



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

“CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE ADIPOSIDAD VISCERAL Y PRODUCTOS DE ACUMULACIÓN LIPÍDICA CON EL RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES ENTRE 65 Y 79 AÑOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1 QUERÉTARO”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN GERIATRÍA

Presenta:

Sandra Paulina Culebro Espinoza

Dirigido por:

Dr. José Juan García González

Co-Director

Dr. Juan Carlos Márquez Solano

Querétaro, Qro. A junio 2026_

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“CORRELACIÓN ENTRE ÍNDICE DE ADIPOSIDAD VISCERAL Y PRODUCTOS DE ACUMULACIÓN LIPÍDICA CON EL RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES ENTRE 65 Y 79 AÑOS DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1 QUERÉTARO”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Geriatría

Presenta:

Sandra Paulina Culebro Espinoza

Dirigido por:

Dr. José Juan García González

Co-dirigido por:

Dr. Juan Carlos Márquez Solano

M. en C José Juan García González

Presidente

Med. Esp. Juan Carlos Márquez

Solano

Secretario

Med. Esp. Baldemar Eliodoro Castro

Morales

Vocal

Med. Esp. Guillermo Antonio

Lazcano Botello

Suplente

Dr. Cesar Antonio Campos Ramírez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (junio-2026).
México.

I. Resumen

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares tienen impacto negativo sobre la morbimortalidad; su desarrollo se asocia a factores de riesgo cardiovascular (RCV). La grasa visceral está considerada como un factor de RCV. Se han propuesto marcadores que permiten medir la grasa visceral y asociarla con el RCV como son el índice de adiposidad visceral (IAV) y productos de acumulación lipídica (PAL).

Objetivo: Determinar la correlación entre el índice de adiposidad visceral y los productos de acumulación lipídica con el RCV en adultos mayores entre 65 y 79 años del Hospital General Regional No.1 Querétaro IMSS.

Material y métodos: Diseño transversal, comparativo, observacional, retrolectivo en adultos mayores derechohabientes HGR No.1 Querétaro. Tamaño de muestra calculado: 158 pacientes.

Se realizó caracterización clínica, bioquímica y antropométrica; se realizó el cálculo de IAV y PAL mediante las fórmulas de Amato y Kahn de los sujetos de estudio; se clasificaron mediante la calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC. Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de datos y medidas de asociación.

Resultados: El 100% de la población estudiada presenta algún grado de Riesgo Cardiovascular. Observamos una alta prevalencia de Riesgo Cardiovascular Alto en el 44.3% de los adultos mayores. El 80.4% de los pacientes reportaron antecedente de hipertensión arterial, 44.3% diabetes tipo 2, 7.0% consumen ácido acetilsalicílico y 25.3% presentan tabaquismo activo.

El análisis demostró una asociación estadísticamente significativa entre los índices y el RCV. Con relación al Índice de Adiposidad Visceral (IAV): La literatura y nuestros hallazgos respaldan que el IAV, al reflejar la disfunción de la grasa visceral, tiene una fuerte asociación con el riesgo cardiovascular, vinculándose con factores metabólicos como la Hipertensión Arterial y la Diabetes tipo 2. En cuanto a los Productos de Acumulación Lipídica (PAL): Se encontró que los valores fueron significativamente mayores en el grupo de riesgo cardiovascular alto en comparación con las otras categorías ($p=0.001$). Esto corrobora que, a mayor acumulación lipídica, mayor es el riesgo cardiovascular.

Se observaron diferencias significativas para los productos de acumulación lipídica y el índice de adiposidad visceral, en los grupos con antecedente de diabetes e hipertensión arterial en comparación con los grupos sin antecedente de hipertensión arterial y diabetes.

Conclusiones: VAI y LAP son estadísticamente significativos en los pacientes de 65 a 79 años de edad con alto riesgo cardiovascular por ASCVD, lo que sugiere implementar marcadores de adiposidad que demuestren tanto las modificaciones estructurales como fisiológicas que resultan de la acumulación excesiva de grasa. Esto permitiría implementar diagnósticos y tamizajes tempranos, enfatizando la relevancia del control de factores de riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Índice de adiposidad visceral, productos de acumulación lipídica, riesgo cardiovascular.

II. Summary

Introduction: Cardiovascular diseases have a negative impact on morbidity and mortality; their development is associated with cardiovascular risk factors (CVRF). Visceral fat is considered a CVRF factor. Markers have been proposed to measure visceral fat and associate it with CVRF, such as the visceral adiposity index (VAI) and lipid accumulation products (LAP).

Objective: Determine the correlation between the visceral adiposity index and lipid accumulation products with CVRF in older adults between 65 and 79 years of age at the General Regional Hospital No. 1 Querétaro, IMSS.

Materials and methods: Cross-sectional, comparative, observational, retrospective study of older adults enrolled at General Regional Hospital No. 1 Querétaro. Calculated sample size: 158 patients.

Clinical, biochemical, and anthropometric characterization was performed; VAI and LAP were calculated using the Amato and Kahn formulas for the study subjects. Participants were classified using the 2013 AHA/ACC Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Calculator. Descriptive statistics were used for data analysis and measures of association.

Results: 100% of the study population presented some degree of cardiovascular risk. We observed a high prevalence of high cardiovascular risk in 44.3% of older adults. 80.4% of patients reported a history of hypertension, 44.3% had type 2 diabetes, 7.0% used aspirin, and 25.3% were active smokers.

The analysis demonstrated a statistically significant association between the risk indices and cardiovascular risk. Regarding the Visceral Adiposity Index (VAI): The literature and our findings support the notion that the VAI, by reflecting visceral fat dysfunction, has a strong association with cardiovascular risk, linking it to metabolic factors such as hypertension and type 2 diabetes. Regarding Lipid Accumulation Products (LAP): Values were found to be significantly higher in the high cardiovascular risk group compared to the other categories ($p=0.001$). This corroborates that greater lipid accumulation is associated with higher cardiovascular risk.

Significant differences were observed for lipid accumulation products and the visceral adiposity index in the groups with a history of diabetes and hypertension compared to the groups without a history of hypertension and diabetes.

Conclusions: VAI and LAP are statistically significant in patients aged 65 to 79 years with high cardiovascular risk due to ASCVD, suggesting the implementation of adiposity markers that demonstrate both the structural and physiological changes resulting from excessive fat accumulation. This would allow for early diagnosis and screening, emphasizing the importance of controlling cardiovascular risk factors.

Keywords: Visceral adiposity index, lipid accumulation products, cardiovascular risk.

III. Dedicatorias

A mis padres Mario de Jesús Culebro Ceballos y Silvia Espinoza Hernández que me han impulsado a salir adelante, por el amor y el soporte en las alegrías y las tristezas, por guiarme con sus consejos.

A mis abuelos Enoch Culebro García, Hermilo Espinoza Escobar, Dina Luz Ceballos Figueroa y Hermila Hernández Cruz son los pilares de mi vida, han sido ejemplos de vida; agradezco el cariño, el amor los consejos y todo el apoyo brindado durante mi vida.

A mi hermano Mario Culebro Espinoza te admiro, te respeto, gracias por lo consejos por ayudarme a tratar de entender cosas que a veces no comprendo. Te amo.

A mi familia Culebro Ceballos y Espinoza Hernández y a todos los que las conforman, por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida profesional.

A mi mami Mirian Espinosa Hernández, por enseñarme que el amor viene de diferentes formas, por enseñarme a ver el mundo y soñar en grande, por quererme tal como soy y celebrar cada triunfo como nuestro.

A mi mami Juvenalia Espinoza Hernández, por ser el ejemplo de perseverancia, optimismo, a buscar respuestas a las preguntas de la vida, por el cariño y apoyo incondicional.

A mi primo Jorge Antonio Cordero Culebro gracias por el apoyo durante mis estancias en la Ciudad de México, hacerme parte de tu hogar y recordarme las partes de mí que a veces olvidaba.

IV. Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida profesional y personal, por acompañarme y guiarme durante toda mi vida.

Agradezco a mis Padres Mario de Jesús Culebro Ceballos y Silvia Espinoza Hernández por apoyarme en todas las decisiones, por la educación y valores que me han inculcado, por ser ejemplo en todos los ámbitos de mi vida tanto en lo profesional como en lo personal, por cada uno de los consejos, el amor e impulsarme a volar para alcanzar mis metas.

Agradezco a mi familia abuelos, tíos y primos por todo el respaldo y el cariño hacia mi persona, por ser siempre estar aun en la distancia.

Agradezco a la Dr. José Juan García por su asesoría metodológica y dedicación durante este proyecto y su valiosa enseñanza en el ámbito de metodología e investigación.

Agradezco a la Dr. Juan Carlos Márquez Solano por las enseñanzas durante la preparación durante la residencia por sus consejos para el futuro y enseñarnos que ser geriatra es un gran privilegio y tomar con responsabilidad ejercer esta especialidad.

Agradezco al Dr. Guillermo Antonio Lazcano Botello por enseñarnos con su experiencia y brindarnos herramientas para atender a nuestros pacientes.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social por permitir hacer uso de sus instalaciones para llevar a cabo este proyecto.

V. Índice

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	III
Dedicatorias	V
Agradecimientos	VI
Índice	VII
Índice de cuadros	IX
Índice de gráficos	X
Abreviaturas y siglas	XI
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
II.1 Antecedentes epidemiológicos	3
III. Fundamentación teórica	4
III.1 Riesgo cardiovascular	5
III.2 Envejecimiento demográfico	6
III.3 Fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares en adultos mayores	7
III.4 Obesidad	9
III.4.1 Fisiopatología de la obesidad	10
III.4.2 Obesidad e inflamación	10
III.5 Índices para valorar riesgo cardiovascular	13
III.5.1 Índice de adiposidad visceral	13
III.5.2 Productos de acumulación lipídica	14
IV. Hipótesis	15
IV.1 Hipótesis general	15
IV.2 Hipótesis de trabajo	15

V. Objetivos	16
V.1 General	16
V.2 Específicos	16
VI. Material y métodos	17
VI.1 Tipo de investigación	17
VI.2 Población o unidad de análisis	17
VI.3 Muestra y tipo de muestra	17
VI.3.1 Criterios de selección	18
VI.4 Variables estudiadas	19
VI.5 Técnicas e instrumentos	20
VI.6 Procedimientos	23
VI.7 Consideraciones éticas	24
VII. Resultados	26
VIII. Discusión	34
IX. Conclusiones	38
X. Propuestas	39
XI. Bibliografía	40
XII. Anexos	45
XI.1 Hoja de recolección de datos	45
XI.2 Instrumentos	47
XI.3 Carta de consentimiento informado.	48

VI. Índice de cuadros

Cuadro		Página
1	Clasificación de estado nutricional por IMC	9
2	Distribución de frecuencia y porcentaje variables cualitativas	27
3	Estadística descriptiva de variables cuantitativas	28
4	Estadística descriptiva del riesgo cardiovascular estratificado por Productos de Acumulación Lipídica	30
5	Estadística descriptiva del riesgo cardiovascular estratificado por Índice de Adiposidad Visceral	31
6	Estadísticos descriptivos de las variables estratificadas por Productos de Acumulación Lipídica	32
7	Estadísticos descriptivos de las variables estratificadas por Índice de Adiposidad Visceral	33

VII. Índice de gráficos

Gráficos		Página
1	Distribución de la población por género.	26
2	Riesgo cardiovascular por calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD).	29
3	Riesgo cardiovascular por calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD), cuatro grupos de estudio	29
4	Productos de acumulación lipídica de los grupos de estudio por por calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD).	30
5	Índice de adiposidad visceral en sujetos con riesgo cardiovascular alto y otras categorías de riesgo cardiovascular.	31

VIII. Abreviaturas y siglas

AHA	American Heart Association / Asociación Americana del Corazón
ASSIGN	Assessing cardiovascular risk using Sign
ApoA	Apolipoproteína A
ApoB	Apolipoproteína B
ATP III	Adult Treatment Panel III
AUC	Area Under the Curve
BAI	Body Adiposity Index / Índice de Adiposidad Corporal
BFGF	Basic Fibroblast Growth Factor / Factor de Crecimiento Fibroblástico Básico
CAD	Coronary Artery Disease
CAM	Cell Adhesion Molecule / Molécula de adhesión celular.
CE	Células endoteliales
CET	Consumo Energético Total
c-HDL	Cholesterol High Density Lipoprotein / Lipoproteína de Alta Densidad
c-LDL	Cholesterol Low Density Lipoprotein / Lipoproteína de Baja Densidad
CML	Células Musculares Lisas
CV	Cardiovascular

DO	Daño Orgánico
ECA	Enzima Convertidora de Angiotensina
ECV	Enfermedad Cardiovascular
ENSAUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
EWETS	Enlarged Waist Elevated Triglycerides Syndrome / Síndrome de Cintura Alargada y Triglicéridos Elevados
FABP-aP2	Fatty Acid Binding Protein, Adipocyte / Proteína transportadoras de Ácidos Grasos
FFA	Free Fatty Acids / Acidos Grasos Libres
FRCV	Factores Riesgo Cardiovascular
GLUT-4	Glucose Transporter Type 4 / Proteína Transportadora de Glucosa 4
GM- CSF	Granulocyte Macrophage Colony-Stimulating Factor / Factor Estimulante de Colonias de Macrófagos y Granulocitos
HAS	Hipertensión Arterial Sistémica
HC	Hips Circunference / Circunferencia de Cadera
HDL	High Density Lipoprotein /Lipoproteina de Alta Densidad
HGF	Hepatic Growth Factor / Factor de Crecimiento Hepatocito
HOMA-IR	Homeostasis Model Assessmenty Of Insulin Resistance
HT	Hipertensión
ICAM	Intercellular Adhesion Molecule / Moléculas de adhesión endoteliales

ICAM-1	Intercellular Adhesion Molecule -1 / Molécula de Adhesión Intercelular-1
ICAM-2	Intercellular Adhesion Molecule -2 / Molécula de Adhesión Intercelular-2
IE	Índice Energético
IKK	Ikappa Beta kinase / I Kappa Beta Cinasa
IL-1	Interleukin -1 / Interleucina 1
IL18	Interleukine 18 / Interleucina 18
IL1-β	Interleukine 1 β / Interleucina 1 β
IL-6	Interleukine 6 / Interleucina 6
IL-8	Interleukine 8 / Interleucina 8
IMC	Índice de Masa Corporal
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IRN	Indicador de Rendimiento Neto
IRS-1	Insuline Receptor Substrate-1 / Substrato Receptor de Insulina 1
JNK	Jun N-terminal kinases / Cinasa N-terminal c-Jun
LAP/PAL	Lipid Accumulation Product / Producto de Acumulación Lipídica
LDL	Low Density Lipoprotein / Lipoproteína de baja densidad
m RNA	RNA mensajero
MCP-1	Monocyte Chemoattractant Protein-1 / Proteína Quimioatrayente de

	monocitos 1
M-CSF	Macrophage Colony Stimulating Factor / Factor Estimulante de Colonias de Macrófagos
MM-LDL	Minimally Modified Low Density Lipoprotein
MOAD	Modelo de Distribución de Adiposidad / Model Of Adipose Distribution
MS-IDF	Metabolic Syndrome – International Diabetes Federation
MS-NCEP	National Cholesterol Education Program Metabolic Syndrome
NCEP	National Cholesterol Education Program / Programa Nacional de Educación sobre Colesterol
NCEP/ATP III	National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III
NF κ-β	Nuclear factor Kappa Beta Factor Nuclear Kappa Beta
NHANES III	The Third National Health and Nutrition Examination Survey
NHLBI	National Hearth, Lung and Blood Institute / Instituto Nacional del Corazón los Pulmones y la Sangre
NO	Nitric Oxide / Óxido Nitrico
OMS	Organización Mundial de la Salud
ox-LDL	Oxized Low Density Lipoprotein / Lipoproteína de baja densidad baja Oxidada
PAD	Presión Arterial Diastólica
PAF	Platelet-Activating Factor / Factor Activador de Plaquetas

PAI-1	Plasminogen Activator Inhibitor-1 / Inhibidor del Activador de Plasminógeno
PAS	Presión Arterial Sistólica
PC	Perímetro de Cintura
PDGF	Platelet-Derived Growth Factor / Factor de Crecimiento Derivado de Plaquetas
PECAM- 1	Platelet Endothelial Cell Adhesion Molecule-1 / Molécula de Adhesión Endotelial Plaquetaria-1
Pos RE	Pos Retículo Endoplasmatico
PREDT2	Prediabetes tipo 2
PreCIS	Preventive Cardiology Information System
PPARγ	Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma / Receptor Gamma Activado por Proliferadores de Peroxisomas
PROCAM	Prospective Cardiovascular Münster Study
ROC	Receiver Operating Characteristic / Característica Operativa del Receptor
RVC	Riesgo Cardiovascular
SCA	Síndrome Coronario Agudo
SCORE	Systematic Coronary Risk Evaluation / Evaluación Sistemática del Riesgo Coronario
SHBG	Sex Hormone Binding Globulin / Globulina Fijadora de Hormonas Sexuales

SICA	Síndrome Coronario Agudo
SM	Síndrome Metabólico
sOB-R	Receptores Solubles de Leptina / Soluble Leptin Receptor
TAS	Tensión Arterial Sistólica
TAD	Tensión Arterial Diastólica
TAV/TAS	Tejido Adiposo Visceral / Tejido Adiposo Subcutáneo
TCMD	Tomografía Computarizada Multidetector
TG	Triglicéridos
TLR's	Toll-like Receptors / Receptor de Tipo Toll
TNF	Tumoral Necrosis Factor / Factor de Necrosis Tumoral
TNF-α	Tumoral Necrosis Factor alpha / Factor de Necrosis Tumoral alfa
US PCR	Proteína C Reactiva Ultra sensible
V WF	Von Willebrand Factor / Factor de Von Willebrand
VAI/IAV	Visceral Adposity Index / Índice de Adiposidad Visceral
VCAM	Vascular Cell Adhesion Molecule / Moléculas de Adhesión Celular Vascular
VCAM -1	Vascular Cell Adhesion Molecule 1 / Moléculas de Adhesión Celular Vascular 1
VEGF	Factor de Crecimiento Endotelial Vascular / Vascular Endothelial Growth Factor

WC /CC Waist Circunference / Circunferencia de Cintura

WHR Waist Hips Relation / Relación Cintura Cadera

I. Introducción

Enfermedades cardiovasculares son el conjunto de trastornos que afectan al corazón y vasos sanguíneos. Este grupo de enfermedades constituye la principal causa de muerte a nivel mundial. La manifestación de las enfermedades cardiovasculares está condicionada por factores de riesgo modificables y no modificables, los cuales se relacionan e intensifican mutuamente. (Campos et al., 2023) Para estimar el riesgo cardiovascular (RCV) se emplean herramientas como escala de Framingham, SCORE, SCORE-OP, HEARTS y Estimador de Riesgo de ASCVD Plus del Colegio Americano de Cardiología. Existen otros indicadores como el índice de adiposidad visceral (IAV) y los productos de acumulación lipídica (PAL) para evaluar este riesgo.

La presente investigación pretende realizar un análisis observacional y comparativo y correlacionar el riesgo cardiovascular con los índices de productos de acumulación lipídica e índice de adiposidad visceral, en una población conformada por adultos mayores de 65 a 79 años del Hospital General Regional No. 1 Querétaro, con el fin de encontrar una alternativa para la evaluación de riesgo cardiovascular que incluye medidas antropométricas y niveles séricos de colesterol y triglicéridos, parámetros que aplicados en los índices de riesgo cardiovascular ya mencionados representan mejor el porcentaje de grasa visceral la cual produce un estado de inflamación crónica y se relacionan a daño endotelial y permiten una evaluación del riesgo cardiovascular de una forma más específica y que al mismo tiempo pueden ser reproducibles en todos los niveles de atención en salud.

Teniendo como pautas las estadísticas epidemiológicas que demuestran que las enfermedades cardiovasculares representan un problema de salud pública a nivel mundial, nacional y en el estado de Querétaro; en los adultos mayores los cambios funcionales asociados al envejecimiento aumentan el riesgo de presentar factores de riesgo cardiovascular, asociado a mayor prevalencia de enfermedades como hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipercolesterolemia que aumentan el riesgo de eventos cardiovasculares y eventos vasculares cerebrales, enfermedad arterial periférica, trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar. Se busca contribuir con la detección y prevención de enfermedades cardiovasculares que son la principal causa de muerte a nivel internacional y nacional que representan un gran impacto socioeconómico a nivel familiar, laboral e institucional y de la cual la prevalencia de los factores de riesgo ha aumentado en las últimas décadas.

De demostrarse la relación entre los productos de acumulación lipídica y el índice de adiposidad visceral con el riesgo cardiovascular en adultos mayores de 65 años se podrá contar con índices confiables y reproducibles para valorar riesgo cardiovascular, poder realizar de forma oportuna diagnósticos y tamizajes y hacer énfasis en la importancia del control de factores de riesgo cardiovascular tratamiento y seguimiento por parte del personal de salud, cuidadores y paciente.

La realización del estudio es factible y costeable ya que se realiza a través de medición de medidas antropométricas, signos vitales, estudios paraclínicos como colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos, glucosa sérica que nos permitirán realizar un estudio objetivo y reproducible.

II. Antecedentes

Enfermedades cardiovasculares son al conjunto de trastornos que afectan al corazón y vasos sanguíneos. Este grupo de enfermedades constituye la principal causa de muerte a nivel mundial. La manifestación de las enfermedades cardiovasculares está condicionada por factores de riesgo modificables y no modificables, los cuales se relacionan e intensifican mutuamente. (Campos et al., 2023) Para estimar el riesgo cardiovascular (RCV) se emplean herramientas como escala de Framingham, SCORE, SCORE-OP, HEARTS y Estimador de Riesgo de ASCVD Plus del Colegio Americano de Cardiología. Existen otros indicadores como el índice de adiposidad visceral (VAI) y los productos de acumulación lipídica (LAP) para evaluar este riesgo.

II.1 Antecedentes epidemiológicos

En México, los datos de la ENSANUT 2022 muestran que la prevalencia de hipertensión arterial sistémica en la población mayor de 20 años fue del 47.8%. Además de identificarse una prevalencia ascendente de este padecimiento conforme aumenta la edad, siendo aproximadamente 5.2 veces más elevada en adultos mayores de 60 años o más en comparación con individuos de 20 a 29 años.

La prevalencia de hipercolesterolemia por diagnóstico previo fue de 30.6%. El consumo de tabaco en el país aumento a 19.5% y la prevalencia de sobrepeso fue 38.3%, obesidad 36.9% y obesidad abdominal (OA) 81.0%. (Amini et al., 2021)

Respecto a los datos epidemiológicos de mortalidad, se estima que a nivel mundial un tercio de todas las muertes que se producen cada año son atribuibles a enfermedad cardiovascular. (INEGI 2023)

En México, la mortalidad por enfermedades del corazón ha ocupado de manera constante el primer lugar entre las causas de defunción. Dentro de este grupo, las enfermedades isquémicas del corazón representan la principal causa, especialmente a partir de los 45 años, donde se concentran una elevada proporción de fallecimientos. Según estadísticas del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) proporcionadas a partir de los reportes del año 2024, la tasa de mortalidad específica por enfermedades del corazón posiciona a este grupo de padecimientos como la principal causa de muerte en la población nacional. Conforme a datos preliminares de enero a septiembre 2024 se reportaron 144, 925 fallecimientos asociados a enfermedad del corazón y 26,084 por enfermedades cerebrovasculares. (INEGI 2025)

III. Fundamentación teórica

El riesgo cardiovascular se interpreta como la probabilidad de que un individuo presente un evento cardiovascular dentro de un intervalo de tiempo específico. Su estimación puede realizarse mediante métodos cualitativos, que consideran la presencia y magnitud de factores de riesgo para clasificar a los sujetos en categorías: riesgo muy alto, alto, moderado y leve. Los métodos cuantitativos, emplean ecuaciones de predicción validadas proporcionando una estimación numérica de la probabilidad de manifestar un evento cardiovascular en un periodo de tiempo específico. El objetivo fundamental de calcular el riesgo cardiovascular es estimar la probabilidad de las personas de sufrir un evento cardiovascular en cierto periodo de tiempo el cual es fundamental para guiar estrategias de prevención primaria y realizar intervenciones terapéuticas orientadas a reducir la incidencia de eventos cardiovasculares mayores y sus complicaciones. (Vega et al., 2011)

En México las escalas establecidas para clasificar el riesgo cardiovascular son la estratificación de riesgo cardiovascular de acuerdo con la presión arterial, la estratificación del riesgo cardiovascular de acuerdo con LDL-c (colesterol de lipoproteínas de baja densidad), el sistema de puntuación de Framingham y SCORE. (Camacho et al., 2010) El primer intento de crear una función de riesgo multivariante para la enfermedad coronaria se realizó en el estudio de Framingham que fue publicado por Truett, Cornfield y Kannel en 1967. (Mahmood et al., 2014)

Se define al riesgo cardiovascular como la probabilidad que tiene una persona de desarrollar un evento cardiovascular severo, dentro de un periodo determinado, usualmente de 5 a 10 años. (Vega et al., 2011)

La enfermedad cardiovascular está caracterizada por múltiples causas, confluentes y relacionadas, la evaluación de múltiples los factores de riesgo cardiovascular permite determinar el perfil del riesgo de cada paciente, lo que puede asegurar un tratamiento apropiado de cada factor de riesgo dentro de ese contexto multifactorial. (Vega et al., 2011)

Los factores de riesgo corresponden a las características biológicas, adquiridas y conductuales que se asocian con una mayor probabilidad de desarrollar una enfermedad específica. La enfermedad cardiovascular tiene un origen multifactorial, y un factor de riesgo debe ser considerado dentro del contexto de los otros. (Vega et al., 2011)

III.1 Riesgo cardiovascular

El Dr Kannel en el contexto del Estudio de Framingham de 1967 fue el primero en introducir el concepto de factores de riesgo cardiovascular. Las primeras enfermedades identificadas como factores de riesgo cardiovascular incluyeron, hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes tipo 2 y tabaquismo. En las últimas décadas, nuevos factores de riesgo se han relacionado a procesos inflamatorios y a enfermedad cardiovascular, así como también se ha considerado a comportamientos, condiciones psicológicas y socioeconómicas. (Mejía C., 2015)

Los factores de riesgo cardiovascular, clásicos o tradicionales, se dividen en 2 grandes grupos: no modificables (edad, sexo, historia familiar de riesgo cardiovascular y factores genéticos), y modificables (dislipidemia, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, dietas hipercalóricas, con alto contenido de sodio, sobrepeso, obesidad e inactividad física). (Vega et al., 2011)

Los factores de riesgo modificables son el resultado del comportamiento humano y el estilo de vida, por lo tanto, podrían prevenirse. (Mejía., 2015) Aunque el impacto de factores de riesgo individuales como la hipertensión arterial, la dislipidemia, el tabaquismo y la diabetes, entre otros, está bien establecidos y mejoran la predicción del riesgo cardiovascular, en décadas pasadas se ha apreciado que el tratamiento del riesgo cardiovascular global tiene mayor impacto, el cual requiere la evaluación y el tratamiento de múltiples factores de riesgo, ya que estudios epidemiológicos a gran escala han evidenciado que los factores de riesgo tienen un efecto sinérgico, más que aditivo, sobre el riesgo cardiovascular total. (Vega et al., 2011)

El propósito de la evaluación del riesgo cardiovascular es identificar y clasificar a los sujetos para implementar estrategias terapéuticas no farmacológicas y farmacológicas, especialmente en aquellos con riesgo elevado, definido según las recomendaciones de diferentes sociedades científicas a nivel mundial. La estimación integral del riesgo mediante modelos multifactoriales permite una predicción más precisa del riesgo cardiovascular individual. Actualmente los algoritmos más utilizados para esta predicción se basan en tablas derivadas del estudio Framingham, que calcula el riesgo global de eventos cardiovasculares, incluyendo síndrome coronario agudo, muerte súbita de origen cardíaco en un periodo de 10 años. Según estos modelos, un resultado < 10% se considera bajo, 10 al 20 % moderado y mayor al 20% alto. Las tablas de riesgo cardiovascular fueron diseñadas de acuerdo con las tasas de mortalidad, riesgo coronario y cardiovascular de las distintas poblaciones alrededor del mundo. (Vega et al., 2011)

En el tratamiento de la enfermedad cardiovascular, la mayoría de las sociedades científicas de varios países coinciden en la evaluación del riesgo cardiovascular, considerando todos los factores de riesgo relevantes y expresando el riesgo en términos absolutos, generalmente en bajo, moderado y alto riesgo, lo cual conlleva a modificaciones en el estilo de vida o tratamiento farmacológico, y la intensidad del tratamiento que estará basada en la magnitud del riesgo absoluto. (Vega et al., 2011)

Los factores de riesgo cardiovascular son atributos individuales (cuantitativos o continuos) que muestran una asociación estadística con la prevalencia o incidencia de enfermedad cardiovascular. El riesgo atribuible a un factor de riesgo se define como la diferencia absoluta en la incidencia o la prevalencia de eventos cardiovasculares entre los sujetos expuestos y no expuestos a dicho factor, siendo algunos de estos factores potencialmente modificables. (Camacho et al., 2010)

Asimismo, el riesgo absoluto cuantifica la probabilidad de que un individuo desarrolle enfermedad cardiovascular global mediante modelos multifactoriales y son actualmente la estrategia recomendada por todas las guías de prevención, dado que la aterosclerosis surge de la interacción simultánea de múltiples factores de riesgo y esta aproximación permite una estimación más precisa del riesgo individual y una mejor orientación de las intervenciones preventivas. La prevención de la ECV en una persona debe adaptarse a su riesgo cardiovascular total; cuanto mayor el riesgo, más intensamente debe aplicarse la estrategia de tratamiento y prevención de complicaciones. (Piepoli et al., 2016)

III.2 Envejecimiento demográfico:

El envejecimiento demográfico se refiere a la modificación progresiva de la estructura de la población por edad, que se traduce en un aumento de la proporción de los grupos de edad avanzada frente a una disminución de los grupos de edad más joven. (Santos I., 2018)

El incremento de la esperanza de vida es el resultado de acciones públicas en materia de salud y desarrollo; sin embargo, este fenómeno se manifiesta en el desafío de traducir el incremento de la esperanza de vida a la experiencia de años vividos con calidad. (Santos I., 2018)

En los últimos 70 años, la estructura demográfica de la población de América Latina y el Caribe ha pasado por cambios significativos que redundaron en una rápida transición demográfica. (CEPAL 2024)

Según las estimaciones y proyecciones de población de América Latina y

el Caribe, la región ha experimentado un proceso de envejecimiento más rápido con respecto a otras regiones del mundo. (CEPAL 2024)

La rapidez del envejecimiento poblacional en América Latina y el Caribe se explica por la acelerada transición demográfica, caracterizada por disminución en la mortalidad. Este proceso ha generado un aumento significativo en la proporción de personas mayores de 60 años y un incremento sostenido en la expectativa de vida, alcanzando en apenas cinco décadas un patrón de envejecimiento comparable al que Europa experimentó al largo de dos siglos, Este fenómeno refleja un envejecimiento demográfico acelerado, con implicaciones importantes para la planificación de políticas de salud. (CEPAL 2024)

Se proyecta que para 2060 la proporción de personas de 60 años o más en América Latina y el Caribe superará la registrada en Asia y Oceanía, acercándose a los niveles estimados para América del Norte y Europa. Para el año 2100, se espera que personas mayores de la región representen aproximadamente el 38.2% de la población, cifra que se aproxima a la proyectada en Europa para el mismo periodo. (CEPAL 2024)

El cambio demográfico puede observarse claramente en la pirámide etaria de la población de América Latina y el Caribe, que ha perdido su forma clásica y se asemeja ahora a una campana. (Rodgers JL et al., 2019)

En las últimas cuatro décadas, México comenzó un marcado proceso de envejecimiento poblacional. Según censos de 1990 y 2020, la población de 60 años y más aumentó de 5 a 15.1 millones, representando el 6% y 12% de la población total, respectivamente. Este crecimiento refleja la tendencia de envejecimiento que se observa a nivel global. Al analizar la distribución por grupos etarios en 2020, el 56% de las personas mayores se concentraba en el grupo de 60 a 69 años, el 29% tenía entre 70 y 79 años, y el 15% tenía 80 años o más. La estructura poblacional es similar entre hombres y mujeres, aunque se observa una proporción ligeramente mayor de mujeres en el grupo de 80 años y más. (CEPAL 2024)

III.3 Fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares en adultos mayores

Cambios funcionales asociados al envejecimiento se caracterizan por disfunción diastólica y sistólica y disfunción eléctrica con el desarrollo de arritmias. Conjuntamente, la disfunción funcional y eléctrica resulta en una alta prevalencia de falla cardíaca, incluida fibrilación auricular. La alta prevalencia de enfermedades cardiovasculares en los adultos mayores se explica mejor por la interacción de múltiples mecanismos fisiopatológicos asociados al envejecimiento. Entre ellos destacan el estrés oxidativo, inflamación crónica de

bajo grado y la apoptosis, los cuales contribuyen a la degeneración estructural y funcional del miocardio, incluyendo fibrosis, pérdida de células miocárdicas y remodelado ventricular. Este estado refleja un incremento sostenido de mediadores proinflamatorios como IL-6, TNF- α y proteína C reactiva. La producción de factores inflamatorios contribuye a la remodelación cardíaca, mediante remodelación significativa de matriz extracelular. La desregulación de la metaloproteinasa de matriz (MMP) y del inhibidor tisular de la metaloproteinasa (TIMP) aumenta la producción de colágeno y el desarrollo de hipertrofia y fibrosis cardíaca características que también potencian la vulnerabilidad frente a arritmias, insuficiencia cardíaca y otros eventos cardiovasculares. (Rodgers JL et al., 2019)

El envejecimiento cardíaco se asocia con un aumento del estrés oxidativo, caracterizado por la sobreproducción de radicales libres de oxígeno (ROS), lo que contribuye de manera significativa a la disfunción mitocondrial. Dado que el metabolismo aeróbico del miocardio depende principalmente de la generación de ATP por las mitocondrias, la pérdida de su función compromete la capacidad energética miocárdica y constituye un factor central en la aparición de disfunción cardíaca en adultos mayores. Además, se ha demostrado que el estrés oxidativo mitocondrial resulta en la alteración de la señalización del calcio a través de la desregulación en el receptor de rianodina tipo 2 (RyR2). (Rodgers JL et al., 2019)

En conjunto, el estrés oxidativo relacionado con la edad produce cambios celulares y estructurales significativos, y estos eventualmente conducen a un deterioro de la funcionalidad cardíaca y al desarrollo de ECV. (Rodgers JL et al., 2019)

La hipertrofia miocitaria puede deberse al aumento de la postcarga por aterosclerosis o exposición crónica a la tensión. (Jackson et al., 2011)

Exceso de fibroblastos reduce la distensibilidad del ventrículo y llevar a la aparición de disfunción ventricular. (Jackson et al., 2011)

Morfológicamente, se observa angulación pronunciada entre el tabique ventricular y la raíz aórtica acompañada de hipertrofia local acentuada de base del tabique intraventricular; este cambio estructural puede causar obstrucción del infundíbulo de salida del ventrículo izquierdo. (Jackson et al., 2011)

Aunque la esclerosis de la válvula aórtica se observa con frecuencia en adultos mayores y no se asocia a obstrucción de flujo sanguíneo, puede progresar hacia estenosis de válvula aórtica y es un indicador de aumento del riesgo de evolución cardiovascular adversa. (Jackson et al., 2011)

Un concepto clave en la fisiología del envejecimiento cardiovascular es el acoplamiento ventrículo-vascular. Este se basa en la interacción entre el incremento de la rigidez de la aorta y de la pared del ventrículo izquierdo, que

permite mantener un gasto cardiaco estable en reposo en personas mayores. No obstante, estos cambios estructurales comprometen la capacidad del sistema cardiovascular para responder a situaciones de estrés, disminuyendo así la reserva cardíaca. En las personas mayores, aunque el gasto cardiaco y en índice cardiaco en reposo permanecen dentro de rangos normales, su aumento durante el ejercicio o ante estímulos hemodinámicos es limitado, en parte debido a la disminución de la respuesta betaadrenérgica y otros mecanismos de adaptación. El $VO_2\text{máx}$ se reduce con el envejecimiento normal, debido a la disminución del gasto cardiaco máximo, la disminución de inotropismo, lusotropismo y cronotropismo y la reducción de la extracción tisular de oxígeno. (Jackson et al., 2011)

III.4 Obesidad

La obesidad se caracteriza por un exceso de grasa corporal, generalmente se define como el índice de masa corporal (IMC) $\geq 30 \text{ kg / m}^2$ (Cuadro 1). (OMS., 2017)

Cuadro 1. Clasificación de estado nutricional por IMC

Insuficiencia ponderal	<18.5
Intervalo normal	18.5-24.9
Sobrepeso	>25.0
Preobesidad	25.0-29.9
Obesidad	>30
Obesidad clase I	30.0-34.9
Obesidad clase II	35.0-39.9
Obesidad clase III	40-49.9
Súper Obesidad	50-59.9
Súper <u>súper</u> Obesidad	>60

Adaptado de OMS, 2017, <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>.

El tejido adiposo abdominal se puede dividir en subcutáneo y visceral. La presencia de adiposidad visceral se asocia de manera significativa con un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, hipertensión arterial y síndrome metabólico. (Blancas et al., 2010)

La obesidad es un padecimiento complejo crónico de etiología multifactorial que se desarrolla por un desequilibrio positivo entre aumento de la ingesta energética y/o la disminución del gasto energético en relación entre sí; desequilibrio a largo plazo probablemente influenciado por una variedad de factores, incluidos: factores conductuales, socioculturales, ambientales, genéticos, epigenéticos y fisiológicos. (Blancas et al., 2010)

El exceso de energía se acumula en los adipocitos, células altamente especializadas, que pueden incrementar tanto su tamaño como su número, lo que se traduce en un aumento de peso corporal, con variaciones individuales según factores genéticos, ambientales y sociales. (Kahn., 2005)

En cuanto la predisposición genética, se han identificado genes implicados en la obesidad, excepto en el cromosoma Y. En la actualidad, 71 genes se reconocen como inductores de la obesidad, cifra que supera a los 200 al considerar regiones cromosómicas específicas. De manera particular, 15 genes muestran una relación estrecha con el volumen de grasa corporal. Entre ellos, el gen FTO se ha vinculado a obesidad en etapas tempranas, ya que presenta una mayor expresión en áreas hipotalámicas claves en la regulación del apetito. Asimismo, los cambios en el patrón de la alimentación, en el cual la globalización ha permitido la accesibilidad casi ilimitada a los alimentos en gran parte de la población mundial, ha generado una serie de modificaciones en la dieta habitual de los sujetos, aunado al aumento de la inactividad física. (Kahn., 2005)

III.4.1 Fisiopatología de la obesidad

Todo exceso de energía introducida cambia la energía interna del organismo y se transforma en energía química, y como principal almacén está el tejido graso. El ingreso energético (IE) mayor al consumo energético total (CET), de manera inevitable causa un aumento del tejido adiposo, que se asocia al incremento de la masa magra, así como también del peso corporal. (Kahn., 2005)

La regulación del gasto energético y la ingesta está mediada por la interacción de varios sistemas, incluyendo el sistema digestivo, tejido adiposo y sistema nervioso.

El adipocito desempeña un papel central en este proceso, cumpliendo tres

funciones principales: almacenamiento y liberación de energía, acción endocrino-metabólica mediante la secreción de adipocinas que modulan el metabolismo sistémico. Puede aumentar su volumen mil veces y su diámetro 20 veces y es capaz de almacenar en su interior un volumen máximo de 1.2 microgramos de triglicéridos. (Kahn., 2005)

III.4.2 Obesidad e inflamación

Con la aparición de la obesidad se presentan alteraciones en la respuesta inmunitaria relacionada a proceso de inflamación crónica que asimismo se relaciona con la generación de resistencia a la insulina. (Blancas et al., 2010)

La inflamación asociada a la obesidad es mediada, por los receptores tipo Toll (TRL: Toll-like Receptors), estos receptores se expresan predominantemente en células del linaje hematopoyético, numerosos estudios han demostrado su presencia en el tejido adiposo, especialmente en adipocitos. Los cuales inducen la producción de citocinas proinflamatorias como interleucina-6, interleucina -1 beta (IL-1 β) y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α). Aunque en individuos con obesidad y diabetes tipo 2, la activación de citocinas proinflamatorias se encuentra fuertemente vinculada con la señalización de NF- κ β con resistencia a la insulina y disfunción metabólica. Los depósitos de grasa se relacionan de forma importante a mantener un estado inflamatorio crónico mediante la síntesis y elaboración de citocinas a través de los TLR's; el origen de esta activación de citocinas puede estar relacionado con los mecanismos propios de la disfunción cardio metabólica. (Blancas et al., 2010)

Otra hipótesis que describe la activación continua del sistema inmune innato en la obesidad sugiere que la hiperinsulinemia característica de estos pacientes compromete la función inmunológica de las células de Kupffer, reduciendo su capacidad para eliminar lipoproteínas provenientes del tracto gastrointestinal. Esta alteración contribuye a la estimulación antigénica crónica y estado inflamatorio asociado con la obesidad. Que genera la activación de un mecanismo de retroalimentación positiva que comienza con la resistencia a la insulina, elevada síntesis y secreción de la misma y la subsecuente inflamación. (Blancas et al., 2010)

Las adipocinas son citocinas producidas por el tejido adiposo que desempeñan un papel central en los procesos inflamatorios, presentando niveles elevados en contextos de obesidad. Existe una interacción estrecha y altamente regulada entre las vías metabólicas e inflamatorias, la cual se evidencia en la actividad coordinada de macrófagos y adipocitos en sujetos con exceso de adiposidad. La expresión genética de ambas células es similar; los adipocitos

pueden expresar muchas proteínas proinflamatorias mientras que los macrófagos expresan la mayoría de los productos proteicos del adipocito, como las proteínas transportadoras de ácidos grasos (FABP-aP2) y el receptor gamma activado por proliferadores de peroxisomas (PPAR γ : Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma). (Blancas et al., 2010)

Asimismo, la infiltración de monocitos circulante en los tejidos es un proceso complejo que involucra múltiples pasos, incluyendo la activación del endotelio capilar, el aumento de moléculas de adhesión como la ICAM-1 (Intercelular Adhesión Molecule-1), la adhesión y posterior transmigración de los monocitos a través del endotelio, y su diferenciación en macrófagos. En los seres humanos, los adipocitos facilitan esta diapédesis de monocitos mediante la liberación de factores solubles. Este proceso se asocia con la activación de las células endoteliales derivadas del tejido adiposo y con el incremento en la expresión de ICAM-1 y de la molécula de adhesión endotelial plaquetaria PECAM-1 (Platelet Endothelial Cell Adhesión Molecule-1). Los individuos con sobrepeso y obesidad presentan concentraciones elevadas en plasma de VCAM-1, E-selectina, ICAM-1 y el factor de von Willebrand (VWF). (Blancas et al., 2010)

La obesidad induce condiciones que incrementan la carga funcional del retículo endoplásmico, superando su capacidad de adaptación. Esto es especialmente relevante en el tejido adiposo, donde se producen alteraciones estructurales significativas que afectan el manejo intracelular de nutrientes y la distribución energética, al mismo tiempo que aumentan la síntesis proteica y lipídica. Como consecuencia, el retículo endoplásmico activa vías de señalización inflamatoria, incluyendo la cinasa inhibidora de NF- κ B (IKK) y las quinasas de N-terminal c-Jun (JNK), que a su vez inducen la activación de NF- κ B, perpetuando el estado inflamatorio característico de la obesidad. Este último, es un factor de transcripción inducible que participa en la respuesta inmune y aumenta la respuesta inflamatoria, al activar a una gran cantidad de citocinas proinflamatorias y suprimiendo otras, como adiponectina y también los transportadores de glucosa tipo 4 (GLUT-4). (Blancas et al., 2010)

El estrés oxidativo incrementa la captación de glucosa por las células endoteliales del tejido adiposo, y en contextos de hiperglucemia conduce a una sobreproducción de especies reactivas de oxígeno en las mitocondrias. Este exceso de radicales libres activa vías inflamatorias intracelulares y genera daño oxidativo en las células endoteliales. La disfunción endotelial resultante promueve la quimiotaxis de macrófagos hacia el tejido adiposo, amplificando la inflamación local y contribuyendo al deterioro metabólico asociado a obesidad. La hiperglucemia también estimula la generación de especies reactivas de oxígeno en los adipocitos. (Blancas et al., 2010)

El TNF- α y los ácidos grasos libres (FFA: Free Fatty Acids) inhiben la fosforilación del sustrato del receptor de insulina 1 (IRS-1: Insuline Receptor Substrate-1) en los residuos de serina, alterando la acción de la insulina en el postreceptor. (Blancas et al., 2010)

III.5 Índices para valorar riesgo cardiovascular

Actualmente, se han propuesto parámetros bioquímicos que determinan la acumulación lipídica e incluye medidas seguras y económicas que reflejan la combinación anatómica y fisiológica de cambios asociados a la sobre acumulación de lípidos. (Kahn., 2005) Se eleva en poblaciones con RCV y supera al IMC (Índice de Masa Corporal) para identificar enfermedades relacionadas con RCV como síndrome metabólico, se relaciona a tejido adiposo visceral, disfuncional y lipolítico, se ha asociado en mujeres a la prevalencia de infarto agudo al miocardio, revascularización coronaria percutánea y enfermedad cerebrovascular y es útil en donde la altura y el peso son difíciles de evaluar por ejemplo en sujetos en donde no es posible la bipedestación. (Taverna et al., 2011) Se reconoce la participación del índice de adiposidad visceral, el cual está basado en parámetros antropométricos y funcionales basados en la distribución de grasa, siendo una herramienta útil para evaluar riesgo cardiovascular asociado a obesidad visceral. (Amato et al., 2014) El índice de adiposidad visceral está relacionado con factores de síndrome metabólico, eventos cardiovasculares y cerebrovasculares. (González., 2013)

III.5.1 Índice de adiposidad visceral

Índice de Adiposidad Visceral (IAV) es un modelo matemático empírico y específico por sexo, que combina parámetros antropométricos como IMC y perímetro de cintura, con indicadores funcionales, incluyendo los niveles de triglicéridos y colesterol HDL. Este índice refleja tanto la distribución como la función de la grasa visceral, proporcionando información sobre riesgo metabólico y cardiovascular. (Amato et al., 2010)

Su cálculo se realiza mediante las siguientes formulas: hombres ($PC / 39.68 + (1.88 \times IMC) \times (TG \text{ mmol/L}/1.03) \times (1.31 / HDL\text{-c mmol/L})$) y para mujeres ($PC / 36.58 + (1.89 \times IMC) \times (TG \text{ mmol/L}/0.81) \times (1.31 / HDL\text{-c mmol/L})$) (Amato et al., 2010)

IAV dispone de sensibilidad y especificidad superiores en comparación con sus componentes individuales (circunferencia de cintura, IMC, colesterol HDL, niveles de triglicéridos) para la predicción de eventos cardiovasculares y cerebrovasculares. (González., 2013)

Por lo que IAV es una herramienta clínica útil para evaluar RCV asociado a obesidad visceral. (González., 2013)

III.5.2 Productos de acumulación lipídica

Productos de acumulación lipídica (PAL) es un marcador que refleja la acumulación total de lípidos en el cuerpo, para predecir síndrome metabólico en adultos. (Amato et al., 2014) PAL combina medidas de circunferencia de cintura y niveles de triglicéridos en ayunas (TG) dos medidas seguras y económicas, que tienden a aumentar con la edad, lo que refleja los cambios anatómicos y fisiológicos asociados con la sobreacumulación de lípidos. (Yan et al., 2019)

PAL se calcula mediante las siguientes formulas (Vieira et al., 2015):

Hombres [(circunferencia de cintura (cm) -65) x TG mg/dl]

Mujeres [Circunferencia en (cm) -58) x TG (mg/dl).

PAL constituye un predictor confiable de riesgo cardiovascular y refleja elementos centrales de la enfermedad metabólica. Además, los valores de PAL se correlacionan de manera significativa con la cantidad de grasa visceral, la cual a su vez se asocia estrechamente con las presencia de síndrome metabólico, hipertensión y enfermedad cardiovascular. Además, el índice PAL se ha evaluado en la población general, y en individuos con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular como son las mujeres con síndrome de ovario poliquístico y en individuos con diabetes tipo 2. (Vieira et al., 2015)

IV. Hipótesis

IV.1 Hipótesis general

Existe correlación estadísticamente significativa entre el índice de adiposidad visceral y los productos de acumulación lipídica y el riesgo cardiovascular

IV.2 Hipótesis de trabajo

- Hipótesis de trabajo para el objetivo específico 1

Hipótesis nula:

La correlación entre el índice de adiposidad visceral y el riesgo cardiovascular es igual a 0.2.

Hipótesis alterna:

La correlación entre el índice de adiposidad visceral y el riesgo cardiovascular es diferente a 0.2.

- Hipótesis de trabajo para el objetivo específico 2

Hipótesis nula:

La correlación entre los productos de acumulación lipídica y el riesgo cardiovascular es igual a 0.2.

Hipótesis alterna:

La correlación entre los productos de acumulación lipídica y el riesgo cardiovascular es diferente a 0.2.

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Determinar la correlación entre índice de adiposidad visceral y productos de acumulación lipídica con el riesgo cardiovascular en adultos mayores entre 65 y 79 años del Hospital General Regional no.1 Querétaro

V.2 Objetivos específicos

1.- Determinar la correlación entre índice de adiposidad visceral con el riesgo cardiovascular en adultos mayores entre 65 y 79 años del Hospital General Regional no.1 Querétaro

2.- Determinar la correlación entre los productos de acumulación lipídica con el riesgo cardiovascular en adultos mayores entre 65 y 79 años del Hospital General Regional no.1 Querétaro

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Estudio de correlación, con diseño transversal comparativo, observacional y retrolectivo.

VI.2 Población o unidad de análisis

Pacientes adultos mayores de 65 a 79 años, derechohabientes y usuarios de la consulta externa de geriatría del Hospital General Regional No. 1 del IMSS, Querétaro.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra, se utilizó la fórmula para determinar una correlación.

$$N = 3 + K$$

$$C^2$$

En donde K para un nivel de significancia del 95% y poder del 80% es de 6.2

En donde C es = $0.5 * \ln(1+r)$ en donde r es el coeficiente de correlación esperado de 0.2

$$(1-r)$$

$$C = 0.5 * \ln \frac{(1 + 0.2)}{(1 - 0.2)}$$

$$C = 0.5 * \ln \frac{(1.2)}{(0.8)}$$

$$C = 0.5 * \ln 1.5$$

$$C = 0.5 * 0.40$$

$$C = 0.2$$

$$n = 3 + \frac{(6.2)}{(0.2)^2}$$

$$C = 3 + \frac{(6.2)}{(0.04)}$$

$$C = 3 + 155$$

$$C = 158$$

El número de pacientes para comprobar las hipótesis es de 158 pacientes.

VI.3.1 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Ambos géneros
- Edad de 65 a 79 años
- Que firmen consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes con tratamiento a base de estatinas, fibratos, gengibrozoilo, ácido omega, etc.
- Síndrome de desgaste por enfermedades terminales como cáncer, etc.
- Pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal en diálisis peritoneal.
- Pacientes con ascitis por diferentes causas.
- Pacientes que no puedan mantenerse en bipedestación para medición de peso y talla.

Criterios de eliminación

- Pacientes que, aunque ya hayan firmado el consentimiento informado, desistan de participar en el estudio.

VI.4 Variables estudiadas

Definición de variables y escalas de medición

- Variables antropométricas: estatura, peso, índice de masa corporal y perímetro de cintura.
- Variables bioquímicas: niveles de triglicéridos, colesterol total, HDL-c, LDL-c
- Variables clínicas: origen étnico, antecedente de diabetes tipo 2, tensión arterial, tabaquismo, consumo de antihipertensivos, estatinas y aspirina.
- Variables de medición de riesgo cardiovascular: Calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC
- Variables de estudio: LAP, VAI.
-

Definición de variables que describen a la población de estudio

- Edad
- Sexo
- Escolaridad
- Estado civil
- Comorbilidad.

VI.5 Técnicas e instrumentos:

VI.5.1 Técnica de antropometría y toma de tensión arterial

VI.5.1.2 Peso

Se obtuvo con el paciente con ropa ligera, descalzo, en una báscula institucional calibrada

Técnica: Se le pidió al sujeto que subiera a la báscula de frente al examinador colocando los pies paralelos en el centro de manera que el peso quede distribuido uniformemente sobre la plataforma de medición. Debía estar erguido, con la vista hacia el frente, sin moverse y con los brazos a los costados.

VI.5.1.3 Estatura

Se determinó mediante el uso de un estadiómetro y se expresó en metros.

Procedimiento:

Se informó al paciente de la actividad que se iba a realizar.

Se le indicó al sujeto que se quitara el calzado, gorras, adornos y se sueltará el cabello de ser necesario.

Se colocó a la persona debajo del estadiómetro, de espalda recta con la mirada al frente, sobre una línea imaginaria vertical que dividía su cuerpo en dos hemisferios.

En posición de bipedestación erecta (sin calzado), con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el frente, con el peso distribuido equitativamente con piernas y rodillas juntas y pies con talones juntos y puntas separadas

Se aseguró que la cabeza, espalda glúteos estén en contacto con el estadiómetro los brazos caigan naturalmente a lo largo del cuerpo.

Se acomodó la cabeza en posición recta colocando la palma de la mano izquierda abierta sobre el mentón

Se trazó una línea imaginaria (Plano de Frankfort) que va del orificio del oído a la base de la órbita del ojo. Esta línea debe ser paralela a la base del estadiómetro y formar un ángulo recto con respecto a la pared.

VI.5.1.4 Perímetro de cintura

Se obtuvo con una cinta métrica plástica, flexible e inelástica midiendo el perímetro en un punto medio entre la costilla costal inferior y la cresta ilíaca en un plano perpendicular, con el paciente de pie en ambos pies y con ambos brazos colgando libremente

VI.5.1.5 Técnica toma de tensión arterial

Aspectos generales:

La medición se efectuó después de cinco minutos en reposo.

El paciente se abstendrá de fumar, tomar café, productos cafeinados y refrescos de cola, por lo menos 30 minutos antes de la medición.

No debía tener necesidad de orinar o defecar.

Debía estar tranquilo y en un ambiente apropiado.

Posición del paciente:

La tensión arterial se registró en posición de sentado con un buen soporte para la espalda, y con el brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón.

La toma se le hizo en posición sentado, supina o de pie con la intención de identificar cambios posturales significativos.

Equipo y características: Se utilizó el esfigmomanómetro anerode recientemente calibrado el ancho del brazalete debía cubrir alrededor del 40% de la longitud del brazo y la cámara de aire del interior del brazalete debía tener una longitud que permitía abarcar por lo menos 80% de la circunferencia de este. Para la mayor parte de los adultos el ancho del brazalete es entre 13 y 15 cm y, el largo, de 24 cm.

Técnica:

Se aseguró que el menisco del esfigmomanómetro coincidiera con el cero de la escala, antes de empezar a inflar.

Se colocó el brazalete, situando el manguito sobre la arteria humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm por encima del pliegue del codo.

Mientras se palpaba la arteria humeral, se infló rápidamente el manguito hasta que el pulso desaparezca, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica.

Se desinfló nuevamente el manguito y se colocó la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral.

Se infló rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mm de Hg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica y se desinfló a una velocidad de aproximadamente 2 mm de Hg/seg.

La aparición del primer ruido de Korotkoff marcó el nivel de la presión sistólica y, el quinto, la presión diastólica.

Los valores se expresarán en números pares.

Si las dos lecturas dieran por más de cinco mm de Hg, se realizó otras dos mediciones y se obtuvo su promedio.

VI.6 Procedimientos

Estrategia de trabajo

El proyecto se dividió en cuatro etapas:

Etapa 1. Caracterización clínica y antropométrica:

A la población de estudio se le realizó valoración geriátrica integral para obtener los datos ficha de identificación, demográficos, clínicos, comorbilidad y estado funcional; toma de medidas antropométricas que incluían: estatura y peso; para calcular el IMC. Los que estaban de acuerdo y cumplían con los criterios de inclusión.

Etapa 2. Caracterización bioquímica:

Se proporcionó una solicitud para presentarse en el laboratorio clínico del HGR NO.1 Querétaro, con la indicación de presentarse a este con un ayuno de 8 a 12 horas. Una vez en el laboratorio se procedió a la toma de muestra de sangre mediante punción venosa de la vena media cefálica, bajo medidas de antisepsia estrictas, en cantidad suficiente para las determinaciones de glucosa, niveles de triglicéridos, colesterol total y colesterol HDL se realizó según procedimientos y técnicas del laboratorio clínico.

Etapa 3. Determinación de riesgo cardiovascular mediante LAP y VAI.

Etapa 4. Análisis estadístico, discusión y conclusión.

Se realizó la correlación del índice de adiposidad visceral y productos de acumulación lipídica con el riesgo cardiovascular en adultos mayores entre 65-79 años. Utilizando una significancia estadística $p \leq 0.05$. Los datos fueron procesados mediante programa estadístico SPSS versión 28.0

VI.6.1 Análisis estadístico

Se llevó a cabo el análisis descriptivo de la caracterización clínica y bioquímica.

Para la descripción de las variables, en el caso de las cuantitativas, se determinó el tipo de distribución a través del test de Kolmogorov Smirnov, en caso de que los datos que presentaron distribución normal se describieron mediante promedio y desviación estándar, en caso de distribución no normal se describieron en medianas y rangos intercuantiles. Para determinar el índice de correlación se usó la prueba de Pearson en caso de que las variables a correlacionar tuvieran distribución normal o la correlación de Spearman en caso de que la distribución de las variables sea no normal.

Para los estudios de correlación entre variables LAP y VAI con riesgo cardiovascular se realizó una prueba de Pearson en caso de pres. Los datos fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS versión 28.0. Se tomó en cuenta una significancia estadística $p \leq 0.05$.

VI.7 Consideraciones éticas

De acuerdo con la legislación vigente: Artículo 17 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Por naturaleza de este estudio, se catalogó como de riesgo mínimo ya que se emplearon procedimientos comunes como exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos, toma de exámenes de laboratorio, toma de presión arterial sin emplear, técnicas o procedimientos que modifiquen las variables fisiológicas de los individuos.

Principios Bioéticos:

Autonomía

Se respetó la decisión del paciente y de su cuidador de participar o no en el estudio. Se les entregó y explicó amplia y detalladamente el consentimiento

informado al paciente y si es el caso a su cuidador, dando tiempo suficiente para su comprensión y toma de decisión. Al aceptar participar en el estudio los investigadores nos comprometimos a respetar la confidencialidad de sus datos.

En caso de que el paciente no aceptara participar en el estudio, se respetó su decisión sin ningún tipo de represalias y el acceso a los derechos en términos de prestaciones de servicios de salud, económicos y sociales no se vieron comprometidos.

Beneficencia

En caso de identificar descontrol metabólico asociado a riesgo cardiovascular, los pacientes fueron abordados por el servicio de geriatría para tratamiento y seguimiento de patologías diagnosticadas.

No maleficencia

El proceso de tamizaje no puso en riesgo la salud física o mental de los sujetos de estudio.

Las intervenciones realizadas en este estudio fueron únicamente de registro, por lo que no implicaban mayor riesgo a los pacientes.

Durante el procedimiento de toma de medidas antropométricas el paciente se retiró ropa exterior y se colocó bata de paciente; el familiar podía estar presente en todo momento.

Justicia

Se invitó a todos los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión del presente estudio a participar y no se discriminó a ningún individuo a participar en el estudio por razón de sexo, género, preferencias sexuales, nivel socioeconómico, religión, etc.

VII. Resultados

En el presente estudio participaron 158 pacientes de los cuales 158 cumplieron los criterios de inclusión en el periodo comprendido de julio a agosto del 2025. De la población de estudio, 65.8% (n=104) fueron mujeres y el 34.2%(n=54) fueron hombres.

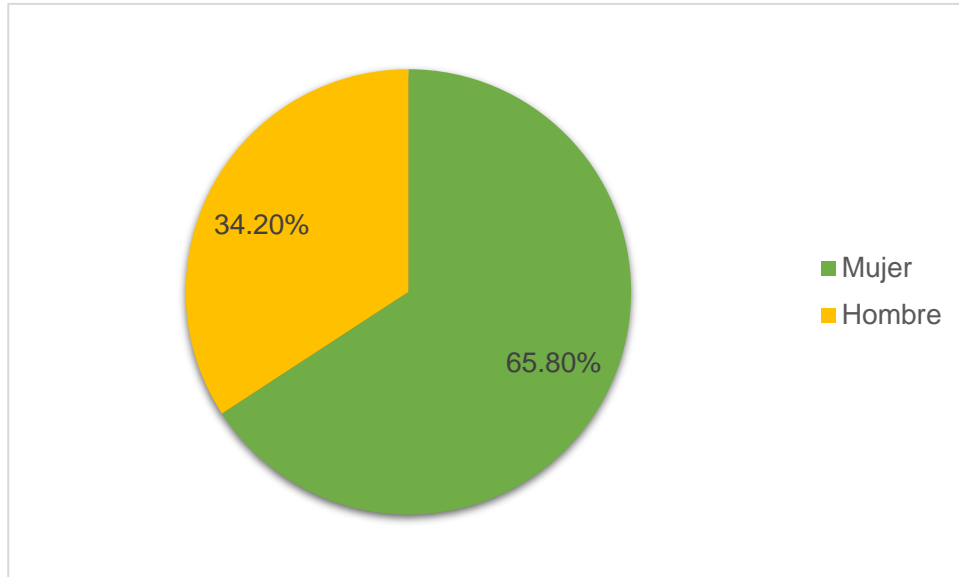


Gráfico 1. Distribución de la población por género.

En el cuadro 2, se presentan las variables cualitativas de la población de estudio, se observó que 44.3% (n=70) de los pacientes presentaron riesgo cardiovascular alto, con antecedente de hipertensión arterial en 80.4% (n=127) de los pacientes y antecedente de diabetes tipo 2 en 44.3% (n=70) de los pacientes.

Cuadro 2. Distribución de frecuencia y porcentaje de variables cualitativas			
Variables		Frecuencia n =158	Porcentaje 100 %
Género	Mujer	104	65.8%
	Hombre	54	34.2%
Categorías de RCV	-Bajo	7	4.4%
	-Limítrofe	14	8.9%
	-Intermedio	67	42.4%
	-Alto	70	44.3%
HAS	Presente	127	80.4%
	Ausente	31	19.6%
Diabetes tipo 2	Presente	70	44.3%
	Ausente	88	55.7%
Consumo de ácido acetilsalicílico	Presente	11	7.0%
	Ausente	147	93.0%
Tabaquismo	Presente	40	25.3%
	Ausente	118	74.7%

RCV: Riesgo cardiovascular, HAS: Hipertensión Arterial Sistémica.

Del total de la población estudiada 7.0% (n=11) refirió ingesta de ácido acetilsalicílico en los últimos 7 días previos a la consulta. Entre los pacientes 25.3% (n=40) manifestaron tabaquismo activo.

En el cuadro 3, se presentan las variables cuantitativas de la población de estudio, la mediana de los productos de acumulación lipídica se situó en el valor 46.55, la mediana del índice de adiposidad visceral 1.97 y la mediana para riesgo cardiovascular 18.5.

Cuadro 3 Estadística descriptiva de variables cuantitativas			
Variables	P 25	Mediana	P 75
Edad en años	68.75	72	77
IMC kgs/m2	24.0	27.5	30.2
TA sistólica mm Hg	109.0	119.0	135.0
TA diastólica mmHg	64.0	70.0	74.0
Glucosa mg/dl	93.8	103.5	122.0
Trigliceridos mg/dl	101.75	135.0	187.50
Colesterol total mg/dl	151.25	183	209.25
HDL mg/dl	40.0	49.85	61.25
LDL mg/dl	72.0	103.0	126.25
Productos de acumulación lipídica	31.61	46.55	75.50
Índice de adiposidad visceral	1.28	1.97	3.26
Riesgo cardiovascular	12.0	18.35	27.90

RCV: Riesgo cardiovascular, HAS Hipertensión arterial sistémica, TA Tensión Arterial

De acuerdo con la calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC la población se dividió en 2 grupos de estudio Grupo 1, con riesgo cardiovascular alto (n=70, 44.30%), Grupo 2, otras categorías de riesgo cardiovascular (intermedio, limítrofe, bajo) (n=88 55.7%).

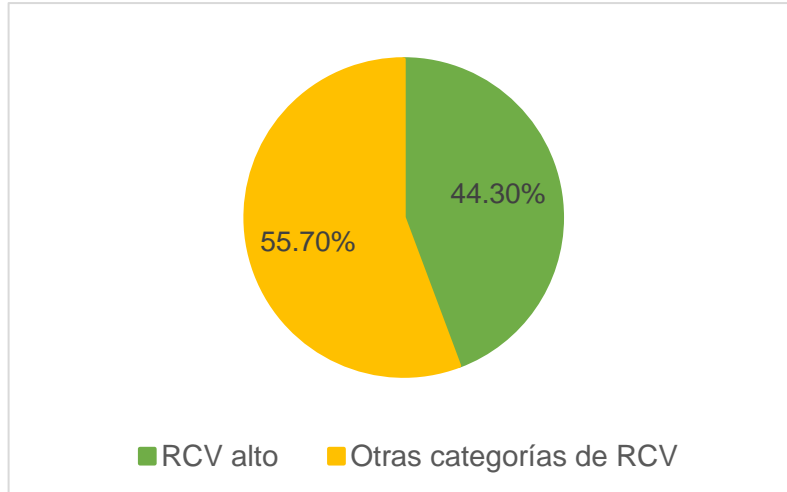


Gráfico 2. Riesgo cardiovascular por calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD).

De acuerdo con la calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC la población se dividió en 4 grupos de estudio Grupo 1, con riesgo cardiovascular alto (n=70, 44.30%), Grupo 2, riesgo cardiovascular intermedio (n=67, 42.4%), Grupo 3, riesgo cardiovascular limítrofe (n=14, 8.9%), Grupo 4, riesgo cardiovascular bajo (n=7, 4.4%)

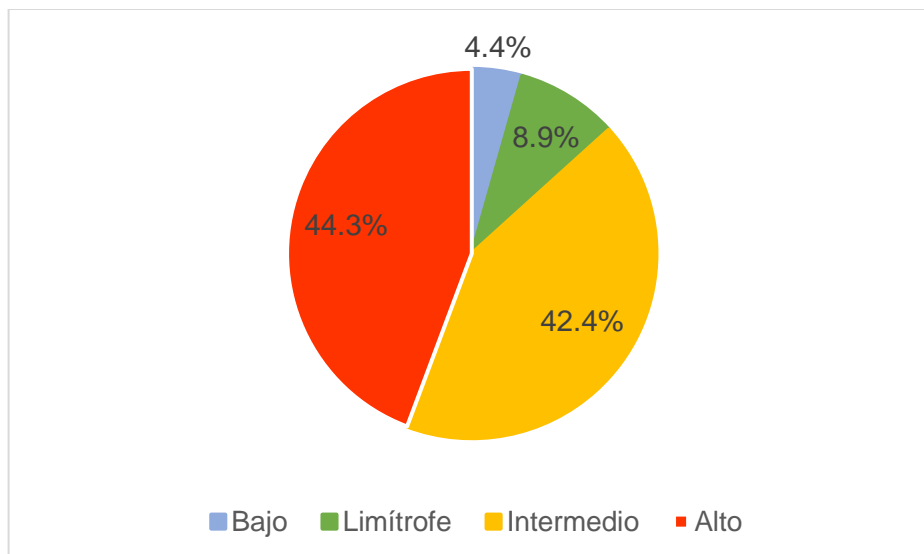


Gráfico 3. Riesgo cardiovascular por calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica ASCVD, cuatro grupos de

Se evaluaron y compararon el índice de adiposidad visceral y los productos de acumulación lipídica de acuerdo la calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC.

Para los productos de acumulación lipídica se observó una mediana de 68.5 para el grupo de riesgo cardiovascular alto y para otras categorías de riesgo cardiovascular una mediana de 36.5.

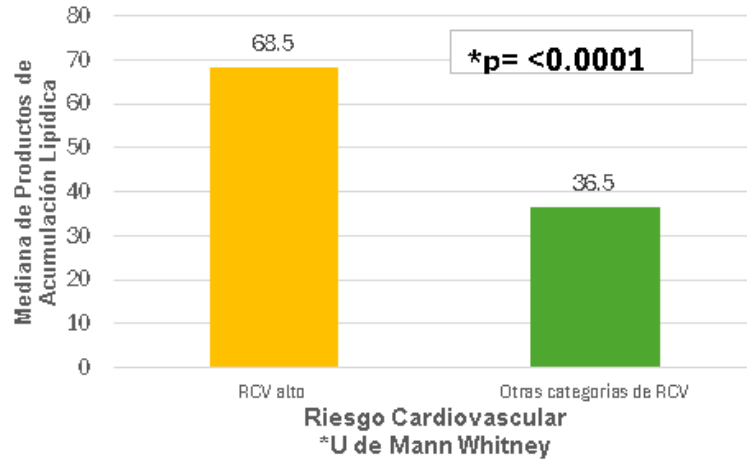


Gráfico 4. Productos de acumulación lipídica en sujetos con riesgo cardiovascular alto y otras categorías de riesgo cardiovascular.

Los productos de acumulación lipídica fueron significativamente mayores para el grupo con riesgo cardiovascular alto, en comparación con el grupo de otras categorías de riesgo cardiovascular.

Cuadro 4. Estadística descriptiva del riesgo cardiovascular estratificado por Productos de Acumulación Lipídica				
Variables	p 25	Mediana	p 75	P
Categoría de RCV				
-Alto	44.2	68.5	95.7	0.001*
-Otras categorías (Moderado, limítrofe y Bajo)	24.2	36.5	48.6	

RCV: Riesgo cardiovascular. Los datos se expresan como media ± DE. significancia *p≤0.05, prueba de *U de Mann Whitney*.

Para el índice de adiposidad visceral se observó una mediana de 2.4, en comparación para el grupo de riesgo cardiovascular alto y una mediana de 1.6 para otras categorías de riesgo cardiovascular.

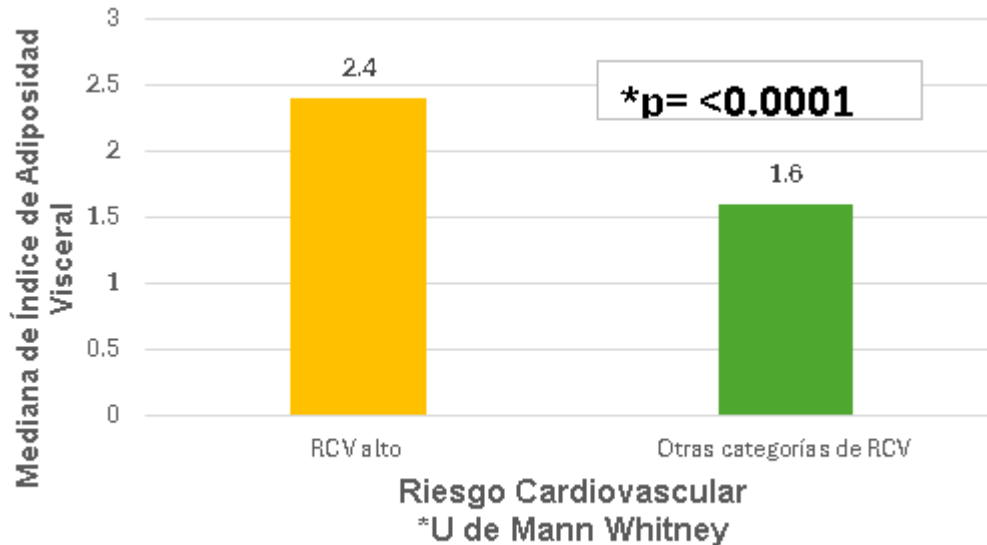


Gráfico 5. Índice de adiposidad visceral en sujetos con riesgo cardiovascular alto y otras categorías de riesgo cardiovascular.

El índice de adiposidad visceral fue significativamente mayor para el grupo con riesgo cardiovascular alto, en comparación con el grupo de otras categorías de riesgo cardiovascular.

Cuadro 5. Estadística descriptiva del riesgo cardiovascular estratificado por Índice de Adiposidad Visceral				
Variables	p 25	Mediana	p 75	P
Categoría de RCV				
-Alto	1.5	2.4	3.9	0.000*
-Otras categorías (Moderado, limítrofe y bajo)	1.2	1.6	2.5	

RCV: Riesgo cardiovascular. Los datos se expresan como media ± DE. significancia *p≤0.05, prueba de *U de Mann Whitney*.

En el cuadro 6, se presentan los datos estadísticos de las variables estratificadas por productos de acumulación lipídica en donde se observan diferencias significativas para todas las variables con un valor de $p < 0.05$ excepto para los valores obtenidos para género ($p 0.402$) y tabaquismo activo ($p 0.855$)

Cuadro 6. Estadísticos descriptivos de las variables estratificadas por Productos de Acumulación Lipídica.				
Variables	p 25	Mediana	p 75	P
Género				
Femenino	32.8	47.1	74.5	0.402
Masculino	27.3	43.6	81.6	
Categorías de RCV				
-Bajo	33.9	39.3	60.5	0.0001*
-Limítrofe	18.4	36.5	46.9	
-Intermedio	24.0	36.2	49.0	
-Alto	44.2	68.5	95.7	
HAS				
-Si	33.1	51.0	86.5	0.0001*
-No	22.9	34.1	46.4	
DT2				
-Si	36.0	62.0	95.2	0.037*
-No	27.1	43.8	67.9	
Tabaquismo				
-Si	33.1	46.7	70.8	0.855
-No	30	46.5	75.7	

RCV: Riesgo cardiovascular. HAS: Hipertensión Arterial Sistémica DT2: Diabetes Tipo 2. Los datos se expresan como media \pm DE. significancia * $p \leq 0.05$, prueba de *U de Mann Whitney*.

En el cuadro 7, se presentan los datos estadísticos de las variables estratificadas por índice de adiposidad visceral en donde se observan diferencias significativas para todas las variables con un valor de $p < 0.05$ excepto para los valores de tabaquismo activo ($p 0.855$).

Cuadro 7. Estadísticos descriptivos de las variables estratificadas por Índice de Adiposidad Visceral.				
Variables	p 25	Mediana	p 75	P
Género				
Femenino	1.55	2.21	3.65	0.029*
Masculino	1.17	1.57	2.65	
Categorías de RCV				
-Bajo	0.84	1.22	1.54	0.002*
-Limítrofe	1.55	2.12	4.19	
-Intermedio	1.22	1.60	2.36	
-Alto	1.57	2.42	3.98	
HAS				
-Si	1.53	2.24	3.68	0.005*
-No	0.95	1.44	2.01	
DT2				
-Si	1.48	2.61	4.19	0.006*
-No	1.28	1.67	2.53	
Tabaquismo				
-Si	1.53	2.04	2.86	0.855
-No	1.27	1.97	3.57	
RCV: Riesgo cardiovascular. HAS: Hipertensión Arterial Sistémica DT2: Diabetes Tipo 2. Los datos se expresan como media \pm DE. significancia * $p \leq 0.05$, prueba de <i>U de Mann Whitney</i> .				

VIII. Discusión

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de mortalidad y discapacidad a nivel mundial. Con el aumento de los grupos de edad avanzada se observa que factores de riesgo cardiovascular como antecedentes de hipertensión arterial, diabetes tipo 2 y tabaquismo activo son factores de riesgo con alta prevalencia en personas adultas mayores. Aunado a ello existen mecanismos fisiológicos asociados al envejecimiento que aumentan el riesgo de presentar mayor riesgo cardiovascular incluyendo mayor esclerosis valvular aórtica, el aumento de estrés oxidativo, inflamación crónica de bajo grado y apoptosis.

Con el transcurso del tiempo se han desarrollado distintas escalas para estimar el riesgo cardiovascular, las cuales se fundamentan en la recopilación de datos individuales relativos a factores modificables y no modificables. Cuyo objetivo es predecir el riesgo cardiovascular en un plazo de 10 años. Sin embargo cada escala considera la predicción de riesgo cardiovascular de diferente manera; la escala de Framingham define a la enfermedad cardiovascular a la probabilidad de muerte por enfermedad coronaria cardiaca e infarto no fatal, el SCORE identifica y predice el riesgo de enfermedad cardiovascular no fatal a 10 años, y la calculadora ASCVD de la AHA/ACC y Globorisk lo definen como la probabilidad de presentar muerte por enfermedad cardiaca coronaria, infarto agudo al miocardio no fatal, accidente cerebrovascular isquémico no fatal o fatal a 10 años con la diferencia que Globorisk incluye la presencia de diagnóstico de diabetes tipo 2.

En México se ha utilizado y difundido la utilización de diferentes escalas de riesgo cardiovascular a través de los diferentes organismo de salud pública, entre ellas la escala de Framingham y la escala SCORE de acuerdo a la guía de práctica clínica en México "Detección y Estratificación de Riesgo Cardiovascular" (IMSS., 2011) y la Norma Oficial Mexicana NOM 037-SSA2-2010. (SSA., 2012) Asimismo la guía de práctica clínica "Para la prevención y tratamiento y control de dislipidemias" recomienda utilizar la escala de Framingham y la guía de práctica clínica "Diagnóstico y Tratamiento de las Dislipidemias" (IMSS., 2012) recomienda que en individuos mayores de 40 años se debe utilizar el instrumento Globorisk.

Los resultados del presente estudio demuestran que el 100% de los pacientes presenta riesgo cardiovascular al ser evaluados mediante la calculadora de riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC. Observando una prevalencia de riesgo cardiovascular alto en 44.3% de la población estudiada. Al respecto un estudio realizado por Jacobo et al., 2023 en una población mexicana de personas mayores se observó una prevalencia de riesgo cardiovascular alto del 12.8% y riesgo cardiovascular muy alto 2.4% evaluado

mediante escala de Framingham y antecedente de enfermedad cardiovascular establecida del 28%. (Jacobo et al., 2023)

Se reconoce una fuerte relación entre el aumento de grasa visceral, enfermedad metabólica y aumento de riesgo cardiovascular.

Diversos estudios epidemiológicos han evidenciado que los indicadores de obesidad, como el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de cintura (CC) y el índice cintura-talla (ICT), son representativos de la grasa corporal total, pero no del tejido adiposo visceral. En este contexto, los productos de acumulación lipídica, que combina los valores de triglicéridos (TG) y circunferencia de cintura, permiten una estimación más específica del tejido adiposo visceral diferenciada por sexo, mostrando una asociación más estrecha con el perfil metabólico. (Chen X et al., 2024). (Chen et al., 2024)

El estudio de Cohorte con un total de 95,981 participantes realizado por Zhao Y et al., 2024 demostró un aumento del riesgo cardiovascular con el aumento del nivel de productos de acumulación lipídica. (Zhao et al., 2024)

El análisis de esta investigación demostró que los productos de acumulación lipídica fueron estadísticamente significativos en el grupo de riesgo cardiovascular alto en comparación con el grupo de otras categorías de riesgo cardiovascular (RCV intermedio borderline y bajo). ($p= 0.001$).

Khanmohammadi y cols, 2022 evaluaron la asociación de los productos de acumulación lipídica con la hipertensión arterial, diabetes tipo 2 y mortalidad por cualquiera causa mediante una búsqueda sistemática en 15 artículos publicados, en el cual se encontró una asociación directa entre el índice de adiposidad visceral con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial. (Khanmohammadi et al., 2022) Demostrando además superioridad a la predicción de diabetes tipo 2 e hipertensión arterial en comparación con otros índices convencionales como IMC y circunferencia de cintura. Así mismo, se identificó una fuerte asociación de la elevación de productos de acumulación lipídica con diabetes tipo 2 en 9065 adultos que participaron en un estudio realizado en el este de Irán. (Sadafi S et al., 2024)

En nuestro estudio se observó que los productos de acumulación lipídica son estadísticamente significativos en pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial ($p=0.0001$) y diabetes tipo 2 ($p=0.037$).

El Índice de Adiposidad Visceral (IAV) se relaciona con la acumulación de grasa ectópica en individuos con obesidad visceral, así como con el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular. Este índice se calcula a partir de parámetros antropométricos y se asocia a la producción de adipocinas, la actividad proinflamatoria y aumento de lipólisis y ácidos grasos. Por lo tanto, el IAV puede

considerarse un marcador clínico de disfunción del tejido adiposo, caracterizado por su elevada sensibilidad y especificidad. Su valor diagnóstico permite identificar el riesgo cardiovascular incluso en personas con obesidad metabólicamente saludables.

En el estudio realizado por Pan L et al., 2022 en 3,769 participantes chinos se demostró la asociación lineal de IAV con riesgo cardiovascular, cardiopatías e ictus, demostrando un mejor rendimiento para predecir la incidencia de enfermedad cardiovascular. (Pan et al., 2022)

Un estudio transversal realizado en Polonia evidenció que el Índice de Adiposidad Visceral (IAV) presenta una correlación más significativa que el IMC y la circunferencia de cintura, con antecedente de infarto de miocardio, mayor grosor de la íntima-media carotídea, prediabetes y deterioro de la función renal en mujeres de 65 a 74 años. Asimismo, se identificó que un valor de 2.71 podría considerarse como umbral para detectar un alto riesgo de enfermedad cardio metabólica. La presente investigación se observó que el Índice de Adiposidad Visceral fue estadísticamente significativo en el grupo de riesgo cardiovascular alto en comparación con el grupo de otras categorías de riesgo cardiovascular intermedio borderline y bajo ($p=0.000$). (Uruaska A, et al., 2018)

En relación con el Índice de Adiposidad Visceral y diabetes tipo 2 He J, et al., 2024, asociaron estrechamente IAV como un marcador potencial para predecir el desarrollo de diabetes tipo 2. (He et al., 2024) Ren Y et al., 2024, publicaron recientemente un estudio basado en el análisis de datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) (2015-2018) en donde se incluyeron a 3517 personas cuyo objetivo fue explorar el efecto sinérgico de PAL y IAV sobre el riesgo de diabetes. Demostrando que ambos son predictores independientes del riesgo de diabetes y presentan un efecto sinérgico significativo y la combinación de estos índices podría mejorar la precisión del cribado de la diabetes. (Ren et al., 2024)

En la investigación realizada se demostró que en Índice de Adiposidad Visceral es estadísticamente significativo en pacientes con diagnóstico de diabetes ($p=0.006$) e hipertensión arterial ($p=0.005$).

El consenso sobre obesidad publicado en 2025 redefine la obesidad en dos categorías: Obesidad preclínica como el exceso de adiposidad sin alteraciones funcionales en órganos o síntomas clínicos y obesidad clínica a la presencia de disfunción orgánica, síntomas específicos y limitaciones funcionales; lo que refleja la necesidad de utilizar herramientas capaces de identificar sujetos con exceso de adiposidad que no presentan síntomas y contribuyan a prevenir obesidad clínica y complicaciones cardiovasculares asociadas a ella. (Rubino F, et al., 2025)

Asimismo, recomienda incluir mediciones antropométricas adicionales (circunferencia de cintura, relación cintura-cadera) y utilizar el IMC como herramienta complementaria ya que no refleja la distribución ni la funcionalidad de la grasa corporal ni el estado metabólico. Por lo que el presente estudio reitera la importancia de utilizar índices como los productos de acumulación lipídica que incluyen en su fórmula medidas antropométricas como el perímetro de cintura. (Rubino F, et al., 2025)

Además, propone incluir marcadores bioquímicos como niveles de triglicéridos junto con la circunferencia de cintura (fenotipo de cintura hipetrigliceridémica) que permite la identificación de individuos con mayor riesgo cardiovascular, lo cual refleja la relevancia y trascendencia de utilizar índices como los productos de acumulación lipídica y el índice de adiposidad visceral. (Rubino F, et al., 2025)

IX. Conclusiones

La calculadora de riesgo cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC es una herramienta útil ya que no solo estima el riesgo de enfermedad aterosclerótica coronaria, sino también la enfermedad cerebrovascular teniendo como limitante la evaluación de sujetos de 40 a 79 años limitando la población de estudio en personas mayores.

La prevalencia de riesgo cardiovascular valorado mediante la calculadora de riesgo cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC fue del 100%

En los sujetos con riesgo cardiovascular valorados mediante la calculadora de riesgo cardiovascular aterosclerótica 2013 de AHA/ACC muestran factores que significativamente contribuyen en la enfermedad cardiovascular como son antecedentes de diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica y tabaquismo activo.

El Índice de Adiposidad Visceral y los Productos de Acumulación Lipídica se incrementaron significativamente en los sujetos con riesgo cardiovascular lo cual se relaciona a la acumulación de depósitos de grasa ectópica e incremento en la disfunción de tejido adiposo, factores de gran relevancia para predecir un evento cardiovascular y además de asociarse a los cambios fisiológicos y fisiopatológicos cardiovasculares en personas mayores como lo son la inflamación crónica de bajo grado, aumento de fibrosis y aterosclerosis. Lo que se sugiere implementar los índices en la práctica clínica para valorar disfunción de tejido adiposo y procesos no clásicos como estados inflamatorios, lipólisis, disfunción endotelial antes de que se desarrolle el síndrome metabólico y complicaciones cardiovasculares. Y al mismo tiempo nos permita caracterizar y estimar mejor un evento cardiovascular comparados a los parámetros clásicos como índice de masa corporal, perímetro de cintura, HDL-c y triglicéridos, lo cuales son utilizados de forma aislada y que de acuerdo con la reciente evidencia limitan la evaluación del tejido adiposo visceral.

Por lo que el presente estudio demuestra la importancia de la evaluación del riesgo cardiovascular en personas mayores con parámetros bioquímicos y antropométricos desde el primer hasta tercer nivel de atención para valorar y diagnosticar el riesgo de eventos cardiovasculares en sujetos sin antecedentes de los mismos pero que cuentan con los antecedentes de diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica establecida.

Lo cual nos permitirá impactar en la calidad de vida y en la disminución de comorbilidades y mortalidad de la población del estado de Querétaro y a nivel nacional.

IX. Propuestas

- Aumentar el tamaño de la muestra para confirmar los hallazgos encontrados en la población de estudio.
- Determinar el riesgo cardiovascular utilizando herramientas como PREVENT o SCORE OP.
- Realizar percentiles de VAI y LAP para proponer puntos de corte para valorar riesgo cardiovascular en la población mexicana.

X. Bibliografía

- Amato, M. C., & Giordano, C. (2014). Visceral Adiposity Index: An indicator of adipose tissue dysfunction. *International Journal of Endocrinology*, 2014, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2014/730827>
- Amato, M. C., Giordano, C., Galia, M., Criscimanna, A., Vitabile, S., Midiri, M., & Galluzzo, A. (2010). Visceral adiposity index. *Diabetes Care*, 33(4), 920–922.
- Amini, M., Zayeri, F., & Salehi, M. (2021). Trend analysis of cardiovascular disease mortality, incidence, and mortality-to-incidence ratio: results from global burden of disease study 2017. *BMC Public Health*, 21(1). <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-10429-0>
- Blancas-Flores, G., Almanza-Pérez, J. C., López-Roa, R. I., Alarcón-Aguilar, F. J., García-Macedo, R., & Cruz, M. (2010). La obesidad como un proceso inflamatorio. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 67(2), 88–97.
- Camacho, P., Jiménez, O., Castaño, R. J., et al. (2010). Detección y Estratificación de factores de riesgo cardiovascular. Secretaría de Salud, México.
- Campos-Nonato, I., Oviedo-Solís, C., Vargas-Meza, J., Ramírez-Villalobos, D., Medina-García, C., Gómez-Álvarez, E., et al. (2023). Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65, s169–s180.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (s. f.). Datos y estadísticas. Recuperado el 29 de enero de 2024, de <https://www.cepal.org/es/datos-y-estadisticas>
- Chen, X., & Zhao, Y. (2024). Identification of metabolic syndrome using lipid accumulation product and cardiometabolic index based on NHANES data from

2005 to 2018. *Nutrition & Metabolism* (London), 21(1), 1.
<https://doi.org/10.1186/s12986-024-00864-2>

González Jiménez, E. (2013). Obesidad: análisis etiopatogénico y fisiopatológico. *Endocrinología y Nutrición*, 60(1), 17–24.

He, J., & Chen, L. (2024). Synergistic effects of visceral adiposity index and lipid accumulation product on diabetes risk: a perspective from NHANES data. *Frontiers in Endocrinology* (Lausanne), 15, 1284144.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1284144>

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2011). Detección y estratificación de factores de riesgo cardiovascular.
<http://www.imss.gob.mx/profesionales/guiasclinicas/gpc.htm>

Instituto Mexicano del Seguro Social. (2016). Diagnóstico y tratamiento de dislipidemias (hipercolesterolemia) en el adulto.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Estadística de defunciones registradas de enero a junio de 2022 (preliminar).
<https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/DR/DR-Ene-jun2022.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2025). Estadísticas de defunciones registradas (EDR). INEGI. Recuperado el 26 de septiembre de 2025, de <https://www.inegi.org.mx>

Jackson, C. F., & Wenger, N. K. (2011). Enfermedad cardiovascular en el anciano. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 697–712.

Jacobo Rios, K. A., Pérez Flores, L. M., & Téllez Guillen, I. (2023). Riesgo cardiovascular en el adulto mayor con hipertensión y diabetes en una UMF. *South Florida Journal of Health*, 4(1), 131–143.
<https://doi.org/10.46981/sfjvh4n1-011>

- Kahn, H. S. (2005). The “lipid accumulation product” performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC Cardiovascular Disorders*, 5(1).
- Khanmohammadi, S., Tavolinejad, H., Aminorroaya, A., et al. (2022). Association of lipid accumulation product with type 2 diabetes mellitus, hypertension, and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 21(1), 1943–1973. <https://doi.org/10.1007/s40200-022-01114-z>
- Mahmood, S. S., Levy, D., Vasan, R. S., & Wang, T. J. (2014). The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet*, 383(9921), 999–1008. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24084292/>
- Mejía Lancheros, C. (2015). Impact of psychological and social factors on cardiovascular risk in an adult population at high cardiovascular risk [Tesis de doctorado, Universitat Autònoma de Barcelona].
- Obesidad López Nava. (2017). Obesidad y sobrepeso por la OMS. Recuperado el 29 de enero de 2024, de <https://obesidadlopeznava.com/obesidad-y-sobrepeso-por-la-oms/>
- Pan, L., Ren, Y., Li, Y., et al. (2022). Dose–response association between Chinese visceral adiposity index and type 2 diabetes mellitus among middle-aged and elderly Chinese. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 13, 959860. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.959860>
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., et al. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in

Clinical Practice. *European Heart Journal*, 37(29), 2315–2381.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27222591/>

Ren, Y., Hu, Y., Li, Y., et al. (2024). Dose–response association between Chinese visceral adiposity index and cardiovascular disease: a national prospective cohort study. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, 15, 11063397.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2024.11063397>

Rodgers, J. L., Jones, J., Bolleddu, S. I., Vanthenapalli, S., Rodgers, L. E., Shah, K., & Mintz, G. S. (2019). Cardiovascular risks associated with gender and aging. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 6(2), 19.
<https://doi.org/10.3390/jcdd6020019>

Rubino, F., Cummings, D. E., Eckel, R. H., Ryan, D. H., Mechanick, J. I., Hassanein, M., ... & Dixon, J. B. (2025). Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 13(3), 221-262.
[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(24\)00316-4](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00316-4)

Sadafi, S., Azizi, A., Najafi, F., & Pasdar, Y. (2024). Lipid accumulation product and type 2 diabetes risk: a population-based study. *BMC Endocrine Disorders*, 24(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s12902-024-01682-6>

Santos, I. (2018). Envejecimiento demográfico: diferencias por género. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis)*. Recuperado el 22 de enero de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=761483>

Secretaría de Salud. (2012). NOM-037-SSA2-2012, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
<https://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/037ssa202.html>

Taverna, M. J., Martínez-Larrad, M. T., Frechtel, G. D., & Serrano-Ríos, M. (2011). Lipid accumulation product: a powerful marker of metabolic syndrome in healthy population. *European Journal of Endocrinology*, 164(4), 559–567.

- Uruska, A., Dereziński, T., Zozulińska-Ziółkiewicz, D., et al. (2018). Visceral adiposity index as a useful tool for the assessment of cardiometabolic risk in elderly women. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 34(8), e3052. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3052>
- Vega Abascal, J., Guimará Mosqueda, M., & Vega Abascal, L. (2011). Riesgo cardiovascular, una herramienta útil para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 27(1), 91–97.
- Vieira, B. A., Sauer, P., Marcadenti, A., & Piovesan, C. H. (2015). Association between LAP Index (Lipid Accumulation Product) and metabolic profile in hospitalized patients. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6).
- Villa y González, E. C. (s. f.). Panorama del envejecimiento y tendencias demográficas en América Latina y el Caribe. Cepal.org. Recuperado el 22 de enero de 2024, de <https://www.cepal.org/es/enfoques/panorama-envejecimiento-tendencias-demograficas-america-latina-caribe>
- Yan, G., Li, F., Elia, C., Zhao, Y., Wang, J., Chen, Z., & Gao, Y. (2019). Association of lipid accumulation product trajectories with 5-year incidence of type 2 diabetes in Chinese adults: a cohort study. *Nutrition & Metabolism (London)*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12986-019-0399-7>
- Zhao, Y., & Chen, X. (2024). A prospective cohort study on the effect of lipid accumulation product index on the incidence of cardiovascular diseases. *Nutrition & Metabolism (London)*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s12986-024-00833-9>

XI. Anexos

X1.1 Hoja de recolección de datos

Nombre: _____

No. Folio: _____

Fecha: - -20

1. Datos generales

Edad: ____ años Genero: H/M

2. Antecedentes personales patológicos y actuales

Antecedentes	Diagnóstico previo (Tiempo de evolución)	Tratamiento actual (mínimo 3 meses)
Obesidad		
EVC		
IAM		
Diabetes		
Dislipidemia		
Hipertensión arterial		
Tabaquismo		
Consumo de ácido acetilsalicílico		

3. Datos de variables

	Variables	Valores		Variables	Valores

Antropométricas	Estatura		Bioquímicas	Glucosa sérica	
	Peso			Colesterol total	
	IMC			Triglicéridos	
	Perímetro de cintura			HDL-c	
	VAI			Tensión Arterial	
	LAP				

XI.2 Instrumentos

 AMERICAN COLLEGE of CARDIOLOGY

ASCVD Risk Estimator Plus

Estimar el riesgo

Impacto de la terapia

Edad actual *
La edad debe estar entre 20 y 79 años.

Sexo * Masculino Femenino

Carrera * Blanco afroamericano Otro

Presión arterial sistólica (mm Hg) *
El valor debe estar entre 90-200

Presión arterial diastólica (mm Hg) *
El valor debe estar entre 60-130

Colesterol total (mg/dL) *
El valor debe estar entre 130 y 320

Colesterol HDL (mg/dL) *
El valor debe estar entre 20 y 100

Colesterol LDL (mg/dL) *
El valor debe estar entre 30-300

¿Historia de la diabetes? * Sí No

¿Fumador? * Actual Anterior Nunca

¿En tratamiento para la hipertensión? * Sí No

¿Tomando estatinas? * Sí No

¿Está tomando terapia con aspirina? * Sí No

Escala de riesgo cardiovascular AHA/ACC

XI.3 Carta de consentimiento informado.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)

Buenos días Mi nombre es Sandra Paulina Culebro Espinoza soy médico residente del servicio de geriatría, si dispone de unos minutos me gustaría invitarlo a participar en el siguiente estudio de investigación:

Nombre del estudio:	Correlación entre índice de adiposidad visceral y productos de acumulación lipídica con el riesgo cardiovascular en adultos mayores entre 65 y 79 años del Hospital General Regional No.1 Querétaro.
Patrocinador externo (si aplica)*:	No
Lugar y fecha:	Hospital General Regional # 1 Querétaro, IMSS.
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	<p>Cada vez hay más personas adultas mayores con aumento de peso y enfermedades de larga evolución como la diabetes, la presión alta, infartos, embolias, etc.</p> <p>Queremos saber, si en las personas adultas mayores, el peso, la estatura, las medidas del cuerpo como la cintura y la cantidad de colesterol en la sangre hacen que tengan más enfermedades del corazón, arterias y venas.</p>
Procedimientos:	<p>Para pesarlos y medirle, le pediremos que se quede solo con ropa interior, le daremos una bata limpia, y se podrá cambiar en el cubículo donde Usted solo y si así lo desea con un familiar para respetar su intimidad. Posteriormente lo subiremos a la bascula para tomar su peso y medir su altura. Posteriormente le descubriremos su abdomen y procederemos a medir su cintura. Para esto me acompañara la enfermera del consultorio y si así lo desea Usted su familiar acompañante.</p> <p>En caso de que no tenga estudios de laboratorio de glucosa, colesterol y triglicéridos de menos de 3 meses de realización registrados en su expediente clínico, le daremos una solicitud de laboratorio para que acuda al laboratorio para la toma de estos estudios. Como todos los estudios de rutina, puede existir molestias en la toma de las muestras como dolor en el momento de la punción así como moretones, las tomas de hacen por personal capacitado y usando insumos nuevos de un solo uso.</p> <p>Por último, revisaremos su expediente clínico para revisar los resultados de los expedientes de laboratorio.</p>

Posibles riesgos y molestias:	<p>Las molestias consisten en el tiempo que tiene que invertir en las preguntas que le hará, así como en la toma del peso, medición de altura y de su cintura. Nos tardaremos aproximadamente 15 a 20 minutos, quizá menos.</p> <p>En caso de que se requiera de la toma de muestra de sangre, el riesgo es como el de todos los estudios de rutina, puede existir molestias como dolor en el momento de la punción así como moretones, las tomas de hacen por personal de laboratorio capacitado y certificado para este fin usando insumos nuevos de un solo uso.</p>
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Los resultados serán consignados en su expediente clínico y les permitirán a sus médicos tomar decisiones para el ajuste a su tratamiento.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados serán consignados en su expediente clínico y les permitirán a sus médicos tomar decisiones para el ajuste a su tratamiento.
Participación o retiro:	Si Usted decide no participar en el estudio, no se verá afectado ningún de los beneficios que tiene por ser derechohabiente del IMSS, como son consultas médicas, medicamentos, laboratorios, servicios sociales, pensiones, etc.
Privacidad y confidencialidad:	Se manejarán los datos de manera confidencial, los resultados son con fines de investigación y en caso de publicación de resultados, no se darán a conocer nombres de los participantes.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	Los resultados serán consignados en su expediente clínico y les permitirán a sus médicos tomar decisiones para el ajuste a su tratamiento.
Beneficios al término del estudio:	En estos casos ajuste de su tratamiento y seguimiento por el servicio de Geriátría en consulta externa.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	<p>José Juan García González Coordinador Auxiliar de Investigación en Salud del IMSS., delegación Querétaro. Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro. Código Postal 76000 Matricula: 11494646. Teléfono oficina 442215093. Extensión 104 Celular 4423564994. Correo electrónico jose.garciago@imss.gob.mx Lunes a Viernes de 08 a 16 horas</p>
Colaboradores:	<p>Sandra Paulina Culebro Espinoza Residente de tercer año de geriatría del HGR No 1 Querétaro. Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro. Código Postal 76000</p>

Matricula 98234870
Teléfono de oficina 442-2112300 Celular. 2382084392 Correo electrónico sandra_cues@hotmail.com. Lunes a Viernes de 08 a 16 horas

Dr. Juan Carlos Márquez Solano.
Médico Internista y Geriatra, HGR No 1, Querétaro.
Av. 5 de febrero 102. col Centro. Santiago de Querétaro, Querétaro.
Código Postal 76000 Matricula 11778865
Teléfono de oficina 442-2112300 Celular: 442 281 1504.
juan.marquez@imss.gob.mx. Lunes a Viernes de 08 a 16 horas

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación localizado en la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional No.1, ubicado en Avenida 5 de Febrero 102, Colonia Centro, CP 76000, Querétaro, Querétaro, de Lunes a Viernes de 08 a 16 horas, al teléfono de 4422112337 en el mismo horario o al correo electrónico: comiteticainvestigaciónhgr1qro@gmail.com

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo

Testigo