y mayores. Para apoyar esta tesis, Fan et al. han señalado que la obesidad abdominal, el aumento de la adiposidad perivisceral y la relación perímetro abdominal/talla son indicadores útiles de los factores de riesgo para la aparición de patologías cardiovasculares; más aún, podrían considerarse herramientas importantes en la estimación del riesgo de mortalidad secundaria a enfermedad cardiovascular. (Salisbury et al., 2016)

Otros estudios han demostrado que la asociación entre la edad avanzada de los pacientes y la presencia de obesidad abdominal excesiva predispone a los pacientes a un riesgo mucho mayor de desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica, a través de mecanismos incompletamente dilucidados hasta ahora. El mismo equipo informó que una relación equivalente o superunitaria entre la cintura de los pacientes ancianos y su altura aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular en aproximadamente un 5%. (Moorman et al., 2021)

Todavía no tenemos un consenso universal sobre la definición del síndrome metabólico, pero la adiposidad visceral y la resistencia a la insulina son características subyacentes clave de la condición. En los Estados Unidos, el diagnóstico del síndrome metabólico se basa en la presencia de 3 o más de los

siguientes: aumento de la circunferencia de la cintura (hombres >40 in, mujeres >35 in), hiperglucemia (glucosa plasmática en ayunas ≥ 100 mg/dl) , hipertrigliceridemia (triglicéridos en ayunas ≥ 150 mg/dL), colesterol de lipoproteínas de alta densidad bajo (hombres <40 mg/dL, mujeres <50 mg/dL) y presión arterial elevada ($\geq 130/85$ mm Hg). La asociación del síndrome metabólico con resistencia a la insulina, hiperglucemia, adiposidad visceral e hipertrigliceridemia contribuye a un mayor riesgo de esteatohepatitis hepática y fibrosis. (Duell et al., 2022)

Los macrófagos, glóbulos blancos que forman parte del sistema inmunitario innato, se encuentran en grandes cantidades en todos los órganos sanos, donde interactúan estrechamente con su entorno. Durante la homeostasis, los macrófagos se autorrenuevan a través de la proliferación local, y solo una pequeña proporción surge del reclutamiento de monocitos. Las funciones principales de los macrófagos implican la eliminación de desechos y patógenos. Durante la última década, quedó claro que los macrófagos realizan muchas funciones adicionales, que dependen de sus orígenes, microambiente y fenotipo. Por ejemplo, los macrófagos apoyan la conducción cardíaca al interactuar con los cardiomiocitos. Los macrófagos embrionarios derivados del saco vitelino promueven el desarrollo de la arteria coronaria⁸² y los macrófagos LYVE-1+ aórticos moderan el tono arterial en estado estacionario al interactuar con las células del músculo liso y el colágeno. (Chen et al., 2014)

Estas tareas pueden verse interrumpidas durante afecciones inflamatorias como el infarto de miocardio y la aterosclerosis, cuando los macrófagos residentes locales mueren y los macrófagos inflamatorios derivados de monocitos interactúan con las células estromales e inmunitarias circundantes, secretando moléculas proinflamatorias que contribuyen a la reparación o destrucción de tejidos. Después de un infarto de miocardio, el número de macrófagos residentes en los tejidos y los fenotipos también cambian en órganos remotos no lesionados, como los pulmones, el hígado, el cerebro y los riñones. Otras condiciones inflamatorias sistémicas, particularmente la sepsis, también provocan adaptaciones de los macrófagos sistémicos que pueden afectar la salud cardiovascular⁸⁶. Se desconoce en gran medida cómo los factores del

estilo de vida dan forma a los leucocitos residentes en el tejido. (Masson et al., 2020)

La patogenia y la progresión de la aterosclerosis están estrechamente relacionadas con los procesos inflamatorios dentro de la pared arterial, donde las lipoproteínas modificadas se vuelven proinflamatorias y activan el endotelio suprayacente. La consecuencia es una respuesta inmunitaria crónica de bajo grado que recluta leucocitos adicionales, incluidos fagocitos derivados de monocitos, en el espacio subendotelial. (Pérez-Jiménez et al., 2018)

Durante el desarrollo de la aterosclerosis, los niveles elevados de colesterol LDL circulante conducen a depósitos en la pared vascular, que son absorbidos por macrófagos que luego se convierten en células espumosas. Estos macrófagos de placa cargados de colesterol no eliminan fácilmente el material lipídico de la pared vascular. Más bien, estas células se acumulan localmente, aumentan los procesos inflamatorios y finalmente mueren, lo que contribuye a la formación del núcleo necrótico que a menudo se observa en las placas rotas. (Masson et al., 2020)

Aunque algunos datos sugieren que algunas células similares a los macrófagos lesionales pueden surgir de las células del músculo liso, la mayoría de los macrófagos provienen de progenitores hematopoyéticos en la médula ósea y el bazo. La vida útil comparativamente corta de cuatro semanas de los macrófagos de la placa, medida en ratones con aterosclerosis, requiere una reposición continua. Los macrófagos en las lesiones ateroscleróticas tempranas casi todos derivan de monocitos reclutados, mientras que en las lesiones posteriores la mayoría surge de la proliferación local de macrófagos, aunque su ascendencia local aún desciende de los monocitos. (Nayor et al., 2021)

En la lesión, los macrófagos se acumulan progresivamente y adoptan fenotipos que alimentan procesos inflamatorios que conducen a la destrucción del tejido. Estos macrófagos inflamatorios pueden activar su entorno, incluir estromales residentes en tejidos y otras células inmunitarias, y liberar quimiocinas y citocinas inflamatorias, que reclutan más leucocitos para la lesión. A la larga, los macrófagos contribuyen a la desestabilización de la placa al

amplificar la inflamación local y secretar varias proteasas que desestabilizan los componentes fibrosos de la placa. (Schloss et al., 2020)

En los EE. UU., la obesidad es cada vez más frecuente tanto en adultos como en niños y ahora es un importante problema de salud pública. La obesidad contribuye a la dislipidemia, la resistencia a la insulina, la diabetes, la hipertensión, la apnea del sueño y el síndrome metabólico, todos los cuales aumentan el riesgo de eventos isquémicos. La obesidad abdominal, en la que se acumula grasa excesiva en el área visceral, tiene vínculos especialmente fuertes con las enfermedades cardiovasculares. Para leer más sobre las conexiones entre la obesidad y las enfermedades cardiovasculares, nos referimos a varias reseñas excelentes. (Joseph et al., 2022)

Las dietas saludables, como la dieta mediterránea, pueden asociarse con una reducción de los eventos cardiovasculares. Un ensayo multicéntrico aleatorizado reciente de 7447 participantes reveló que el riesgo relativo de eventos cardiovasculares importantes fue de 0,69 para los participantes que consumían una dieta mediterránea con suplementos de aceite de oliva virgen extra en comparación con una dieta de control. Por el contrario, consumir carne roja puede promover la progresión de la aterosclerosis. Las grasas saturadas, el sodio y los conservantes de la carne roja se han atribuido a niveles elevados de presión arterial y colesterol. El metabolismo bacteriano de la L-carnitina dietética, una trimetilamina abundante en la carne roja, produce N-óxido de trimetilamina. Este metabolito microbiótico altera el transporte inverso de colesterol en los macrófagos y aumenta el número de monocitos inflamatorios, lo que agrava la aterosclerosis. (Naude et al., 2022)

El ayuno intermitente, entre otras dietas que promueven la salud, está recibiendo atención actualmente por sus posibles efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular. Específicamente, el ayuno intermitente reduce la glucosa en sangre, los triglicéridos, el colesterol, la presión arterial y las citocinas proinflamatorias circulantes. El ayuno a corto plazo reduce el número de monocitos circulantes y su actividad metabólica e inflamatoria. Los humanos sanos y los ratones expuestos a 4h y 20h de ayuno tenían menos monocitos circulantes mientras que los neutrófilos permanecían sin cambios. Estos efectos fueron mediados por los niveles de carbohidratos y proteínas en la dieta, pero no

por los triglicéridos, lo que destaca la importancia de los componentes dietéticos específicos. (Stone et al., 2022)

Durante el ayuno, los monocitos circulantes se retienen en la médula ósea, mientras que sus tasas de producción y muerte celular parecen no verse afectadas. El bloqueo de la glucólisis disminuyó de manera similar el número de monocitos circulantes, lo que sugiere que esta vía metabólica es un factor impulsor. De hecho, el ayuno en ratones con pérdida específica de hepatocitos de AMPK o PPAR α , ambos involucrados en la detección de nutrientes, no redujo el número de monocitos circulantes. El ayuno en humanos y ratones también conduce a niveles plasmáticos reducidos de Ccl2. La quimiocina Ccl2 es un importante regulador de la migración de monocitos desde la médula ósea a los sitios inflamatorios. (Fixen & Tunoa, 2021)

Este estudio vincula directamente la ingesta de glucosa en la dieta con el tráfico de células inmunitarias innatas y demuestra las interconexiones entre los órganos hematopoyéticos, el metabolismo y la inflamación sistémica. Los autores también aclararon que el ayuno no compromete la movilización de emergencia de los monocitos durante la infección aguda; sin embargo, no está claro si el ayuno afecta la hematopoyesis de emergencia, es decir, la producción de leucocitos durante la defensa del huésped o la reparación de tejidos. (Schloss et al., 2020)

3.2.2 Inactividad física y ejercicio.

Los efectos beneficiosos de la actividad física sobre la salud, en particular sobre la salud cardiovascular, han sido ampliamente estudiados. Un estilo de vida sedentario afecta claramente el sistema inmunológico y aumenta el riesgo de aterosclerosis. Un estudio a gran escala que incluyó a 55 137 participantes investigó si la actividad física regular en forma de carrera en el tiempo libre se asociaba con una menor mortalidad cardiovascular. De hecho, el estudio encontró que las personas que corrían entre 51 y 80 minutos por semana tenían índices de riesgo más bajos para la mortalidad cardiovascular. Los efectos potencialmente protectores del ejercicio regular implican secuelas metabólicas como la mejora de la tolerancia a la glucosa, la sensibilidad a la insulina y la

disminución de las concentraciones de lípidos en sangre, lo que protege contra la obesidad. (Harrison et al., 2021)

El ejercicio regular puede inducir vías antiinflamatorias; sin embargo, los mecanismos precisos de este efecto siguen sin estar claros. Varios estudios han observado que el ejercicio regular se asocia con un menor número de monocitos y neutrófilos circulantes en humanos y ratones. Los ratones alimentados con una dieta alta en grasas durante varias semanas y expuestos a ejercicio regular tenían menos citocinas inflamatorias del músculo esquelético, menor infiltración de macrófagos en el músculo y menos fenotipos de macrófagos inflamatorios. (Trautwein & McKay, 2020)

Un estudio en humanos que investigó cómo 12 semanas de ejercicio afecta los marcadores inflamatorios en el tejido del músculo esquelético de pacientes de edad avanzada fue paralelo a estos estudios en animales, y mostró que el ejercicio resultó en un 50 % menos de ARNm de IL-6 y TNF- α . En contraste con la investigación que documenta los efectos antiinflamatorios del ejercicio regular, varios estudios en humanos y animales indican que las sesiones de ejercicio extenuantes conducen a un aumento de los niveles de citocinas inflamatorias, leucocitosis y liberación de células de la médula ósea en la circulación, inmediatamente después de la actividad física. (Garshick et al., 2021)

Estos efectos repentinos pueden no estar mediados únicamente por los cambios metabólicos descritos anteriormente. El ejercicio activa tanto la corteza somatomotora como el sistema nervioso autónomo, lo que permite la contracción del músculo esquelético, la coordinación del patrón de movimiento y los ajustes en la fisiología cardiovascular de acuerdo con la demanda del sistema. El ejercicio extenuante modula las regiones cerebrales relacionadas con el estrés, incluida la amígdala y el eje suprarrenal hipotálamo-pituitario, y aumenta el tono simpático periférico que desencadena la leucocitosis y la liberación de progenitores. (Behlke et al., 2020)

Apoyando la observación de que el ejercicio extenuante conduce a respuestas inmunitarias similares al estrés, la inyección de epinefrina o noradrenalina en ratas resultó en niveles elevados de leucocitos en sangre similares a los producidos por el ejercicio extenuante agudo. Es de destacar que

la presión arterial y la frecuencia cardíaca más altas durante el ejercicio pueden aumentar el riesgo de eventos isquémicos agudos en el contexto de una ECV existente. (Limaye et al., 2022)

Por lo tanto, se debe tener precaución al evaluar los estudios de investigación sobre el ejercicio y la inmunidad, ya que algunos estudios con animales no utilizan el ejercicio voluntario. En algunos entornos experimentales, se obliga a los ratones a nadar o a correr en una cinta rodante motivados por descargas eléctricas leves. Ambos modelos de ejercicio forzado probablemente inducen estrés psicológico y, por lo tanto, pueden dar como resultado un fenotipo mixto que refleja más que los efectos positivos de la actividad física. (Schloss et al., 2020)

Aún no se han descrito los mecanismos precisos por los cuales el ejercicio voluntario puede afectar la activación inmunológica a corto plazo o la liberación de células de la médula ósea, aunque es probable que las hormonas del estrés y la señalización nerviosa simpática contribuyan, como lo hacen en los humanos bajo estrés. Sería de gran interés abordar experimentalmente cómo responden el nicho de la médula ósea y los factores hematopoyéticos durante y poco después de la actividad física voluntaria, especialmente más allá de los mecanismos inducidos por el estrés. (Schloss et al., 2020)

3.2.3 EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR

El conocimiento y la detección de los factores de riesgo que preceden a ECV son invaluable para identificar a las personas que tienen más probabilidades de desarrollar ECV, de modo que se puedan usar estrategias de intervención para abordar los factores de riesgo y modular sus efectos sobre el riesgo de ECV. A partir del estudio de Framingham, iniciado a mediados del siglo XX, se han identificado numerosos factores de riesgo que se asocian con las ECV posteriores y ha marcado el camino para gestionar sistemáticamente la epidemia de ECV en los países desarrollados. (Limaye et al., 2022)

El Framingham y otros estudios identificaron factores de riesgo comunes como la hipertensión, la diabetes, la obesidad, la hiperlipidemia, el tabaquismo, el sedentarismo y la falta de actividad física adecuada como factores de riesgo

que podrían modificarse o prevenirse para reducir las ECV. Al mismo tiempo, hasta mediados del siglo XX, las tasas de ECV eran bajas en los países en desarrollo de bajos ingresos, que todavía se enfrentaban más a enfermedades infecciosas, desnutrición y menos a enfermedades crónicas no infecciosas como diabetes, ECV y enfermedad pulmonar crónica. (Teo & Rafiq, 2021)

Para ponerse al día, se requirieron estudios similares al Framingham y otros estudios en estos países. Desafortunadamente, debido a la rápida transición económica, existe riesgo de infarto de miocardio (estudio INTERHEART) y accidente cerebrovascular (estudio INTER-STROKE). Demostraron que 9 y 10 factores de riesgo comunes representaban >90% del riesgo de infarto de miocardio y accidente cerebrovascular, respectivamente, y establecieron el enfoque en la prevención de estas ECV comunes. Se ha demostrado que la eficacia de reducir la presión arterial, la glucosa en sangre y las terapias para reducir los lípidos reduce la morbilidad y la mortalidad posteriores. (Brown & Smith, 2020)

Las principales organizaciones internacionales de salud han publicado pautas que se actualizan regularmente para establecer los estándares que brindan orientación para la implementación y el manejo de los factores de riesgo. Las intervenciones también pueden ser costosas y la adherencia a largo plazo, esencial para ser efectivas en la reducción de riesgos, tiende a disminuir drásticamente con el tiempo. Las recomendaciones dietéticas se han incorporado a las guías nacionales y profesionales para la prevención de ECV desde la década de 1960. (Teo & Rafiq, 2021)

El riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD) del paciente debe estratificarse en categorías de riesgo alto, intermedio o bajo mediante la estimación del riesgo de ataque cardíaco o accidente cerebrovascular a 10 años utilizando las calculadoras de riesgo existentes. Un riesgo a 10 años $\geq 20\%$ es riesgo alto, $\leq 10\%$ es riesgo bajo y entre 10% y 20% es riesgo intermedio. La evaluación de riesgo más completa combina una puntuación de calcio arterial coronario (CAC) con marcadores de riesgo convencionales para ASCVD. La puntuación de CAC con tomografía computarizada sin contraste proporciona una medida no invasiva de CAD subclínica y ofrece un método prometedor para evaluar el riesgo de ASCVD en atletas mayores. La evaluación de riesgo

cardiovascular convencional se derivó del estudio de Framingham y posteriormente se perfeccionó con otros estudios de cohortes grandes. (Hoogeveen, 2021)

Los elementos estándar en una evaluación de riesgo incluyen edad, sexo, raza, estado de diabetes, presión arterial (PA) o hipertensión tratada, valores de lípidos y consumo de tabaco. Se recomienda calcular el riesgo de ASCVD a 10 años para todos los pacientes. La calculadora de riesgo de Framingham es una herramienta bien validada, pero solo predice el riesgo de ataque cardíaco y se derivó de una cohorte menos diversa, por lo que es menos generalizable. La calculadora de riesgo de cohorte agrupada del Colegio Americano de Cardiología/Asociación Americana del Corazón (ACC/AHA) se desarrolló utilizando cohortes múltiples y más diversas, e incorpora el accidente cerebrovascular como punto final además del infarto de miocardio. (Ciumărnean et al., 2022b)

Se ha demostrado que la calculadora de riesgo de ACC/AHA sobreestima el riesgo, en grados variables según la cohorte estudiada. Otras calculadoras de riesgo disponibles incluyen Astronaut Cardiovascular Health and Risk Modification (Astro-CHARM) y Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA), cada una de las cuales incorpora la puntuación CAC además de los factores de riesgo tradicionales. La calculadora Astro-CHARM incluye accidentes cerebrovasculares, mientras que la calculadora MESA solo predice el riesgo de enfermedad coronaria. Cuando se dispone de una exploración de calcio coronario, las calculadoras Astro-CHARM y MESA proporcionan la estimación más completa del riesgo de ASCVD. Si no se dispone de una exploración de calcio coronario y solo se conocen los factores de riesgo convencionales, se debe utilizar el estimador de riesgo ACC/AHA. (Targher et al., 2020)

3.2.4 POTENCIADORES DE RIESGO

La evaluación de riesgos estándar se puede modificar mediante la identificación de factores que aumentan el riesgo. Esto es más ventajoso para los pacientes de riesgo intermedio que pueden ser reclasificados de una manera que influya en las decisiones de manejo (p. ej., iniciar la terapia con estatinas). Las pruebas de laboratorio auxiliares comúnmente utilizadas incluyen proteína

C reactiva de alta sensibilidad (hsCRP), lipoproteína (a) (Lp (a)) y análisis avanzado de lipoproteínas (tamaño y número de partículas de colesterol). La proteína C reactiva de alta sensibilidad hsCRP es un marcador sérico inespecífico de inflamación que se asocia con un mayor riesgo de eventos ASCVD. hsCRP se asocia con varios otros factores de riesgo CV y marcadores inflamatorios; y, después del ajuste por factores de riesgo convencionales, la hsCRP se asocia modestamente con enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular isquémico. (Damaskos et al., 2019)

La puntuación de riesgo de Reynolds es una calculadora de riesgo CV validada que incorpora hsCRP y ha demostrado tener una mejor calibración y discriminación en comparación con el modelo de Framingham. El ensayo JUPITER probó la hipótesis de que la rosuvastatina reduciría los eventos cardiovasculares en pacientes con lipoproteínas de baja densidad (LDL; <130 mg/dL) no elevadas y hsCRP >2 mg/L.⁶⁹ La población del estudio tenía un riesgo intermedio (tasa de eventos ~1 % por año, o una tasa estimada de eventos del 10 % durante 10 años). (Duell et al., 2022)

3.2.5 GESTIÓN

Los pacientes deben recibir asesoramiento sobre las intervenciones de estilo de vida para mejorar su salud cardiovascular. Las recomendaciones dietéticas se pueden adaptar al atleta específico, pero existe una fuerte evidencia de que una dieta mediterránea o basada en plantas baja en grasas saturadas reduce el riesgo de ASCVD. Se recomienda un patrón dietético bajo en sal para las personas con hipertensión. La relación entre el volumen y la intensidad del ejercicio y el riesgo cardiovascular es compleja. (Moorman et al., 2021)

Las pautas de ACC/AHA recomiendan al menos 150 minutos de ejercicio de intensidad moderada o 75 minutos de ejercicio de intensidad vigorosa por semana para una salud cardiovascular óptima. Ayudar a los pacientes a mejorar de manera segura la aptitud cardiorrespiratoria puede tener un beneficio adicional, ya que los niveles más altos de aptitud cardiorrespiratoria se asocian con la longevidad y una menor mortalidad por todas las causas. Todos los adultos deben someterse a pruebas de detección del consumo de tabaco, y el estado de tabaquismo debe informarse como un signo vital. Se insta a evitar el tabaco y se

indica una combinación de terapia conductual y farmacoterapia para maximizar las tasas de abandono. (Wang & Lloyd-Jones, 2021)

3.2.6 TERAPIA MÉDICA

Se recomienda el tratamiento con estatinas para la prevención primaria si el riesgo de ASCVD a 10 años es $\geq 10\%$ (pacientes de riesgo intermedio o alto). Las pautas de lípidos de ACC/AHA recomiendan el tratamiento con estatinas si el riesgo a 10 años es $\geq 7,5\%$, pero este umbral más bajo es controvertido. evaluación de riesgos estándar. (Suárez et al., 2007)

El tratamiento con estatinas está indicado para la prevención primaria, las guías ACC/AHA recomiendan iniciar estatinas de intensidad moderada con el objetivo de reducir el LDL $\geq 30\%$. Las guías de lípidos de la Sociedad Europea de Cardiología no distinguen entre prevención primaria y secundaria, y recomiendan terapia con estatinas con objetivo de LDL < 70 mg/dl para pacientes de alto riesgo y objetivo de LDL < 55 mg/dl para pacientes de muy alto riesgo. (Nayor et al., 2021)

La suplementación con coenzima Q 10 (Co-q10) no se recomienda para el uso rutinario, pero puede ser útil para mejorar los síntomas relacionados con los músculos en los usuarios de estatinas. Los ensayos pequeños controlados con placebo de Co-q10 han tenido resultados equívocos, pero las revisiones sistemáticas recientes sugieren beneficios. Se recomienda el control de la PA si la PA es $> 130/80$ mm Hg, centrándose en intervenciones en el estilo de vida para la hipertensión en estadio 1 (PA sistólica de 130 a 139 mm Hg o PA diastólica de 80 a 89 mm Hg) y adición de farmacoterapia para la hipertensión en estadio 2 (PA sistólica de 130 a 139 mm Hg). PA ≥ 140 mm Hg o PA diastólica ≥ 90 mm Hg). (Joseph et al., 2022)

Estamos a favor de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, los bloqueadores de los receptores de angiotensina o los bloqueadores de los canales de calcio de dihidropiridina (p. ej., amlodipina) como agentes de primera línea, ya que no afectan la frecuencia cardíaca ni afectan negativamente el gasto cardíaco. Los bloqueadores beta generalmente se evitan como tratamiento antihipertensivo de primera línea debido a los efectos cronotrópicos e inotrópicos

negativos, y los estudios sugieren una mejor reducción del riesgo cardiovascular con otras clases de antihipertensivos. En ausencia de indicaciones convincentes, como insuficiencia cardíaca sistólica o cardiopatía isquémica con infarto de miocardio previo o angina, la ACC/AHA ya no recomienda los bloqueadores beta como agentes de primera línea para la presión arterial. (Naude et al., 2022)

Hay una disminución del entusiasmo por el uso de la aspirina en la prevención primaria. El ensayo ASCEND sobre el uso de aspirina en prevención primaria en pacientes con diabetes demostró que la reducción de los eventos vasculares se vio compensada por un aumento de las hemorragias graves, con un beneficio clínico neto mínimo. El ensayo ARRIVE sobre el uso de aspirina para la prevención primaria en pacientes sin diabetes tampoco mostró una reducción de los eventos vasculares en comparación con el placebo. (Stone et al., 2022)

Los investigadores de ARRIVE tenían la intención de inscribir a pacientes de riesgo intermedio, pero en realidad inscribieron a una población de bajo riesgo y el ensayo estuvo limitado por las bajas tasas de eventos. Por lo tanto, el uso de aspirina en prevención primaria no se recomienda para pacientes con riesgo bajo o intermedio. De acuerdo con las pautas de prevención de ACC/AHA, se puede considerar una dosis baja diaria de aspirina para la prevención primaria en pacientes seleccionados con mayor riesgo de ASCVD y que no tienen mayor riesgo de hemorragia. (Fixen & Tunoa, 2021)

3.2.7 ESTUDIOS SOBRE RIESGO CARDIOVASCULAR

Un gran estudio de cohorte retrospectivo de base poblacional, en el que participaron 379.003 diabéticos y 9.018.082 no diabéticos, trató de definir la edad de transición a la condición cardiovascular de alto riesgo en sujetos con diabetes. Un riesgo estimado de más del 20% en 10 años de infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y muerte por cualquier otra causa, llevó a concluir que la edad de alto riesgo es de 48 años en hombres y 54 años en mujeres. Cuando se incluyó la revascularización en la enfermedad cardiovascular, la edad anterior se redujo a 41 y 48 años para hombres y mujeres, respectivamente. Además, la transición de la categoría de riesgo bajo a moderado se produjo a la edad de 35

y 45 años para hombres y mujeres, respectivamente. En consecuencia, se consideran diabéticos de bajo riesgo los hombres y mujeres menores de 35 y 45 años respectivamente, siempre que no presenten ningún otro factor de riesgo. (Harrison et al., 2021)

Por lo tanto, los sujetos por encima de estas edades son más propensos a desarrollar eventos cardiovasculares. sujetos no diabéticos fue mayor en el género femenino 3,50 (2,0-4,53), que en el masculino 2,06 (1,81-2,34). Así, a las mujeres diabéticas se les presenta un riesgo relativo de evento coronario mortal un 50% superior al de los hombres. La hipertensión arterial y la dislipidemia son probablemente las causas de este perfil de riesgo. Otro elemento importante es que las mujeres reciben con menos frecuencia la terapia estándar contra el síndrome coronario agudo. En el estudio MESA, otro factor independiente para la CC fatal o no fatal fue la historia familiar. Además, me pareció más efectivo que otros parámetros como el Índice Tobillo-Braquial, la proteína C reactiva y la Dilatación Mediada por Flujo. (Trautwein & McKay, 2020)

Una revisión sistemática demostró que los antecedentes familiares de cardiopatía coronaria prematura podían predecir la cardiopatía coronaria, aunque los factores de riesgo convencionales estuvieran bien controlados. Sin embargo, los modelos tradicionales de factores de riesgo no mostraron ninguna mejora predictiva con la adición de antecedentes familiares. (Garshick et al., 2021)

Un metaanálisis de 46 estudios, en los que participaron 130 000 pacientes diabéticos, examinó el riesgo relativo (95 % IC) de fumadores y no fumadores. Fue 1,48 (1,34-1,64) para mortalidad total, 1,36 (1,22-1,52) para mortalidad CV, 1,54 (1,31-1,82) para eventos de CC, 1,44 (1,28-1,61) para accidente cerebrovascular y 1,52 (1,25-1,83) para IAM. El consumo activo de tabaco se relaciona con un mayor riesgo de mortalidad total y eventos cardiovasculares entre los diabéticos. Dejar de fumar se correlaciona con un riesgo reducido tanto de mortalidad como de eventos cardiovasculares en sujetos diabéticos. (Behlke et al., 2020)

Un gran metaanálisis de 89 estudios de cohortes de pacientes con diabetes evaluó el impacto del tabaquismo activo en la mortalidad. El consumo activo de

tabaco se relacionó con un aumento del 50% en la mortalidad y los eventos CV en comparación con los no fumadores. Además, los exfumadores tenían un perfil de riesgo peor que los “nunca fumadores”. Así, el abandono del hábito tabáquico es muy beneficioso y dependiente del tiempo, ya que su abandono precoz parece reducir más los riesgos cardiovasculares. (Schloss et al., 2020)

Según ADA 2016, el objetivo de una presión arterial sistólica de 140 mmHg y un objetivo de presión arterial diastólica es de 140 mmHg y 90 mmHg respectivamente en pacientes diabéticos. La información de mortalidad cardiovascular (CVD), del estudio complementario observacional MRFIT, en el período previo a la estatina, demostró que entre 342 815 hombres de mediana edad en EE. UU. (de los cuales solo 5163 tenían diabetes) que fueron seguidos durante 16 años, el riesgo ajustado de la muerte por ECV, estratificada por el nivel de colesterol, fue significativamente mayor en los pacientes diabéticos que en los no diabéticos. (Teo & Rafiq, 2021)

La mortalidad por ECV fue mayor en pacientes con diabetes. El exceso de riesgo, como causa de diabetes, varió de 47,9/10.000 personas-año con colesterol total <180 mg/dl a 103,8/10.000 personas-año para hombres diabéticos en el grupo de 260-279 mg/dL de colesterol total. rango. El riesgo relativo de mortalidad por ECV para los sujetos diabéticos varió de 2,83 a 4,46 según el nivel de colesterol. Por lo tanto, el colesterol es un riesgo independiente. (Damaskos et al., 2019)

3.3 COMPOSICIÓN CORPORAL

3.3.1 Definición de la composición corporal

A medida que las personas envejecen, su composición corporal experimenta cambios significativos. En individuos mayores la composición corporal se define como disminución de la masa muscular y la masa libre de grasa, con el aumento de la masa grasa total. Estos cambios tienen un impacto considerable en la salud y en la calidad de vida ya que los expone a riesgo de desnutrición y otras condiciones incapacitantes. La relación entre la fragilidad su composición es compleja. Según el estudio de Falsarella et al, los ancianos frágiles presentan características como una menor masa muscular y ósea, así como un mayor porcentaje de grasa. Por otra parte, según la revisión de

Reinders et al, un alto índice de cintura y obesidad están asociados con un mayor riesgo de fragilidad. A pesar de ello, aún no se comprende completamente la relación entre la masa muscular, la infiltración grasa en el músculo y la fragilidad corporal. (Wallis & Raffan, 2020).

La actividad física tiene un impacto significativo en el gasto energético diario y en la composición corporal. Los atletas de élite, como los participantes olímpicos, tienen menos grasa corporal y más masa muscular que la población general. Su índice de masa corporal es más indicativo de la masa muscular que de la grasa. Los atletas de resistencia, como los de Tour de Francia, consumen alimentos energéticos para mantener un rendimiento óptimo. En resumen, los atletas de élite tienen un alto gasto energético y una composición corporal diferente. (Tur & Bibiloni, 2019)

El nivel de actividad física en la población general se calcula dividiendo el gasto energético diario por el gasto de energía en reposo. Estudios demuestran que este nivel alcanza su máximo entre 2,00 y 2,40. Existen tres categorías de nivel de actividad física: poco activo o sedentario, activo o moderadamente activo, e intensamente activo. En este caso, nos enfocamos en el impacto del ejercicio en el equilibrio energético y la composición corporal de personas con un nivel de actividad leve a moderado. Es importante destacar que los desequilibrios de energía deber ser significativos y mantenerse durante un tiempo prolongado para generar cambios detectables en la composición corporal. (Westerterp, 2018).

3.3.2 Evaluación antropométrica

En respuesta al creciente problema global de la obesidad, se requieren métodos precisos para determinar y medir la obesidad debido a los riesgos para la salud asociados. Aunque el índice de masa corporal (IMC) se ha utilizado ampliamente, no distingue entre masa grasa y magra o muscular, lo que puede resultar en clasificaciones incorrectas. Por lo tanto, se necesitan métodos que midan directamente la composición de grasa corporal para establecer estándares más precisos. La tecnología ofrece herramientas como la absorciometría de rayos X, la resonancia magnética, la bioimpedancia (BIA) para evaluar la composición corporal y la adiposidad de manera más efectiva.

Estos avances proporcionan opciones más fiables para abordar la obesidad.
(Adedia et al., 2020)

La antropometría permite correlacionar medidas sistemáticas del cuerpo humano, como talla, peso y forma. En la actualidad, existen técnicas portátiles, económicas y no invasivas que permiten evaluar el tamaño y la composición corporal, lo que refleja el estado nutricional y de salud. Estos indicadores antropométricos y de composición corporal son útiles para predecir enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes y enfermedades cardiovasculares, así como para evaluar la relación con la condición física y el estilo de vida activo o sedentario, y la incidencia de pérdida muscular o sarcopenia. Por lo tanto, las mediciones antropométricas son necesarias para desarrollar estrategias que permitan identificar de manera temprana la disminución de la condición física, intervenir adecuadamente para evitar deficiencias físicas y promover una mejor calidad de vida. (Tur & Bibiloni, 2019).

Para evaluar el estado nutricional en pacientes diabéticos, se utilizan parámetros antropométricos como, el perímetro del muslo, abdominal y braquial y, sobre todo, el índice de masa corporal (IMC). El mismo que permite clasificar a los pacientes en categorías de peso normal, sobrepeso u obesidad. (Santes et al., 2016).

3.3.3 Talla

Las medidas corporales son útiles para evaluar el estado nutricional y la composición corporal en niños y adultos. Se utilizan en el seguimiento del crecimiento y la epidemiología de diferentes poblaciones. Estas medidas son más efectivas cuando se utilizan juntas, expresando la relación entre peso, la talla y la edad. Los índices antropométricos más utilizados son: peso/ talla, talla/edad. (Zimny et al., 2021).

3.3.4 El peso

Los diferentes tejidos en el cuerpo determinan el peso corporal. Para evaluarlo adecuadamente, se deben considerar la altura, el tamaño corporal y el porcentaje de masa muscular, grasa y ósea. La variación del peso generalmente se debe a cambios en la grasa corporal, que refleja de manera indirecta el consumo de energía. (Zimny et al., 2021).

3.3.5 Índice de masa corporal

El IMC es una medida utilizada para evaluar el peso en relación con la altura. Se calcula dividiendo el peso por el cuadro de la altura. Se usa como una herramienta inicial para clasificar a las personas en categorías de peso, como bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el IMC no considera la composición corporal, como la masa muscular o grasa. Por lo tanto, se recomienda combinarlo con otras evaluaciones para obtener una visión más completa de la salud y el estado nutricional. La interpretación del IMC depende de la edad agrupándolo en (de 18 a 60 años) y geriátrica (más de 60 años). Para personas menores de 18 años no es un índice representativo. En la categoría de más de 60 años se clasifica de la siguiente manera, **véase cuadro 2**. (Mundi et al., 2019).

Cuadro 2.

Índice de Masa Corporal en adultos mayores.

IMC	Clasificación nutricional
<23.0	Enflaquecido
23.0 a 27. 9	Peso normal
28 a 31.9	Sobrepeso
>32	Obesidad

Fuente: *The American Journal of Clinical Nutrition*. (2022). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(1), 311–316. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAB409>

3.3.6 Porcentaje de masa muscular

El porcentaje de masa muscular o magra, abarca varios componentes corporales involucrados en los diferentes procesos metabólicos, juega un papel fundamental en los requisitos dietéticos. La masa muscular es una parte importante de la masa magra y refleja directamente el estado nutricional de proteína, mientras que la ósea constituye otra porción significativa. El músculo esquelético representa el 40% del peso total y el 50% de la masa magra, mientras que los huesos conforman el 14% del peso total y 18% de la masa magra. Por lo tanto es de gran importancia evaluar la composición de la masa muscular para evaluar la nutrición y el estado físico. (Silveira et al., 2020).

La pérdida muscular o sarcopenia es un síndrome que se caracteriza por la disminución de la masa y fuerza muscular, así como la disminución del rendimiento físico. Se ha observado que la sarcopenia a menudo está presente junto con enfermedades crónicas como la hipertensión, obesidad y diabetes tipo 2 (DM2), lo que la convierte en una complicación importante además de enfermedades cardiovasculares. En la diabetes mellitus se identifican factores fisiopatológicos como la resistencia a la insulina y disfunción de las células pancreáticas. Adicionalmente se reconoce que otros factores inflamatorios juegan un papel importante. Por lo que es importante realizar la evaluación del estado nutricional a un paciente de este tipo. (Sbrignadello et al., 2022).

Cuadro 3.

Interpretación del resultado de porcentaje de músculo esquelético

Sexo	Edad	Bajo (-)	Normal (+)	Elevado (+)	Muy elevado (++)
Femenino	18 - 39	< 24.3	24.3 -30.3	30.4- 35.3	≥35.4
	40-59	< 24.1	24.1 – 30.1	30.2 – 35.2	≥ 35.2
	60-80	< 23.9	23.9 -29.9	30.0 – 34.9	≥ 35.0
Masculino	18-39	< 33.3	33.3 – 39.3	39.4 -44.0	≥ 44.1
	40.59	<33.1	33.1 – 39.1	39.2 – 43.8	≥ 43.9
	60-80	< 32.9	32.9 – 38.9	39.0 – 43.6	≥ 43.7

Fuente: The American Journal of Clinical Nutrition. (2022). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(1), 311–316. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAB409>

3.3.7 Porcentaje de tejido graso

La masa grasa total es la principal reserva energética del cuerpo y aislante nervioso en el cuerpo. Varía según la edad, género y el tiempo transcurrido. Compuesta principalmente por el tejido adiposo, su distribución es desigual. Aunque se cree que no contiene proteínas, en realidad, el 3% de la masa grasa está compuesta por ellas. El agua también está presente con un promedio de hidratación del 13% en adultos. Valorar el tejido graso nos permite observar el grado de reserva y acumulación de energía en el cuerpo de acuerdo a la actividad física que realiza la persona.(Ortega et al., 2018).

Cuadro 4.

Interpretación del resultado de porcentaje de grasa corporal

Sexo	Edad	Bajo (-)	Normal (+)	Elevado (+)	Muy elevado(++)
Femenino	20-39	< 21.0	21.0 - 32.9	33.0- 38.9	≥ 39.0
	40-59	< 23.0	23.0 –33.9	34.0 -39.9	≥ 40.0
	60-79	< 24.0	24.0 - 35.9	36.0 – 41.9	≥ 42.0
Masculino	20-39	< 8.0	8.0 – 19.9	20.0 -24.9	≥ 25.0
	40-59	<11.0	11.0 – 21.9	22.0– 27.9	≥ 28.0
	60-79	< 13.0	13.0- 24.9	25.0 – 29.9	≥ 30.0

Fuente: The American Journal of Clinical Nutrition. (2022). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(1), 311–316. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAB409>

3.3.8 Porcentaje De Grasa Visceral

La acumulación de grasa visceral en la parte superior del cuerpo aumenta el riesgo de enfermedades metabólicas, mientras que una mayor cantidad de grasa en la parte inferior del cuerpo se relaciona con un menor riesgo de resistencia a la insulina y anomalías metabólicas.

La grasa visceral, debido a sus funciones de almacenamiento de ácidos grasos y secreción de adipocinas, se cree que desempeña un papel importante en la resistencia a la insulina y se asocia con enfermedades metabólicas. La grasa visceral es un predictor más fuerte de enfermedades relacionadas con la resistencia a la insulina que el índice de masa corporal (IMC). (Jensen, 2020).

Cuadro 5.

Interpretación de los resultados de porcentaje de grasa visceral

Interpretación de resultados del nivel de grasa visceral		
Nivel de grasa visceral ≤10	$10 \leq$ Nivel de grasa visceral \leq 14	Nivel de grasa visceral ≥ 15
0 (Normal)	+ (Alto)	++ (Muy alto)

Fuente: The American Journal of Clinical Nutrition. (2022). *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(1), 311–316. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAB409>

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño de investigación empleado es de tipo transversal, observacional, analítico.

Es un estudio transversal puesto que los datos obtenidos para el estudio fueron recopilados de información ya existente almacenada en las fichas ocupacionales de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK entre diciembre 2022 – marzo 2023.

4.2. INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron recopilados de las fichas ocupacionales de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK que laboraron entre diciembre 2022 – marzo 2023 que se encuentran en el aplicativo AppsMedical, donde se tomó la información proveniente de la medición de las variables: sexo, edad, peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, IMC, ICC, colesterol, triglicéridos, presión arterial y glucosa los cuales se exportaron a una base de datos del programa de Microsoft Excel, posterior a ello, dicha información fue procesada y analizada con el software SPSS-26 (Statistical Package for Social Sciences), el software en mención permitió desarrollar tablas de frecuencias de las variables cualitativas, identificar las medidas de tendencia central en las variables cuantitativas y establecer relación entre el riesgo cardiovascular con el IMC y el ICC mediante la correlación de Pearson, previamente el riesgo cardiovascular fue calculado a través de la aplicación AHA Risk Calculator.

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población corresponde a los trabajadores que se encontraban laborando en la Universidad Internacional SEK durante el periodo diciembre 2022 a marzo 2023, siendo un total de 77 usuarios.

El método de muestreo empleado fue el no probabilístico, pues la totalidad de la muestra comprende a la cantidad de trabajadores que forman parte de la población que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Fichas ocupacionales completas.
- Trabajadores entre 40 y 65 años.

4.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- No cumplen criterios de inclusión
- Mujeres en etapa de gestación.

4.6. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES: Tabla de operacionalización

NOMBRE DE LAS VARIABLES	DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	NATURALEZA DE LA VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADOR
Edad	Número de años contados desde el nacimiento	Ordinal	0= 40 – 50 años 1= 51 – 60 años 2= 61 – 65 años	Porcentajes de frecuencia
Sexo	Características morfológicas de un individuo	Nominal	0= masculino 1= femenino	Porcentajes de frecuencia
Antecedentes familiares	Patologías crónicas presentes en familia primer grado (madre y padre)	Nominal	0= HTA 1=DM 2= HTA + DM 3= otros	Porcentajes de frecuencia
Peso	Materia con relación a la gravedad medida en Kg	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Talla	Altura o estatura de un individuo	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.

Circunferencia de la cintura	Distancia total de la circunferencia abdominal medida a nivel del ombligo	Escarlar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Circunferencia de la cadera	Distancia total de la circunferencia abdominal medida a nivel de la sínfisis púbica	Escarlar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Índice de masa corporal	Índice calculado en base al peso en kg y la altura en metros	Escarlar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Estado nutricional en base a IMC	Clasificación del estado nutricional según el valor obtenido al calcular el IMC	Ordinal	0= <18.5 (bajo peso). 1= 18.5 – 24.9 (normo peso). 2= 25.0 – 29.9 (sobrepeso). 3= >30 (obesidad).	Porcentajes de frecuencia
Índice cintura - cadera	Relación que se obtiene al dividir la circunferencia de la cintura con la circunferencia de la cadera	Escarlar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Presión arterial (mmHg)	Presión que ejerce el sistema vascular al paso de la sangre por sus estructuras	Ordinal	0= <100/60mmHg (presión arterial baja) 1= 100/60 – 140/80 mmHg (presión arterial normal)	Porcentajes de frecuencia.

			2= >140/80 mmHg (Hipertensión arterial)	
Colesterol	Lípido utilizado por las células para fabricar hormonas	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Triglicéridos	Lípido encargado de proporcionar energía	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Glucosa	Monosacárido encargado de proporcionar energía al cuerpo en primera instancia	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.
Riesgo cardiovascular	Posibilidad de que un individuo tiene de sufrir una enfermedad cardiovascular como: Infarto agudo de miocardio o Evento Cerebro Vascular.	Escalar	-	Medidas de tendencia central y dispersión.

4.7. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La muestra se describió con la tabla de distribución de frecuencia para las variables cualitativas y las medidas de tendencia central, dispersión, valor mínimo y máximo para las variables cuantitativas.

Se estimó la prevalencia a través de la proporción de sujetos con normopeso, sobrepeso y obesidad y el riesgo cardiovascular con su respectivo intervalo de confianza del 95% (IC 95%).

Para corroborar la hipótesis alternativa de relación entre el estado nutricional y el riesgo cardiovascular se empleó la prueba estadística de correlación de Pearson con un nivel de significancia del 0,05.

4.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se realizó bajo los aspectos éticos de investigación pues siempre se respetó el:

- Principio de Confidencialidad, pues no se reveló información personal o que comprometiera al paciente, respetando el derecho al anonimato
- Principio de beneficencia ya que a identificar la existencia de relación entre el IMC e ICC con el riesgo cardiovascular se podrá intervenir oportunamente a los pacientes antes que desarrollen la enfermedad cardiaca o vascular, además es un proyecto útil para trabajar programas de prevención con las personas, individuales o colectivos en general.
- Principio de justicia, debido a que los resultados obtenidos darán beneficios tanto a los trabajadores del estudio como a los futuros trabajadores y población en general.
- Principio de no maleficencia, ya que al ser un estudio observacional no experimental no se vulnera la integridad física ni mental de los individuos a estudiar.

4.9. RESULTADOS

El presente estudio constó con una muestra de 77 trabajadores de la Universidad Internacional de SEK con edades comprendidas entre 40 y 65 años y laboraron en el período de diciembre 2022 – marzo 2023, cuyas fichas ocupacionales se encontraban registradas en el aplicativo AppsMedical, donde se analizó la siguiente información sexo, edad, peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, IMC, ICC, colesterol, triglicéridos, presión arterial, glucosa, riesgo cardiovascular y relación entre el IMC e ICC con el riesgo cardiovascular, cuyos resultados se detallan a continuación:

Tabla 1.

Características sociodemográficas de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
40 - 50 años	44	57,1
51 - 60 años	32	41,6
61 - 65 años	1	1,3
Sexo		
Masculino	37	48,1
Femenino	40	51,9
Total	77	100,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A.*

En las características sociodemográficas se evidenció de una muestra de 77 participantes que el rango de edad más frecuente entre los trabajadores de la Universidad Internacional SEK entre 40 – 50 años con el 57,1%, el sexo más frecuente fue el femenino con el 51,9%, la totalidad de los pacientes procedían de estados urbanos de la región.

Tabla 2.

Estado nutricional de los trabajadores de la Universidad de SEK.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Estado nutricional		
Normo peso	21	27,3
Sobrepeso	34	44,2
Obesidad	22	28,6
Total	77	100,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

El estado nutricional prevalente identificado en los trabajadores de la Universidad Internacional de SEK fue el sobrepeso con 44.5%, seguido de la obesidad con 28.6%, mientras que los trabajadores restantes se encontraban con peso adecuado.

Tabla 3.

Parámetros antropométricos que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.

Variabes	Media (σ)	Mínimo - Máximo
Parámetros antropométricos		
Peso	73,9 (12,8)	52,0 - 110,0
Talla	1,64 (0,1)	1,0 - 2,0
Circunferencia de cintura	100,6 (7,9)	86,0 - 138,0
Circunferencia de cadera	97,5 (4,6)	85,0 - 110,0
Índice de masa corporal	27,38 (3,8)	20,0 - 39,0
Índice cintura cadera	1,0 (0,1)	0,0 - 1,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

En el apartado de los parámetros antropométricos se demostró la circunferencia de la cintura con una media de 100,6 centímetros, una circunferencia de cadera con una media de 97,53 centímetros, un índice de masa corporal con 27,38 de media y el índice cintura cadera con 1.01 en su media. Se obtuvo información cuantitativa sobre el peso con una media de 73,87 Kg y una talla media de 1,64 metros.

Tabla 4.

Parámetros clínicos que presentan los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.

Variabes	Frecuencia	Porcentaje
Presión arterial		
Presión arterial normal	66	85,7
Hipertensión arterial	11	14,3
Total	77	100,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

Se determinó a la presión arterial como parámetro clínico en los trabajadores de la Universidad Internacional de SEK identificándose que el 14.3% de ellos presenta hipertensión arterial.

Tabla 5.

Parámetros analíticos de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.

Variab les	Media (σ)	Mínimo - Máximo
Parámetros analíticos		
Colesterol	209,4 (47,4)	105,0 - 365,0
Triglicéridos	123,19 (30,9)	75,0 - 205,0
Glucosa	86,34 (7,7)	70,0 - 110,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

Se describen al colesterol, triglicéridos y glicemia como parámetros analíticos determinándose una media de 209,4 mg/dL, 123,19 mg/dL y 86,34 mg/dL respectivamente.

Tabla 6.

Riesgo cardiovascular presente en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK

Variable	Media (σ)	Mínimo - Máximo
Riesgo cardiovascular		
Riesgo cardiovascular	2,3 (1,7)	0,0 - 8,0

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

El riesgo cardiovascular presente en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK se validó con una media de 2,30%.

Tabla 7.

Relación entre el IMC con el riesgo cardiovascular en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.

Variab les	Media (σ)	Coefficiente de correlación	Valor p
Relación entre el índice de masa corporal y Riesgo cardiovascular			
Riesgo cardiovascular	2,30 (1,68)		
Índice de masa corporal	27,38 (3,83)		
		1	0,00

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

Se establece relación entre las variables riesgo cardiovascular e índice de masa corporal mediante la prueba estadística correlación bivariada de Pearson con la cual se obtiene un coeficiente de correlación Pearson de 1 con un valor $p=0,00$, lo que nos indica que existe relación directamente proporcional entre las variables estudiadas, es decir, mientras más alto sea el IMC más alto es el riesgo cardiovascular de los trabajadores de la universidad internacional SEK de presentar un infarto agudo de miocardio o un evento cerebrovascular.

Tabla 8.

Relación entre el Índice de cintura y cadera con el riesgo cardiovascular en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK

Variables	Media (σ)	Coeficiente de correlación	Valor p
Relación entre índice de cintura y cadera y riesgo cardiovascular			
Riesgo cardiovascular	2,30 (1,68)	1	0,04
Índice cintura cadera	1,01 (0,14)		

Fuente: *Fichas de salud ocupacional.*

Autores: *Gallardo E. Rovere A*

Se establece relación entre las variables riesgo cardiovascular e índice cintura cadera mediante la prueba estadística correlación bivariada de Pearson con la cual se obtiene un coeficiente de correlación Pearson de 1 con un valor $p=0,04$ lo que nos indica que existe relación directamente proporcional entre dichas variables, por lo tanto, a mayor ICC mayor es el riesgo cardiovascular de los trabajadores de la universidad internacional SEK aumentándose el riesgo de presentar infartos agudos de miocardio y/o eventos cerebrovasculares.

4.10. DISCUSIÓN

El presente trabajo investigativo contó con 77 trabajadores de la Universidad Internacional SEK quienes conformaron la muestra en los cuales se identificó que al grupo etario comprendido entre los 40 – 50 años con un 57.1% como más frecuente dato similar al trabajo de Hassan y colaboradores donde la media de edad fue de 56.6 años; se encontró que el 51.9% de la muestra pertenecen al sexo femenino al igual que en el estudio de Mauricio Megchún et al donde el sexo femenino también fue el más prevalente; todos los participantes procedieron de áreas urbanas.

Dentro de los parámetros antropométricos se identificó una media en peso de 73.87 kg, media en talla de 1.64 metros determinando que el 44.5% presentaron sobrepeso y 28.6% obesidad (73.1% sobrepeso /obesidad), se evidenció una media de 100.6 cm en circunferencia de cintura, 97.53 en circunferencia de cadera, 27.38 en IMC y 1.01 en ICC; datos similares con el estudio de Hassan et al donde el 74% de la muestra presentó sobrepeso/obesidad.

Se identificaron parámetros paraclínicos que demostraron hipertensión arterial en el 14.3% de la muestra a diferencia del trabajo de Cinza Sanjurjo et al en el cual el 62.8% presentó hipertensión arterial; el presente estudio presentó una media de colesterol de 209.4 mg/dL, de triglicéridos de 123.19 mg/dL y niveles de glicemia con una media de 86.34 mg/dL. Se evidenció que una media de riesgo cardiovascular de 2.30% en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK, en contraste con el estudio de Hassan et al en el cual el riesgo cardiovascular fue mayor al 10%.

En el presente estudio se concluyó que el IMC y el ICC se encuentran relacionados proporcionalmente al riesgo cardiovascular al igual que en el estudio de Mauricio Megchún y colaboradores, no obstante, el estudio de Cinza Sanjurjo y colaboradores concluye que solo el IMC se asocia directamente proporcional con el riesgo cardiovascular mientras que el estudio de Hassan et al sugieren al ICC como medida antropométrica más útil para identificar el riesgo cardiovascular.

4.11. CONCLUSIÓN

Dentro de las características sociodemográficas se identificó que la totalidad de la muestra proviene de áreas urbanas, la población femenina fue la más frecuente siendo el grupo etario más predominante el comprendido entre los 40 a 50 años.

En cuanto a los parámetros antropométricos se evidenció que la mayor parte de la muestra estudiada presentaba sobrepeso y obesidad. Los parámetros paraclínicos determinados fueron hipertensión arterial en un grupo de individuos al igual que la hipercolesterolemia, identificándose niveles normales de glicemia y triglicéridos en la mayoría de los trabajadores de la Universidad Internacional SEK.

El riesgo vascular identificado en promedio en los trabajadores fue del 2.30%, estableciéndose relación directamente proporcional entre el índice de masa corporal e índice cintura – cadera con el riesgo cardiovascular.

4.12. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo, se sugiere:

Ejecutar controles trimestrales de medidas antropométricas en los trabajadores de la Universidad Internacional SEK con el objetivo de instaurar un plan nutricional en aquellos que tengan un riesgo cardiovascular elevado.

Realizar controles médicos semestrales con exámenes paraclínicos con la finalidad de valorar y seguir el estado bioquímico y cardiovascular de los trabajadores para prevenir futuros accidentes cerebrovasculares o infartos cardiacos en estos.

Realizar un estudio similar al presente incluyendo a todos los trabajadores de la Universidad Internacional SEK con el fin de comparar resultados y valorar el riesgo cardiovascular en todos los trabajadores.

REFERENCIAS

- Adedia, D., Boakye, A. A., Mensah, D., Lokpo, S. Y., Afeke, I., & Duedu, K. O. (2020). Comparative assessment of anthropometric and bioimpedence methods for determining adiposity. *Heliyon*, 6(12). <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2020.E05740>
- Behlke, L. M., Lenze, E. J., & Carney, R. M. (2020). The Cardiovascular Effects of Newer Antidepressants in Older Adults and Those With or At High Risk for Cardiovascular Diseases. In *CNS Drugs* (Vol. 34, Issue 11, pp. 1133–1147). Adis. <https://doi.org/10.1007/s40263-020-00763-z>
- Brown, H. L., & Smith, G. N. (2020). Pregnancy Complications, Cardiovascular Risk Factors, and Future Heart Disease. In *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* (Vol. 47, Issue 3, pp. 487–495). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2020.04.009>
- Bryce-Moncloa, A., Alegría-Valdivia, E., San Martín-San Martín, M. G., & Alfonso Bryce-Moncloa, C. (2017). Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *Anales de La Facultad de Medicina*, 78(2), 202–206. <https://doi.org/10.15381/ANALES.V78I2.13218>
- Carnethon, M. R., Pu, J., Howard, G., Albert, M. A., Anderson, C. A. M., Bertoni, A. G., Mujahid, M. S., Palaniappan, L., Taylor, H. A., Willis, M., & Yancy, C. W. (2017). Cardiovascular Health in African Americans: A Scientific Statement From the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 136, Issue 21, pp. e393–e423). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000534>
- Chen, C. Y., Yeh, K. L., Chang, H. Y., & Chang, J. S. (2014). Strategies to improve oil/lipid production of microalgae in outdoor cultivation using vertical tubular-T type photobioreactors. *Energy Procedia*, 61, 2755–2758. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.12.298>
- Cinza Sanjurjo, S., Prieto Díaz, M., Llisterri Caro, J. L., Barquilla García, A., Rodríguez Padial, L., Vidal Pérez, R., Rodríguez Roca, G. C., Badimón Maestro, J. J., & Pallarés Carratalá, V. (2019). Prevalence of obesity and cardiovascular comorbidity associated in patients included in the IBERICAN

study. *Semergen*, 45(5), 311–322.
<https://doi.org/10.1016/j.semERG.2018.11.003>

Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Negrean, V., Orășan, O. H., Vesa, S. C., Sălăgean, O., Iluț, S., & Vlaicu, S. I. (2022a). Cardiovascular risk factors and physical activity for the prevention of cardiovascular diseases in the elderly. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010207>

Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Negrean, V., Orășan, O. H., Vesa, S. C., Sălăgean, O., Iluț, S., & Vlaicu, S. I. (2022b). Cardiovascular risk factors and physical activity for the prevention of cardiovascular diseases in the elderly. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 1). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010207>

Damaskos, C., Garmpis, N., Kollia, P., Mitsiopoulos, G., Barlampa, D., Drosos, A., Patsouras, A., Gravvanis, N., Antoniou, V., Litos, A., & Diamantis, E. (2019). Assessing Cardiovascular Risk in Patients with Diabetes: An Update. *Current Cardiology Reviews*, 16(4), 266–274. <https://doi.org/10.2174/1573403x15666191111123622>

Dattoli-García, C. A., Jackson-Pedroza, C. N., Gallardo-Grajeda, A. L., Gopar-Nieto, R., Araiza-Garygordobil, D., & Arias-Mendoza, A. (2021). Acute myocardial infarction: Review on risk factors, etiologies, angiographic characteristics and outcomes in young patients. *Archivos de Cardiología de México*, 91(4), 485–492. <https://doi.org/10.24875/ACM.20000386>

Díez-Espino, J., Buil-Cosiales, P., Babio, N., Toledo, E., Corella, D., Ros, E., Fitó, M., Gómez-Gracia, E., Estruch, R., Fiol, M., Lapetra, J., Alonso-Gómez, A., Serra-Majem, L., Pintó, X., Sorlí, J. V., Muñoz, M. A., Basora, J., & Martínez-González, M. Á. (2020). Impact of Life's Simple 7 on the incidence of major cardiovascular events in high-risk Spanish adults in the PREDIMED study cohort. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 73(3), 205–211. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2019.05.010>

Duell, P. B., Welty, F. K., Miller, M., Chait, A., Hammond, G., Ahmad, Z., Cohen, D. E., Horton, J. D., Pressman, G. S., & Toth, P. P. (2022). Nonalcoholic Fatty

Liver Disease and Cardiovascular Risk: A Scientific Statement From the American Heart Association. In *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology* (Vol. 42, Issue 6, pp. e168–e185). NLM (Medline). <https://doi.org/10.1161/ATV.000000000000153>

Ena, J., Carretero-Gómez, J., Zapatero-Gaviria, A., Carrasco Sánchez, F. J., del Romero-Sánchez, M., González-Becerra, C., Blazquez-Encinar, J. C., Iguzquiza-Pellejero, M. J., de Escalante Yangüela, B., Gómez-Huelgas, R., Gavin Blanco, O., Alvarez Padin, P., Segarra Soria, M., Ena Muñoz, J., Sánchez Muñoz, L. Á., Zapatero Gaviria, A., Pardo, A., Arenas García, V., López Reboiro, M. L., ... Guil García, M. (2021). Use of antihyperglycaemic therapy with cardiovascular benefit in patients with type 2 diabetes who require hospitalisation: A cross-sectional study. *Revista Clinica Espanola*, 221(9), 517–528. <https://doi.org/10.1016/j.rce.2019.12.009>

Fixen, C., & Tunoa, J. (2021). Romosozumab: a Review of Efficacy, Safety, and Cardiovascular Risk. In *Current Osteoporosis Reports* (Vol. 19, Issue 1, pp. 15–22). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11914-020-00652-w>

García-Ríos, A., Camargo Garcia, A., Perez-Jimenez, F., & Perez-Martinez, P. (2019). Gut microbiota: A new protagonist in the risk of cardiovascular disease? In *Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis* (Vol. 31, Issue 4, pp. 178–185). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.11.003>

Garshick, M. S., Ward, N. L., Krueger, J. G., & Berger, J. S. (2021). Cardiovascular Risk in Patients With Psoriasis: JACC Review Topic of the Week. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 77, Issue 13, pp. 1670–1680). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.02.009>

Harrison, S. L., Buckley, B. J. R., Rivera-Caravaca, J. M., Zhang, J., & Lip, G. Y. H. (2021). Cardiovascular risk factors, cardiovascular disease, and COVID-19: An umbrella review of systematic reviews. In *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes* (Vol. 7, Issue 4, pp. 330–339). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcab029>

Hassan, S., Oladele, C., Galusha, D., Adams, O. P., Maharaj, R. G., Nazario, C. M., Nunez, M., & Nunez-Smith, M. (2021). Anthropometric measures of

- obesity and associated cardiovascular disease risk in the Eastern Caribbean Health Outcomes Research Network (ECHORN) Cohort Study. *BMC Public Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10399-3>
- Hoogeveen, R. C. (2021). Residual Cardiovascular Risk at Low LDL: Remnants, Lipoprotein(a), and Inflammation. *Clinical Chemistry*, 67(1), 143–153. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvaa252>
- Jensen, M. D. (2020). Visceral Fat: Culprit or Canary? In *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America* (Vol. 49, Issue 2, pp. 229–237). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2020.02.002>
- Joseph, J. J., Deedwania, P., Acharya, T., Aguilar, D., Bhatt, D. L., Chyun, D. A., Di Palo, K. E., Golden, S. H., & Sperling, L. S. (2022). Comprehensive Management of Cardiovascular Risk Factors for Adults with Type 2 Diabetes: A Scientific Statement from the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 145, Issue 9, pp. 722–759). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001040>
- Limaye, S., Thomas, C., Siraj, A., & Krishnan, V. (2022). *TROPONIN ELEVATION AS A MANIFESTATION OF COVID-19 MYOCARDIAL INFLAMMATION ASSOCIATED WITH INCREASED MORTALITY.*
- Liu, J., Wade, T. J., & Tan, H. (2007). Cardiovascular risk factors and anthropometric measurements of adolescent body composition: A cross-sectional analysis of the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *International Journal of Obesity*, 31(1), 59–64. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803347>
- Lucas, M. J. L., Barja, S., Del Pino, L. V., Arnaiz, P., & Mardones, F. (2022). Cardiometabolic risk in children with severe obesity. *Nutricion Hospitalaria*, 39(2), 290–297. <https://doi.org/10.20960/nh.03829>
- Martín Castellanos, Á., Martín Castellanos, P., Martín, E., & Barca Durán, F. J. (2021). Abdominal obesity and myocardial infarction risk—we demonstrate the anthropometric and mathematical reasons that justify the association bias of the waist-to-hip ratio. *Nutricion Hospitalaria*, 38(3), 502–510. <https://doi.org/10.20960/nh.03416>

- Masson, G., Lobo, M., Masson, W., & Molinero, G. (2020). Aspirin in primary prevention. Meta-analysis stratified by baseline cardiovascular risk. *Archivos de Cardiología de Mexico*, 90(3), 293–299. <https://doi.org/10.24875/ACM.20000267>
- Megchún Hernández, M., Espinosa Raya, J., García Parra, E., Gómez Pliego, R., Castellanos Pérez, M., & Briones Aranda, A. (2022). Comparative analysis of anthropometric indicators for diagnosing obesity and predicting cardiometabolic risk in Mexican adolescents. *Nutricion Hospitalaria*, 39(3), 513–519. <https://doi.org/10.20960/nh.03897>
- Moorman, A. J., Dean, L. S., Yang, E., & Drezner, J. A. (2021). Cardiovascular Risk Assessment in the Older Athlete. In *Sports Health* (Vol. 13, Issue 6, pp. 622–629). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/19417381211004877>
- MSP. (n.d.). *MSP previene enfermedades cardiovasculares con estrategias para disminuir los factores de riesgo*. Retrieved April 18, 2023, from <https://www.salud.gob.ec/msp-previene-enfermedades-cardiovasculares-con-estrategias-para-disminuir-los-factores-de-riesgo/>
- Mundi, M. S., Patel, J. J., & Martindale, R. (2019). Body Composition Technology: Implications for the ICU. In *Nutrition in Clinical Practice* (Vol. 34, Issue 1, pp. 48–58). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/ncp.10230>
- Naude, C. E., Brand, A., Schoonees, A., Nguyen, K. A., Chaplin, M., & Volmink, J. (2022). Low-carbohydrate versus balanced-carbohydrate diets for reducing weight and cardiovascular risk. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2022, Issue 1). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013334.pub2>
- Nayor, M., Brown, K. J., & Vasan, R. S. (2021). The Molecular Basis of Predicting Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk. In *Circulation Research* (Vol. 128, Issue 2, pp. 287–303). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.315890>
- OPS/OMS. (n.d.-a). *Enfermedades cardiovasculares*. Retrieved April 18, 2023, from <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>

- OPS/OMS. (n.d.-b). *Enfermedades cardiovasculares causan 1,9 millones de muertes al año en las Américas*. Retrieved April 18, 2023, from https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7257:2012-dia-mundial-corazon-enfermedades-cardiovasculares-causan-1-9-millones-muertes-ano-americas&Itemid=0&lang=fr#gsc.tab=0
- Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Labayen, I., Ruiz, J. R., Sui, X., Blair, S. N., Martínez-Vizcaino, V., & Lavie, C. J. (2018). Role of Physical Activity and Fitness in the Characterization and Prognosis of the Metabolically Healthy Obesity Phenotype: A Systematic Review and Meta-analysis. In *Progress in Cardiovascular Diseases* (Vol. 61, Issue 2, pp. 190–205). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.07.008>
- Pérez-Jiménez, F., Pascual, V., Meco, J. F., Pérez Martínez, P., Delgado Lista, J., Domenech, M., Estruch, R., León-Acuña, A., López-Miranda, J., Sánchez-Ramos, A., Soler i Ferrer, C., Soler-Rivas, C., Solá Alberich, R. M., Valdivielso, P., & Ros, E. (2018). Document of recommendations of the SEA 2018. Lifestyle in cardiovascular prevention. In *Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis* (Vol. 30, Issue 6, pp. 280–310). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2018.06.005>
- Pérez-Rodrigo, C., Hervás Bárbara, G., Gianzo Citores, M., & Aranceta-Bartrina, J. (2022). Prevalence of obesity and associated cardiovascular risk factors in the Spanish population: the ENPE study. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 75(3), 232–241. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2020.12.020>
- Ruiz-González, S., Torres, R. M., Malacara, J. M., & Guardado-Mendoza, R. (2022). Sensitivity and specificity of body mass index and main risk factors for cardiovascular disease in middle-income urban participants in Guanajuato, Mexico. *Nutricion Hospitalaria*, 39(5), 1027–1036. <https://doi.org/10.20960/nh.04074>
- Salisbury, C., O’Cathain, A., Edwards, L., Thomas, C., Gaunt, D., Hollinghurst, S., Nicholl, J., Large, S., Yardley, L., Lewis, G., Foster, A., Garner, K., Horspool, K., Man, M. S., Rogers, A., Pope, C., Dixon, P., & Montgomery, A. A. (2016). Effectiveness of an integrated telehealth service for patients with depression: A pragmatic randomised controlled trial of a complex

- intervention. *The Lancet Psychiatry*, 3(6), 515–525. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)00083-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)00083-3)
- Santes, M., Mar, A., Martínez, N., & Meléndez, S. (2016). Estado nutricional y control metabólico en pacientes diabéticos. *Revista Médica de Veracruz*, 16(1), 7–18.
- Sbrignadello, S., Göbl, C., & Tura, A. (2022). Bioelectrical Impedance Analysis for the Assessment of Body Composition in Sarcopenia and Type 2 Diabetes. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 9). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14091864>
- Schloss, M. J., Swirski, F. K., & Nahrendorf, M. (2020). Modifiable Cardiovascular Risk, Hematopoiesis, and Innate Immunity. *Circulation Research*, 1242–1259. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.315936>
- Silveira, E. A., Rosa, L. P. de S., Santos, A. S. e. A. de C., Cardoso, C. K. de S., & Noll, M. (2020). Type 2 diabetes mellitus in class II and III obesity: Prevalence, associated factors, and correlation between glycemic parameters and body mass index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph17113930>
- Stone, N. J., Smith, S. C., Orringer, C. E., Rigotti, N. A., Navar, A. M., Khan, S. S., Jones, D. W., Goldberg, R., Mora, S., Blaha, M., Pencina, M. J., & Grundy, S. M. (2022). Managing Atherosclerotic Cardiovascular Risk in Young Adults: JACC State-of-the-Art Review. In *Journal of the American College of Cardiology* (Vol. 79, Issue 8, pp. 819–836). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.12.016>
- Suárez, C., Álvarez-Sala, L., Mostaza, J., Asenjo, C., Brea, Á., Masana, L., & Pintó, X. (2007). Cardiovascular risk assessment. *Medicina Clinica*, 129(14), 534–541. <https://doi.org/10.1157/13111428>
- Targher, G., Byrne, C. D., & Tilg, H. (2020). NAFLD and increased risk of cardiovascular disease: Clinical associations, pathophysiological mechanisms and pharmacological implications. In *Gut* (Vol. 69, Issue 9, pp. 1691–1705). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020-320622>

- Teo, K. K., & Rafiq, T. (2021). Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries. In *Canadian Journal of Cardiology* (Vol. 37, Issue 5, pp. 733–743). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.02.009>
- Trautwein, E. A., & McKay, S. (2020). The role of specific components of a plant-based diet in management of dyslipidemia and the impact on cardiovascular risk. In *Nutrients* (Vol. 12, Issue 9, pp. 1–21). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12092671>
- Tur, J. A., & Bibiloni, M. D. M. (2019). Anthropometry, body composition and resting energy expenditure in human. In *Nutrients* (Vol. 11, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu11081891>
- Wallis, N., & Raffan, E. (2020). The genetic basis of obesity and related metabolic diseases in humans and companion animals. *Genes*, 11(11), 1–29. <https://doi.org/10.3390/genes11111378>
- Wang, M. C., & Lloyd-Jones, D. M. (2021). Cardiovascular Risk Assessment in Hypertensive Patients. In *American Journal of Hypertension* (Vol. 34, Issue 6, pp. 569–577). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpab021>
- Westerterp, K. R. (2018). Exercise, energy balance and body composition. In *European Journal of Clinical Nutrition* (Vol. 72, Issue 9, pp. 1246–1250). Nature Publishing Group. <https://doi.org/10.1038/s41430-018-0180-4>
- Zimny, M., Starczewska, M., Szkup, M., Cybulska, A., & Grochans, E. (2021). Body composition and biological functioning in Polish perimenopausal women with type 2 diabetes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21). <https://doi.org/10.3390/ijerph182111422>