



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
CENTRO MÉDICO NACIONAL DEL NOROESTE
“LIC. LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA”
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 2
DEPARTAMENTO MEDICINA INTERNA

T E S I S

ASOCIACIÓN DEL ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIO CON
COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES DE LA
CONSULTA EXTERNA DE MEDICINA INTERNA EN EL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES NO. 2 DEL IMSS, EN CIUDAD OBREGÓN, SONORA

Para obtener el grado de especialidad en

M E D I C I N A I N T E R N A

Presenta

Jaime Omar Ramos Castellano

Licenciado en Medicina General

Director de tesis

Rocío Milagro López López

Médico Especialista en Medicina Interna.

Ciudad Obregón 2024





Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



DEDICATORIA

Esta obra quiero dedicarla:

A la memoria de mi madre

A mi familia.

J. Ramos

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ADE: Ancho de distribución eritrocitario

CI: Cardiopatía Isquémica

Cr. Creatinina

CRP: Proteína C Reactiva

DM: Diabetes Mellitus

ECV: Enfermedad cardiovascular

FA: Fibrilación auricular.

HB: Hemoglobina

HCT: Hematocrito

HDL-C: Lipoproteínas de alta densidad

IC: Insuficiencia Cardíaca.

IMC: Índice de masa corporal

LDL: Lipoproteínas de baja densidad

MetS: Síndrome Metabólico

RBC: Recuento de glóbulos rojos

TA: Tensión arterial

TG: Triglicéridos

ÍNDICE

RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	15
ANTECEDENTES.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
JUSTIFICACIÓN.....	25
OBJETIVOS.....	27
HIPÓTESIS.....	28
MATERIAL Y MÉTODOS.....	30
RESULTADOS	49
DISCUSIÓN.....	52
CONCLUSIÓN.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS.....	59

RESUMEN

Título: Asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora.

Autores: López-López RM, Ramos-Castellano JO.

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares siguen siendo un principal problema de atención pública tanto en primer y segundo nivel de atención por los costos que genera por año, parte del problema es en el tamizaje de este grupo de pacientes, la mayoría los cuales se diagnostican cuando ya tienen una enfermedad cardiovascular establecida, por lo que se están haciendo estudios para identificar factores predictivos de este tipo complicaciones.

Objetivo: Determinar la asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes de síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de Medicina Interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo y transversal en el que se incluyeron a los pacientes que acudieron a la consulta externa de Medicina Interna, se registraron parámetros de biometría hemática, perfil del lípidos, química sanguínea y perímetro abdominal las cuales se vaciaron en una hoja de recolección de datos para su análisis estadístico con la prueba de χ^2 y T Student para determinar la asociación. Se determinó como significancia estadística una p menor o igual a 0.05, y se utilizó el programa estadístico SPSS versión 29.0.1

Resultados: Se encontró una correlación positiva del ADE en parámetros de somatometría, principalmente el perímetro abdominal ($r=0.56$; $p=0.001$), sin encontrar asociación significativa con parámetros positivos del síndrome metabólico.

Conclusión: El ADE es un estudio con potencial de ser estudiado con mayor profundidad en otros grupos poblacionales con el objetivo de desarrollar mas conocimiento sobre el tema.

Palabras clave: ancho de distribución eritrocitaria, IMC, síndrome metabólico, Triglicéridos, Hipertensión arterial sistémica.

ABSTRACT

Title: Association of erythrocyte distribution width with components of the metabolic syndrome in patients of the Internal Medicine outpatient clinic at the Specialty Hospital No. 2 of the IMSS, in Ciudad Obregón, Sonora.

Authors: López-López RM, Ramos-Castellano JO.

Introduction: Cardiovascular diseases continue to be a main public care problem both in the first and second level of care due to the costs it generates per year, part of the problem is in the screening of this group of patients, most of whom are diagnosed when they have established cardiovascular disease, so studies are being carried out to identify predictors of this type of complications.

Objective: To determine the association of the erythrocyte distribution width with components of metabolic syndrome in patients of the Internal Medicine outpatient clinic at the Specialty Hospital No. 2 of the IMSS at Ciudad Obregón, Sonora in the period of 2023.

Material and methods: An observational, analytical, prospective and cross-sectional study was carried out in which patients who attended the Internal Medicine outpatient clinic were included, blood biometry parameters, lipid profile, blood chemistry and abdominal perimeter were recorded, which were recorded in a data collection sheet for statistical analysis with the χ^2 and T Student tests to determine the association. Statistical significance was determined as “*p*” less than or equal to 0.05, and the statistical program SPSS version 29.0.1 was used.

Results: A positive correlation of RDW was found in somatometry parameters, mainly abdominal perimeter ($r=0.56$; $p=0.001$), without finding a significant association with positive parameters of the metabolic syndrome.

Conclusion: The RDW is a study with the potential to be studied in greater depth in other population groups with the aim of developing more knowledge on the subject.

Keywords: erythrocyte distribution width, BMI, metabolic syndrome, triglycerides, systemic arterial hypertension.

ANTECEDENTES

La enfermedad cardiovascular (ECV) sigue siendo una causa importante de mortalidad y supone una enorme carga para la salud, especialmente en los países en desarrollo. El estilo de vida y la edad son dos factores clave en el desarrollo de ECV. La incidencia de ECV está aumentando en todo el mundo y comprende varias condiciones específicas que incluyen: cardiopatía isquémica (CI), enfermedad cerebrovascular, cardiopatía hipertensiva, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca (IC) y fibrilación auricular (FA).(1)

Las tasas de enfermedad cardiovascular (ECV) han disminuido drásticamente en los EE. UU. desde la década de 1,960 debido a los avances en la medicina. A pesar de esto, la enfermedad cardíaca coronaria (CHD) sigue siendo una de las principales causas de muerte y discapacidad en los EE. UU. Cada año, alrededor de 785,000 estadounidenses tienen un primer ataque cardíaco, 470,000 sufren un ataque cardíaco recurrente y 195,000 sufren un ataque cardíaco silencioso.(2)

La evaluación precisa del riesgo y la estratificación, así como la evaluación del pronóstico para los pacientes con ECV, especialmente las poblaciones de alto riesgo son fundamentales para los médicos. El diagnóstico actual de las ECV se basa principalmente en el juicio clínico, las manifestaciones por imágenes y algunos parámetros bioquímicos, pero los índices que podrían usarse de forma rutinaria en la clínica son relativamente finitos(3)

Los pacientes con síndrome metabólico (MetS) tienen un mayor riesgo de desarrollar CVD en comparación con aquellos sin MetS en los próximos 5 a 10 años, y el riesgo a largo plazo es aún mayor. Los criterios del Panel de Tratamiento de Adultos del

Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol también consideraron el MetS como el segundo objetivo principal para la prevención de ECV.(4)

El síndrome metabólico (MetS) se define como un grupo de múltiples características metabólicas correlacionadas, que incluyen obesidad abdominal, hipertensión, niveles elevados de triglicéridos (TG), niveles reducidos de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) e hiperglucemia. Se sabe que está fuertemente asociado con un mayor riesgo de diabetes tipo 2, enfermedad cardiovascular y mortalidad por todas las causas.(5)

Se ha convertido en un problema de salud global que afecta a alrededor del 20-30% de los adultos en muchos países. (6)

La prevalencia aumenta con la edad, siendo de un 24% a los 20 años, de un 30% o más en los mayores de 50 años y mayor del 40 % por encima de los 60 años, por lo tanto, esa prevalencia varía según factores como género, edad, etnia, pero se ubica entre 15% a 40%, siendo mayor en la población de origen hispano, en los países latinoamericanos poco a poco se están alcanzando los alarmantes niveles de países desarrollados, como Estados Unidos, donde alrededor del 25% de la población mayor de 20 años padece de Síndrome Metabólico.(7)

La Organización Mundial de la Salud ha establecido muchas definiciones de MetS. Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina y el Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol y Panel de Tratamiento de Adultos III NCEP-ATP III, 2001). El NCEP fue ligeramente actualizado por AHA/NHLBI en 2005 [12] y el mismo año, la Federación Internacional de Diabetes (IDF) propuso una nueva definición,

basada en criterios clínicos, que son muy similares y se puede esperar que identifiquen muchos de las mismas personas que tienen MetS.(8)

	ATP III	OMS	AACE	IDF
Triglicéridos mayor o igual a 150 mg/dl	x	x	X	X
HDL menor de 40 mg/dl en varones y 50mg/dl en mujeres	X	x	X	x
Presión arterial mayor de 130/85 mmHg	x	x	X	X
Insulino Resistencia (IR)		X		
Glucosa en ayunas mayor de 100 mg/dl	x		X	X
Glucosa 2h: 140 mg/dl			X	
Obesidad abdominal	x			x
Índice de masa corporal elevado		x	X	
Microalbuminuria		x		
Factores de riesgo y diagnostico	3 más IR	Más de 2	Criterio Clínico	Obesidad Abdominal

(7)

Las CVD generalmente son diagnosticadas por un médico a través de un examen clínico utilizando métodos costosos. Junto con otras pruebas de rutina, los médicos utilizan ampliamente la biometría hemática (BH) para comprobar el estado de las

personas enfermas y sanas. Una característica principal de esta prueba es su bajo costo y fácil accesibilidad, lo que proporciona un enfoque adecuado para investigar y diagnosticar problemas como la anemia, el riesgo de infección y/o neoplasias hematológicas y trastornos de la coagulación.(9)

Recientemente, los índices que derivan de la prueba de biometría hemática de rutina se proponen como nuevos marcadores inflamatorios y predictores de resultados en condiciones crónicas. Algunos de estos marcadores son el ancho de distribución eritrocitario (ADE), el volumen medio de plaquetas (MPV), el recuento de neutrófilos a la relación de recuento de linfocitos, el recuento de plaquetas a la relación de recuento de linfocitos, el MPV a la relación de recuento de linfocitos, MPV a la relación de recuento de plaquetas y ADE a relación de recuento de plaquetas.(10)

Actualmente, la patogenia de MetS no se comprende claramente. En general, MetS se acompaña de resistencia a la insulina y/o inflamación crónica de bajo grado.^{8 9} Numerosos investigadores informaron previamente que los parámetros de eritrocitos, incluidos el recuento de glóbulos rojos (RBC), el hematocrito (HCT), la hemoglobina (Hb) y los glóbulos rojos el ancho de distribución (ADE) se asoció positivamente con la resistencia a la insulina y la inflamación crónica de bajo grado.(11)

La inflamación y el daño oxidativo están correlacionados en la obesidad y se ha teorizado que no solo la inflamación, sino también el daño oxidativo puede afectar el RDW, como se demostró previamente en pacientes mayores. Además, el estrés oxidativo aumenta el nivel de ADE al alterar el metabolismo del hierro, reducir la vida útil de los glóbulos rojos y modular la respuesta a la eritropoyetina por parte de la

médula ósea. En consecuencia, el estrés oxidativo puede ser un mecanismo biológico subyacente potencial para el aumento de ADE.(12)

El ancho de distribución de glóbulos rojos (ADE) es una medida simple y fácilmente disponible de la variación en el tamaño de los glóbulos rojos (RBC) y se informa de forma rutinaria como un componente del hemograma completo. El rango de referencia generalmente se extiende entre 12 y 15 % para RDW-CV (RDW informado como un coeficiente de variación).(13)

Además de la anemia, muchos factores se han asociado con la variación del ADE, como la edad, el sexo, los factores genéticos, la función renal y la dislipidemia(14)

Se ha demostrado que una RDW elevada predice resultados adversos en cohortes seleccionadas de pacientes con enfermedades cardiovasculares específicas, como síndromes coronarios agudos, insuficiencia cardíaca y fibrilación auricular. El mecanismo que subyace a este fenómeno no se comprende del todo.(13)

La información más completa sobre los factores metabólicos potencialmente asociados con ADE surgió de un gran estudio, en el que participaron 3529 pacientes consecutivos que se sometieron a una angiografía coronaria como parte de la Encuesta angiográfica prospectiva de Tel Aviv (TAPAS) (10). En esta población, los diversos componentes del síndrome metabólico, tomados como variables dicotómicas o continuas, se asociaron significativamente con valores aumentados de ADE.(14)

En el mismo estudio, también se encontró que los biomarcadores inflamatorios como la proteína C reactiva (CRP), los glóbulos blancos y el fibrinógeno estaban significativamente asociados con un ADE más alto. Finalmente, el valor de RDW

predijo de forma independiente la mortalidad y las comorbilidades CV como hipertensión arterial, diabetes mellitus (DM).(14)

En otro estudio que involucró a 40 pacientes con dislipidemia, se encontró que HDL, la sub-fracción de LDL, de triglicéridos y las lipoproteínas que contienen apolipoproteína B estaban significativamente asociadas con los valores de RDW. El tratamiento con atorvastatina fue efectivo para modificar concomitantemente algunas de estas variables, y el efecto neto se reflejó en una disminución de los valores de ADE, lo que sugiere que este parámetro también puede usarse para monitorear el tratamiento con medicamentos hipolipemiantes.(14)

Los estudios han demostrado que la anisocitosis puede estar directamente involucrada en la patogenia de los trastornos cardiovasculares, ya que los eritrocitos deformados (un hallazgo común en la anisocitosis) pueden: (1) provocar un aumento de la viscosidad de la sangre y comprometer el flujo sanguíneo micro circulatorio; (2) presentan más agregación y adhesión endotelial, y (3) contribuyen al proceso aterosclerótico a través de la neutralización de los mediadores vasodilatadores y la acumulación de lípidos en las lesiones ateroscleróticas.(15)

En conjunto, las evidencias actuales podrían resumirse de la siguiente manera. La RDW como herramienta de diagnóstico (es decir, en la evaluación del dolor torácico) probablemente no sea específica, aunque podría proporcionar información adicional útil más allá de los biomarcadores consolidados, como las troponinas cardíacas.

No obstante, el ADE puede ser, en cambio, un parámetro clínicamente útil para predecir el desarrollo futuro y el pronóstico de muchas enfermedades CV, como el ictus, la FA y la IC.(14)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en países de primer mundo, principalmente la cardiopatía isquémica. En México este tipo de enfermedades representan la primera causa de muerte, la OCDE colocó desde a México como el país con la mayor tasa de mortalidad a 30 días posteriores a un evento cardiaco. Ya se ha establecido a lo largo de los últimos años los principales factores de riesgo para el desarrollo de estas complicaciones (modificables y no modificables). En los últimos años se ha incrementado la evidencia científica que avala el papel de la inflamación en los factores de riesgo cardiovascular, entre ellos los componentes del síndrome metabólico. Se han descrito que ciertos marcadores inflamatorios (proteína C reactiva, interleucinas, péptido natriurético) así como ciertas variaciones de los parámetros de la biometría hemática se han asociado con un mayor número de complicaciones cardiovasculares y muerte a corto y largo plazo. Recientemente se le ha prestado atención al ancho de distribución eritrocitario que es una medición de la heterogeneidad del tamaño de los eritrocitos, que en diversos estudios se ha correlacionado con los resultados de otros parámetros involucrados con la progresión de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular.

El propósito del estudio fue establecer la utilidad del ancho de distribución eritrocitario como factor de asociación con componentes del síndrome metabólico, que a su vez están relacionados con comorbilidad cardiovascular y dar pie a que se realicen más estudios de este tipo para en un futuro evaluar la utilidad del ancho de distribución eritrocitaria como factor predictor como de riesgo cardiovascular.

Por ello, surgió la inquietud de nuestra pregunta de investigación: ¿Cuál es la asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes de síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de Medicina Interna en el Hospital de Especialidades No 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023?

JUSTIFICACIÓN

Magnitud

Actualmente en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que cubre a dos terceras partes de la población total de México (> 70 millones), fallecen 138 derechohabientes al día por infarto de miocardio. Parte del problema se relaciona a la situación de obesidad en el país, su implicación con el desarrollo de síndrome metabólico y la aterosclerosis y por subsecuente el aumento del riesgo cardiovascular.

Trascendencia

En los últimos años se ha prestado atención a la relación que tiene la inflamación y el desarrollo de estas complicaciones, la cual se puede ver reflejada en análisis de reactantes inflamatorios específicos.

Sin embargo, la accesibilidad a la mayoría de estos marcadores no es universal, su costo es elevado y su obtención no suele ser inmediata; por ello, su utilidad en la práctica clínica habitual es limitada. Por ello en los últimos años se le ha tomado atención al ancho de distribución eritrocitaria como una herramienta de bajo costo que puede servir como asociación con factores de riesgo cardiovascular y está en estudio si puede tener un factor predictor.

Vulnerabilidad

En nuestro estudio se protegió la identidad de los participantes al no revelarse en ningún momento de este, así como la integridad de los pacientes al no realizar ningún procedimiento invasivo.

Factibilidad

El presente estudio buscó establecer el ancho de distribución eritrocitario como asociación con el síndrome metabólico. Este estudio fue factible realizarse ya que en esta unidad a los pacientes que acuden a consulta de medicina interna se les realizan en su mayoría perfil lipídico, química sanguínea, biometría hemática que son instrumentos de interés para este estudio.

OBJETIVOS

General

Determinar la asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes de síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

Específicos:

1. Definir cuáles son las componentes más frecuentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.
2. Identificar la relación el ancho de distribución eritrocitario con el grado de obesidad abdominal en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.
3. Mencionar el sexo con la mayor presencia de componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades no. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.
4. Evaluar la correlación del ancho de distribución eritrocitario con presencia de cardiopatía isquémica en los pacientes la consulta de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo

Existe asociación del ancho de distribución eritrocitario con la presencia de componentes de síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

Hipótesis nula

No existe asociación del ancho de distribución eritrocitario con la presencia de componentes de síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

Hipótesis específicas

1. H1. Los componentes más frecuentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023 con aumento del ancho de distribución eritrocitario son: obesidad abdominal y disminución del colesterol HDL.

1.H0: Los componentes más frecuentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023 con aumento del ancho de distribución eritrocitario son: la glucosa anormal en ayuno e hipertrigliceridemia.

2. H1: Existe relación del ancho de distribución eritrocitario con el grado de obesidad abdominal en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

2. H0: No existe relación del ancho de distribución eritrocitario con el grado de obesidad abdominal en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

3. H1: El sexo con la mayor presencia de componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo 2023 con aumento del ancho de distribución eritrocitario es el sexo masculino.

3.H0: El sexo con la mayor presencia de componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023 con aumento del ancho de distribución eritrocitario es el sexo femenino.

4. H1: Existe correlación positiva del ancho de distribución eritrocitario con presencia de síndrome coronario crónico en los pacientes la consulta de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

4.H0: No existe correlación del ancho de distribución eritrocitario con presencia de síndrome coronario crónico en los pacientes la consulta de medicina interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de 2023.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Hospital de Especialidades No. 2, Unidad Médica de Alta Especialidad del centro Médico Nacional del Noroeste “Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta” en ciudad Obregón Sonora, ubicada en prolongación Hidalgo y Huisaguay S/N, colonia Bella Vista, CP: 85130. Esta unidad brinda atención de tercer nivel enviados de los estados de Sonora, Sinaloa y Baja California Sur, sus formas de acceso son por vía terrestre (transporte urbano, vehículo particular) y aérea.

Periodo de estudio

Durante el año 2023.

Diseño del estudio

Secuencia temporal: Transversal.

Según su finalidad: Analítico.

Control de la asignación de la variable: Observacional.

Inicio según la cronología de los hechos: Prospectivo.

Categorización de variables de estudio

Variable dependiente: Ancho de distribución eritrocitario.

Variable independiente: Componentes del síndrome metabólico.

Cuadro de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Indicador
Variabes dependientes				

Ancho de distribución eritrocitario (ADE)	Es una medida cuantitativa de la variabilidad del tamaño de los eritrocitos circulantes.	Porcentaje de ADE del paciente registrado en el expediente clínico	Cuantitativa Continua	%
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Sexo	Condición orgánica Hombre o mujer	Sexo del paciente registrado en los expedientes clínicos.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre Mujer
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad de paciente registrada en los expedientes clínicos.	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
Diabetes Mellitus tipo 2	Enfermedad metabólica caracterizada por hiperglucemia	Diagnóstico de diabetes mellitus después de los	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

	secundaria a defecto de secreción o acción de la insulina	35 años de edad registrado en los expedientes clínicos de los pacientes.		
Síndrome coronario crónico	Cualquiera de los siguientes escenarios clínicos. (Ver anexo 3.)	Diagnóstico conocido de cualquier escenario clínico de síndrome Coronario crónico registrado en los expedientes clínicos de los pacientes.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hipertensión arterial sistémica	Trastorno por el cual los vasos sanguíneos sistémicos tienen	Diagnóstico de hipertensión arterial sistémica	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

	persistentemente una tensión elevada.	registrado en los expedientes clínico de los pacientes		
Hipertensión arterial sistólica	Es la presión que ejerce la sangre hacia las paredes arteriales, la presión arterial sistólica corresponde al primer ruido de Korotkoff a la auscultación	Presencia de presión arterial sistólica igual o mayor a 130 mm Hg de paciente registrada en el expediente clínico	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hipertensión arterial diastólica	Es la presión que ejerce la sangre hacia las paredes arteriales, la presión arterial diastólica corresponde al	Presencia de presión arterial diastólica igual o mayor a 85 mm Hg en los expedientes clínicos de los pacientes	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

	Signo vital, Último ruido de Korotkoff a la auscultación.			
Sobrepeso	Es el aumento de peso corporal por encima de un patrón dado o índice de masa corporal (IMC, cociente entre el peso y la estatura de un individuo al cuadrado) entre 25-29.9 kg/m ²	Es el IMC registrado en los expedientes clínicos de los pacientes en un rango de 25-29.9 kg/m ² .	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Obesidad	Es una enfermedad crónica que se caracteriza por la acumulación excesiva del	Es el IMC registrado o el calculado a partir de peso y talla en los expedientes	Cualitativa Ordinal Politómica	1. Grado 1 30 a 34.9 kg/m ² 2. Grado 2 35-39.9 kg/m ²

	tejido adiposo en el cuerpo, o índice de masa corporal es igual o superior a 30 kg/m ²	clínicos de los pacientes en un rango igual o superior a 30 kg/m ²		3. Grado 3 mayor o igual a 40 kg/m ²
Perímetro abdominal	Circunferencia de cintura a nivel de la cicatriz umbilical	Valor del perímetro abdominal registrada en los expedientes clínicos de los pacientes	Cuantitativa Discreta	Cm
Obesidad central abdominal	Circunferencia de cadera a nivel de las crestas iliacas anterosuperiores	Presencia de obesidad central abdominal igual o mayor a 102 cm en hombres o 88 cm en mujeres, registrada en	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

		los expedientes clínicos de los pacientes.		
Glucosa anormal en ayuno	La glucosa es un azúcar simple formado por seis átomos de carbono. Su metabolismo oxidativo proporciona la mayor parte de la energía utilizada por el organismo	Presencia de glucosa mayor a 100 mg/dl registrado en los expedientes clínicos de los pacientes	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Creatinina	La creatinina es el producto resultante del catabolismo muscular, este parámetro es un indicador más sensible y	Valor de creatinina registrado en los expedientes clínicos de los pacientes	Cuantitativa Continua	mg/dL

	específico que la urea para determinar la función renal.			
Tasa de filtración glomerular disminuida	Parámetro calculado para estimar la función de filtrado del riñón. (ver anexo 4)	Presencia de tasa de filtrado glomerular medido por CKD EPI menor de 60 ml/min/1.73m ² registrada en los expedientes clínicos de los pacientes	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Colesterol HDL	Lipoproteínas de alta densidad (HDL), transportan el colesterol cedido por	Presencia de colesterol HDL < 50mg/dL en hombres y en mujeres <40mg/dl o que tenga	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

	las células hasta el hígado	tratamiento para esta alteración registrado en los expedientes clínicos de los pacientes		
Colesterol LDL	Lipoproteínas de baja densidad (LDL), que se producen durante el metabolismo de las VLDL. El 70% del colesterol circulante se transporta en esta lipoproteína y es la fracción de colesterol más	El valor de colesterol LDL registrado en los expedientes clínicos de los pacientes	Cuantitativa Continua	mg/dL

	aterogénico (se deposita en los vasos sanguíneos, con la consiguiente formación de la placa de ateroma).			
Hipertrigliceridemia	Son lípidos de almacenamiento que se emplean para obtener energía y la mayoría se encuentran en el tejido adiposo.	Presencia de triglicéridos igual o mayor a 150 mg /dl de paciente registrada en el expediente clínico o que tenga tratamiento para esta alteración	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hemoglobina	Pigmento rojo contenido en los	El valor de hemoglobina	Cuantitativa Continua	g/dL

	<p>hematíes de la sangre, cuya función es en captar el oxígeno de los alveolos pulmonares y comunicarlo a los tejidos, y en tomar el dióxido de carbono de estos y transportarlo de nuevo a los pulmones para expulsarlo.</p>	<p>registrado en los expedientes clínicos de los pacientes</p>		
Hematocrito	<p>Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre</p>	<p>El valor de hematocrito registrado en los expedientes clínicos de los pacientes</p>	<p>Cuantitativa Continua</p>	<p>porcentaje</p>

Población de estudio

Pacientes de cualquier género en rango de edad entre 18 a 70 años, que acudieron a atención médica a la consulta externa de Medicina Interna del Hospital de Especialidades No.2, UMAE de Ciudad Obregón Sonora.

Muestreo

Se llevó a cabo un muestreo no probabilístico, por casos consecutivos

Tamaño de la muestra

$$n = \left[\frac{(z_{\alpha})^2 (p)(q)}{\delta^2} \right]$$

Para definir el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para estimar una proporción, población infinita, se realizó con un nivel de confianza de 95%, con una precisión de 3%.

En donde: n = Es el total de población

$z_{\alpha/2}$ = es 1.962 si la seguridad deseada es del 95%.

p = Es la proporción esperada (en este estudio es de 30% o 0.3) q = 1-p (en este caso 1-0.3=0.7)

d = Es la precisión (en este caso se desea un 3%) Sustituyendo la ecuación obtenemos:

$$n = \frac{(1800) (1.962)^2 (0.3) (0.7)}{(0.03)^2}$$

$$n = \frac{((6.928) (0.21))}{0.0009}$$

$$n = (\underline{1455.08})$$

0.0009

$n = 1616$

Cuando el tamaño total de la población es menor de 5,000 (población finita), se requiere efectuar un ajuste en la fórmula:

$$N = \left(\frac{n^2}{1 + (n^2/\text{población})} \right)$$

$$N = \left(\frac{1616^2}{1 + (1616/1800)} \right)$$

$$N = \left(\frac{1616}{1 + (0.89)} \right)$$

$$N = \left(\frac{1616}{1.8977} \right)$$

1.8977

$N = 851$

Tomando en cuenta los cálculos anteriores, el tamaño de la muestra fue de 851 pacientes, el mínimo de casos suficientes para poder obtener la frecuencia representativa de nuestra unidad con un nivel de confianza de 95%.

Criterios de selección

a) de inclusión:

- Paciente de cualquier sexo, de 18 a 70 años que acudieron a la consulta externa de medicina interna del Hospital de Especialidades No. 2, Ciudad Obregón, Sonora en el periodo de septiembre de 2023 a diciembre de 2023.

- Pacientes que contaron con biometría hemática completa, química sanguínea, perfil lipídico con LDL, HDL, triglicéridos, tensión arterial, circunferencia abdominal, peso, y talla al momento de la consulta.

b) de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de enfermedades reumatológicas, hematológicas, oncológicas, enfermedad renal crónica KDIGO G3 y hepatopatía crónica
- Paciente con antecedente de uso de agentes estimulantes de eritropoyesis (eritropoyetina).
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con antecedente de haber recibido transfusión de concentrado eritrocitario en los últimos 3 meses o que hayan estado hospitalizados en ese tiempo.

c) de eliminación:

- Ninguno

Descripción general del estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 2 del Centro Médico Nacional del Noroeste “Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta” del Instituto Mexicano del Seguro Social previa aprobación del comité local de investigación y ética que se encuentra en esta unidad. Se identificaron los pacientes de cualquier sexo con edad entre 18 a 70 años que acudieron a atención médica a la consulta de medicina interna los cuales cumplieron con los criterios de inclusión en el periodo de 2023. El

investigador responsable y el médico residente en turno explicaron el objetivo de la investigación, procedimiento, aclaración de dudas y obtuvo el consentimiento informado; posteriormente registró en la hoja de recolección de datos la edad, sexo, antecedente de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica; así como también se recabaron los registros de tensión arterial, la circunferencia abdominal, peso, talla y laboratoriales con los que se acudió a la consulta, que incluyeron biometría hemática completa, química sanguínea, y perfil lipídico. Al contar con estos resultados se vaciaron en una base de datos de Excel para su posterior análisis estadístico.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo se realizó mediante frecuencias y porcentajes. Para el análisis inferencial se agrupó la variable dependiente en rangos para realizar una asociación de variables cualitativas mediante T Student y Test de Anova para determinar la asociación del ancho de distribución eritrocitaria con componentes del síndrome metabólico, y se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para establecer una relación directa del ancho de distribución eritrocitaria con el perímetro abdominal. Se determinó como significancia estadística una p menor o igual a 0.05, y se utilizó el programa estadístico SPSS versión 29.0.1

Aspectos éticos

Este protocolo de investigación se realizó con apego a la ley general de salud y las normas éticas elaboradas en Helsinki del año 1972 y modificadas en 2008, además a las disposiciones del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud y Asistencia 1987), tomando en consideración lo establecido en el Título Primero de las Disposiciones Generales del

Artículo 3º, donde menciona que la investigación para la salud, comprende el desarrollo de acciones que contribuyan: I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social, III. A la prevención y control de los problemas de salud; IV. Al conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud, V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y VI. A la producción de insumos para la salud.

Se respetó el derecho de las personas a salvaguardar su integridad, adoptándose las precauciones necesarias para respetar la intimidad, confidencialidad de la información y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física, mental y personalidad. De tal forma nos apegamos a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica. Ya que se trató de un estudio de RIESGO MÍNIMO.

Recursos humanos, financieros y materiales

a) Humanos

Dra. Rocío Milagro López López, investigador responsable, quien se encargó, de asesorar y vigilar la elaboración del protocolo, la recolección, análisis e interpretación de los datos, así como la redacción del escrito final.

Dr. Jaime Omar Ramos Castellano, residente de cuarto año de la especialidad de medicina interna, quien fue el investigador colaborador, teniendo como funciones: elaboración protocolo de investigación, recolección de datos, análisis e interpretación, de estos y redacción de escrito final.

b) Físicos y financieros

Para este estudio se contó con la unidad médica alta especialidad No.2, el protocolo no conto con financiamiento externo.

c) Materiales

A continuación, se desglosará el material que se utilizó para la realización del protocolo de investigación en salud.

Presupuesto por tipo de Gasto		
Gasto de inversión		
Equipo de cómputo	Especificación	Costo
Laptop HP	1 laptop	Propiedad del investigador
Memoria USB de 128 GB	1 USB	Propiedad del investigador
Impresora HP	1 impresora	Propiedad del investigador
Subtotal Gasto de inversión		
Gasto Corriente		
Artículos, materiales y útiles diversos:	Especificación	Costo
Papel HP all in one carta /500 hojas.	1 paquete de hojas blancas para impresión	\$200

Paquete de bolígrafo punta ultrafina marca BIC	Paquete de 10 bolígrafos	\$159
Paquete de cintas métricas retractiles suaves	Paquete de 12 cintas métricas	\$185.71
Subtotal gasto corriente.		\$544.71
Total		\$544.71

Cronograma de actividades

	Actividad	Producto
Julio 2022- agosto 2023	Formulación de pregunta de investigación.	Tema de estudio
	Recopilación de bibliografía	Banco de referencias
	Extracción de ideas principales	Fichas de trabajo
	Síntesis y unificación de ideas principales	Conglomerado de ideas principales
	Elaboración del Proyecto	Marco teórico
	Revisión de protocolo por asesor	Planteamiento
	Se subió protocolo a evaluación a plataforma SIRELCIS	Justificación
		Objetivos
		Hipótesis
		Material y métodos
		Criterios para el estudio
		Recurso humano-financiero
		Correcciones pertinentes a protocolo

	Recepción de dictamen de SIRELCIS Realización de correcciones	de investigación Dictamen de SIRELCIS
Septiembre 2023	Recolección y análisis de datos	Recolección de datos y realización de base de datos en Excel
Octubre-	Obtención de resultados Difusión de resultados Redacción de escrito final	Elaboración de hoja SPSS Presentación de avances a comité Presentación de resultados
Noviembre 2023	Impresión de protocolo Presentación final	Preparación y presentación de tesis Envío para publicación

RESULTADOS

Se obtuvo la participación de 82 pacientes que contaron con los datos y variables de interés para el estudio. Se realizó una tabla (**ver Anexo 6, Tabla 1**) donde se clasificaron la mayoría de las variables demográficas y su vez subclasificándolas en columnas de acuerdo terciles del ADE; obteniendo como datos de interés que del 100% de la población el 52.4% (52.4%) correspondió al género masculino y el 47.6% (39), se reportó media de edad de 62.65 años. Se obtuvieron también medias para el peso (88.35 kg), para la talla (1.67 m) y para el IMC 31.38. Se clasificó las cifras de IMC obtenido de acuerdo con los rangos establecidos por la OMS, donde el 6.1% (5) correspondió a IMC normal, el 22% (18) a sobrepeso, el 57.3% (47) a obesidad grado 1, y el 14.6% (12) a obesidad grado 2. Entre los antecedentes personales patológicos de importancia para el trabajo de investigación se encontró que el 19.5% (16) ya contaban con diagnóstico previo de diabetes mellitus, el 30.5% (25) de hipertensión arterial sistémica, y el 3.7% (3) con antecedente de síndrome coronario.

Respecto a los datos obtenidos de somatometría, y de factores de riesgo cardiovascular; se realizó prueba de correlación de Pearson para variables cuantitativas y T Student SPSS para comparar medias de ADE con variables categóricas para los componentes del síndrome metabólico.

Se realizó en cálculo de correlación de Pearson entre los niveles medidos en porcentaje de ADE en coeficiente variación con los variables cuantitativas de interés de somatometría como lo son el peso en kg, IMC, y perímetro abdominal.

Se encontró una correlación fuerte y significativa del ADE con la medición del perímetro abdominal ($r=0.56$; $p=0.001$) y su vez de forma positiva (**Ver Anexo 6: Tabla 2 y Figura 1**); apoyando una de nuestras hipótesis de trabajo

En cuanto el resto de los parámetros de somatometría se obtuvieron los siguientes resultados de interés: Correlación positiva del ADE con el peso en Kg ($r=0.43$; $p=0.001$), con el IMC ($r=0.425$; $p=0.001$) (**Ver Anexo 6: Tabla 2; Figura 2 y 3**).

En cuanto a la cifra de LDL no se encontró correlación significativa. ($r=1.0$; $p=0.80$) pero si correlación positiva (**Ver anexo 6: Figura 4**)

Se puede hacer un análisis inicial que la mayor cantidad de pacientes con componentes positivos del síndrome metabólico se sitúan en la tercil inferior del ADE (**Ver Anexo 6: Tabla 1**) pero sin significancia estadística. Además de que en los 3 terciles hay una homogeneidad en cuanto a la media de IMC, pero sin significancia estadística.

Se realizó comparación de la media de ADE con los componentes positivos de síndrome metabólico encontrándose con varianzas heterogéneas en cuanto a su significancia estadística (**Ver Anexo 6: Tabla 3**). Encontrando significancia estadística únicamente con la glucosa anormal en ayuno ($p=0.001$). Con este grupo de pacientes con componentes positivos de síndrome metabólico se hizo un sub análisis excluyendo a pacientes con diagnóstico previo de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus en los que el tratamiento pudiera tener discrepancia con los resultados de cifras de tensión arterial y de glucosa en ayuno; en el que se mantuvo la significancia estadística con la glucosa anormal en ayuno ($p=0.001$); lo que apoya la hipótesis nula que el componente con más asociación con el ADE es la glucosa en contraste con la hipótesis

alternativa que dictaba era la obesidad abdominal y los triglicéridos altos. Se calculó T Student para comparar medias de ADE con presencia de síndrome coronario, pero sin encontrarse significancia estadística ($p= 0.40$) probablemente relacionado con la poca cantidad de casos.

Se intentó determinar en qué sexo se encuentra la mayor cantidad de componentes de síndrome metabólico de la población estudiada encontrándose el género masculino **(Ver Anexo 6: Tabla 6)**; pero solo encontrando significancia estadística por sexo en el parámetro de obesidad abdominal ($p= 0.001$).

Para esclarecer el resultado de una de las hipótesis de trabajo en la consistía determinar cuál sexo con el ADE más alto tenía mayor cantidad de componentes positivos de síndrome metabólico, se realizó un subanálisis con el grupo de tercila más alta de ADE **(Ver Anexo 6: Tabla 7)** solo encontrando por frecuencia que las mujeres tuvieron mayor cantidad de componentes positivos pero en cada uno de los componentes por separado no hubo significancia estadística por sexo, quizás relacionado con la cantidad de muestra analizada (4 pacientes).

Se hizo un segundo análisis con selección de casos positivos aplicando el Test de Anova para asociación de las variables con las medias más altas; coincidiendo con las mujeres con una media más alta de ADE, pero de igual forma siendo estadísticamente no significativo. **(Ver Anexo 6: Tabla 8)**

DISCUSIÓN

Actualmente se sabe la magnitud del problema de salud que es la enfermedad cardiovascular y sus complicaciones, con el paso del tiempo ha habido dificultades para establecer herramientas predictoras de la misma, principalmente relacionado con los costos.

Desde hace algunos años se ha estado estableciendo el rol del proceso inflamatorio como parte de una cascada de eventos con desenlaces cardiovasculares, y su vez su relación con alteración de ciertos parámetros de laboratorio, entre ellos el ADE que fue el interés de nuestro estudio.

Tras una revisión de la literatura en la cual se menciona la asociación del ancho de distribución eritrocitario con la enfermedad cardiovascular y los diferentes estudios realizados para encontrar un uso del mismo como predictor de enfermedad cardiovascular; se decidió realizar un estudio observacional, analítico, prospectivo y transversal en la consulta externa de medicina interna para identificar la asociación entre el parámetro ya mencionado (ADE) y la presencia de componentes positivos de síndrome metabólico que por ende tienen relación con el aumento de la enfermedad cardiovascular.

Se obtuvieron los registros clínicos y analíticos de un numero de 82 pacientes de forma aleatoria, en que de forma inicial se identifica una importante frecuencia de obesidad y de obesidad grado 1 en nuestra población de pacientes.

Después de realizar los cálculos necesarios se encontró una correlación positiva del ADE con parámetros antropométricos o de somatometría, como es el caso del

perímetro abdominal como tal, así como del peso e índice de masa corporal; todos ellos significativos.

Ello da sustento al papel que tiene la distribución de la grasa visceral y/o obesidad central abdominal como órgano activo, como contribuye a la cascada inflamatoria y por ende a desenlaces cardiovasculares.

En el mismo análisis se relacionaron variables categóricas de riesgo cardiovascular como lo son la obesidad abdominal, la glucosa anormal en ayuno, la tensión arterial alta, y la dislipidemia; sin encontrar valores estadísticamente significativos en las medias de ADE de los pacientes que no padecían los componentes ya mencionados; así como tampoco diferencias estadísticamente significativas entre sexos en cuanto a la presencia de componentes del síndrome metabólico de la población estudiada.

Estos resultados podrían apoyar que el ADE es un factor pronóstico independiente del desarrollo de algunas complicaciones de la obesidad, o que estas mismas tienen otras vías en su patogenia de desarrollo y no solo la inflamación.

Lo ya mencionado difiere en algunos aspectos respecto a otros estudios donde la cohorte de pacientes fue mayor y fue dirigida a pacientes ya con complicaciones cardiovasculares agudas como el síndrome coronario agudo y la insuficiencia cardiaca.

Lo anterior quizá apoya que el hecho de que haya una correlación con los parámetros antropométricos; la población estudiada no es la ideal en la que se pueda establecer una asociación con factores de riesgo cardiovascular.

El objetivo del estudio como tal no fue establecer si el ADE es un claro predictor temprano y mucho menos obtener conjeturas con el mismo de una relación con morbilidad o mortalidad. Si no solo establecer si hay una asociación con componentes

del síndrome metabólico, pero sin generar conclusiones afirmativas respecto al resultado del estudio, ya sea tanto como con las hipótesis nulas o alternativas.

CONCLUSIÓN

El ancho de distribución eritrocitario parece ser un estudio analítico de bajo costo, de resultado rápido que tiene potencial prometedor para ser objeto de mayor realización de estudios en relación con enfermedad cronicodegenerativas, principalmente relacionadas al sobrepeso y obesidad; así como realizarlo en forma conjunta con más variables de interés; que, por motivos de limitaciones de recursos en nuestra unidad, no pudieron ser analizadas en nuestro trabajo de investigación. Por lo ya mencionado en los resultados y discusión de estos se encontró una correlación positiva y significativa con los parámetros antropométricos o de somatometría; pero sin una asociación significativa con las complicaciones ya establecidas.

Tanto como para resultados positivos o negativos en el estudio no generamos conclusiones o aun es muy pronto para hacerlo a pesar de la cantidad de estudios realizados al respecto; lo que si consideramos es que el estudio contribuye a desarrollar el interés de realizar más estudios en nuestra unidad o nuestro país con el objeto de crear más conocimiento sobre el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parizadeh SM, Jafarzadeh-Esfehani R, Bahreyni A, Ghandehari M, Shafiee M, Rahmani F, et al. The diagnostic and prognostic value of red cell distribution width in cardiovascular disease; current status and prospective. *BioFactors*. 2019;45:507–516.
2. Shah N, Pahuja M, Pant S, Handa A, Agarwal V, Patel N, et al. Red cell distribution width and risk of cardiovascular mortality: Insights from National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)-III. *Int J Cardiol*. 2017;232:105–110.
3. Li N, Zhou H, Tang Q. Red Blood Cell Distribution Width: A Novel Predictive Indicator for Cardiovascular and Cerebrovascular Diseases. Vol. 2017, *Disease Markers*. Hindawi Limited; 2017.
4. Li X, Zhai Y, Zhao J, He H, Li Y, Liu Y, et al. Impact of Metabolic Syndrome and It's Components on Prognosis in Patients With Cardiovascular Diseases: A Meta-Analysis. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:704145.
5. Yan Z, Fan Y, Meng Z, Huang C, Liu M, Zhang Q, et al. The relationship between red blood cell distribution width and metabolic syndrome in elderly Chinese: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis*. 2019;18(1):34.
6. Ren D, Wang J, Li H, Li Y, Li Z. Red blood cell distribution width and carotid intima-media thickness in patients with metabolic syndrome. *BMC Cardiovasc Disord*. 2017;17(1):44.

7. de Medicina A, Peinado Martínez M, Dager Vergara I, Quintero Molano K, Mogollón Perez M, Ospina AP. Síndrome Metabólico en Adultos: Revisión Narrativa de la Literatura. *Archivos de Medicina*. 2021;17(2):1-5.
8. Kumari R, Kumar S, Kant R. An update on metabolic syndrome: Metabolic risk markers and adipokines in the development of metabolic syndrome. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*. 2019;13: 2409–2417.
9. Haybar H, Pezeshki SMS, Saki N. Evaluation of complete blood count parameters in cardiovascular diseases: An early indicator of prognosis? *Exp Mol Pathol*. 2019;110:104267.
10. Bilgin S, Aktas G, Zahid Kocak M, Atak BM, Kurtkulagi O, Duman TT, et al. Association between novel inflammatory markers derived from hemogram indices and metabolic parameters in type 2 diabetic men. *Aging Male*. 2021;23(5):923–927.
11. Huang LL, Dou DM, Liu N, Wang XX, Fu LY, Wu X, et al. Association of erythrocyte parameters with metabolic syndrome in the Pearl River Delta region of China: a cross sectional study. *BMJ Open*. 2018;8(1):e019792.
12. Rondanelli M, Perna S, Alalwan TA, Cazzola R, Gasparri C, Infantino V, et al. A structural equation model to assess the pathways of body adiposity and inflammation status on dysmetabolic biomarkers via red cell distribution width and mean corpuscular volume: a cross-sectional study in overweight and obese subjects. *Lipids Health Dis*. 2020;19(1):154.

13. Talarico M, Manicardi M, Vitolo M, Malavasi VL, Valenti AC, Sgreccia D, et al. Red Cell Distribution Width and Patient Outcome in Cardiovascular Disease: A "Real-World" Analysis. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2021;8(10):120.
14. Fava C, Cattazzo F, Hu ZD, Lippi G, Montagnana M. The role of red blood cell distribution width (RDW) in cardiovascular risk assessment: useful or hype? *Ann Transl Med.* 2019;7(20):581.
15. de Carvalho NM, Maluf CB, Azevedo DRM, dos Reis RCP, de Castilhos CD, Barreto SM, et al. Red cell distribution width is associated with cardiovascular risk in adults. *Ciencia e Saude Coletiva.* 2022;27(7):2753–2762.

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Instrumento de recolección de datos para protocolo de investigación: Asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de Medicina Interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora.

Edad:
Sexo:
Tensión arterial sistólica:
Tensión arterial diastólica:
Peso en Kilogramos:
Talla en centímetros:
Perímetro: abdominal:
Glucosa plasmática en ayuno:
Creatinina sérica:
Colesterol LDL:
Triglicéridos:
Hemoglobina:
Porcentaje de Hematocrito:
Porcentaje de RDW CV (Rango 12.3 a 17.7):

Cuestionario para paciente.

¿Tiene antecedente de Diabetes Mellitus?

Si

No

Si la respuesta anterior fue si, ¿cuánto tiempo en años tiene desde el diagnóstico?

¿Tiene antecedente de infarto agudo al miocardio, de angina de pecho o diagnóstico cardiopatía isquémica?

Si

No

Si la respuesta anterior fue si, ¿cuánto tiempo en años tiene desde el diagnóstico?

¿Tiene antecedente Hipertensión arterial sistémica?

Si

No

Si la respuesta anterior fue si, ¿cuánto tiempo en años tiene desde el diagnóstico?

¿Tiene antecedente de alguna enfermedad que requiera atención por médico especialista en Reumatología o Hematología?

Si

No

¿Tiene antecedente de enfermedad renal crónica?

Si

No

Si la respuesta anterior fue si, ¿Sabe en qué etapa de la enfermedad se encuentra?

¿Usa o tiene antecedente de uso del fármaco Eritropoyetina?

Si

No

¿Tiene antecedente de haber recibido transfusión del algún componente sanguíneo en los últimos 3 meses?

Si

No

¿Tiene antecedente de enfermedad crónica del hígado?

Si

No

Si es paciente mujer, ¿Se encuentra embarazada en este momento?

Si

No

Anexo 2. Consentimiento informado

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL
 Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud (adultos)
Pendiente Lugar y fecha
No. de registro institucional: Pendiente
Título del protocolo: Asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes del síndrome metabólico en pacientes de la consulta externa de Medicina Interna en el Hospital de Especialidades No. 2 del IMSS, en Ciudad Obregón, Sonora.
Justificación y objetivo de la investigación: Determinar la asociación del ancho de distribución eritrocitario con componentes de síndrome metabólico
Procedimientos y duración de la investigación: Durante la consulta se me realizará toma de peso, talla, medición de cintura, además de registro de mis resultados de laboratorio, mismo procedimiento que se hará durante mi consulta médica con una duración aproximadamente de 30 minutos.
Riesgos y molestias: Se me ha informado que puedo sentir incomodidad a la toma del perímetro de mi cintura y del peso corporal.
Beneficios que recibirá al participar en la investigación: Beneficio de conocer mi peso, talla y perímetro corporal; permitirá mejorar el tratamiento que se me brinde durante mi consulta.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: se me informara de resultados anormales en caso de presentarse y seguimiento de los mismos.
Participación o retiro: Paciente se puede retirar o no participar en el estudio si lo considera conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Clave 2810-002-013



Privacidad y confidencialidad: El investigador responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán tratados en forma confidencial.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable: Rocío Milagro López López
Teléfono y horario: (644) 1394357, horario de lunes a viernes de 8:00 a 14:00 horas.
Correo electrónico: rocio8250@hotmail.com

Colaboradores: Dr. Jaime Omar Ramos Castellano
Tel. 6461355532, horario de lunes a viernes de 8:00 a 14:00 horas.
Correo electrónico: Jaime.omar.ramos.castellano@uabc.edu.mx

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse al departamento de anestesiología del Hospital de Especialidades No. 2, Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste "Luis Donaldo Colosio Murrieta", ubicado en: Prolongación Hidalgo y Huisaguay S/N Col. Bellevista, Cd. Obregón, Cajame, Sonora, C.P. 85130, así mismo podrá comunicarse con el Comité de ética en Investigación de esta Unidad Hospitalaria, vía correo electrónico a cometicaobson@gmail.com

Declaración de consentimiento:

<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras solo para este estudio
<input type="checkbox"/>	Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros

Se conservarán los datos o muestras hasta por _____ años tras lo cual se destruirán.

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Nombre y firma del testigo 1

Nombre y firma del testigo 2



Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación en salud, sin omitir información relevante del estudio.

Anexo 3. Clasificación de síndromes coronarios crónicos

De acuerdo con las guías de la ESC (2019), las 6 situaciones clínicas más frecuentes entre los síndromes coronarios crónicos (SCC) incluyen:
1) enfermos con sospecha de enfermedad de las arterias coronarias (EAC) y síntomas estables de angina (y/o su equivalente en forma de disnea)
2) enfermos con insuficiencia cardíaca recién diagnosticada o disfunción ventricular izquierda y sospecha de EAC
3) enfermos (con síntomas estables de angina o asintomáticos) que durante el último año han experimentado SCA o han sido sometidos a una revascularización coronaria
4) enfermos asintomáticos o sintomáticos, en los que se ha diagnosticado EAC o han sido sometidos a revascularización hace más de un año
5) enfermos con síntomas anginosos y sospecha de angina vasoespástica o microvascular
6) enfermos asintomáticos con EAC diagnosticada en el tamizaje.

Anexo 4. Fórmula de cálculo de tasa de filtrado glomerular: Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI).

$FGe = 141 \times \text{mín} (Crs/\kappa, 1)^\alpha \times \text{máx} (Crs/\kappa, 1)^{0,209 \times 0,993 \text{edad} \times 1,018}$ [si mujer] $\times 1,159$ [si raza negra] donde Crs es creatinina sérica (mg/dl), κ es 0,7 para mujeres y 0,9 para varones, α es $-0,329$ para mujeres y $-0,411$ para varones, mín indica el mínimo de Crs/ κ o 1, y máx indica el máximo de Crs/ κ o 1.

Anexo 5. Hoja de concentración de datos

Hoja de recolección de datos					
Numero de paciente	1	2	3	4	5
Edad:					
Sexo:					
Tensión arterial sistólica:					
Tensión arterial diastólica:					
Peso en Kilogramos:					
Talla en centímetros:					
Perímetro: abdominal:					
Índice de masa corporal:					
Glucosa plasmática en ayuno:					
Creatinina sérica:					
Colesterol LDL:					
Triglicéridos:					
Hemoglobina:					
Porcentaje de Hematocrito:					
Porcentaje de RDW:					
Antecedente de Diabetes Mellitus					
Antecedente de Hipertensión arterial					
Antecedente de Cardiopatía isquémica					

Anexo 6. Tablas y figuras de resultados

Tabla 1. Características generales de los pacientes.

	Cohorte (n=82)	TERCILES DE RDW			p
		BAJO	MEDIO	ALTO	
		<13.1% (n=47)	13.2-14% (n=31)	>14.1% (n=4)	
DEMOGRÁFICOS					
EDAD	62.5% (100%)	62.3 (54-70)	63.1(53-70)	63.2(53-68%)	0.7159
SEXO MASCULINO	43 (52.4%)	25 (58.1%)	16 (37.2%)	2(4.7%)	0.9852
SEXO FEMENINO	39 (47.6%)	22 (56.4%)	15 (38.5%)	2 (5.1%)	0.9852
IMC	31.38	30.5 (23.8-38.8)	32.5 (24.1-39.4)	32.12 (31.3-33.6)	0.36
IMC Normal	5 (6.1%)	4(4.9%)	1(1.2%)	0(0%)	0.112
Sobrepeso	18 (22%)	14(17.1%)	4(4.9%)	0(0%)	0.112
Obesidad Grado 1	47(57.3%)	25(30.5%)	18(22%)	4(4.9%)	0.112
Obesidad Grado 2	12(14.6%)	4(4.9%)	8(9.8%)	0(0%)	0.112
Obesidad Grado 3					
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS					
ANTECEDENTES DE DIABETES MELLITUS	16 (19.5%)	11(13.4%)	4(4.9%)	1(1.2%)	0.4985
ANTECEDENTE DE SINDROME CORONARIO	3(3.7%)	2 (2.4%)	1(1.2%)	0 (0%)	0.901
ANTECEDENTE DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA	25 (30.5%)	12(14.6%)	11 (13.4%)	2(2.4%)	0.453
PERIMETRO ABDOMINAL CM	115 (81-139)	111.3(81-134)	118.98 (88-139)	132.5(130-136)	0.06
OBESIDAD ABDOMINAL (H: >102 CM M: >88CM)	66 (80.5%)	37(45.1%)	27 (32.9%)	2 (2.4%)	0.19
GLUCOSA EN AYUNO MAYOR DE 100 MG/DL	21(25.6%)	8 (9.8%)	10(12.2%)	3(3.7%)	0.22
HIPERTENSION ARTERIAL SISTOLICA	27(32.9%)	14(17.1%)	11(13.4%)	2(2.4%)	0.661
HIPERTENSION ARTERIAL DIASTOLICA	24(29.3%)	14(17.1%)	6(7.3%)	4(4.9%)	0.004
HIPERTRIGLICERIDEMIA	43 (52.4%)	25(30.5%)	16 (19.5%)	2(2.4%)	0.986
HDL (H: <40 MG/DL M: <50 MG/DL)	32(39%)	18 (22%)	13(15.9%)	1(1.2%)	0.798
LABORATORIO					
HEMOGLOBINA	14.2(12-17.4)	14.3(12.0-17.4)	14.1(12.0-17.4)	13.87(12.5-15.3)	0.712
HEMATOCRITO %	41.54 (36.4-49.8)	41.4(36.4-49-1)	41.68(36.4-49.8)	41.65(36.5-46.2)	0.965
COLESTEROL LDL	105.7(30.7- 198.9)	105.9 (30.7-198-9)	104.(49.13-198.9)	113 (85.79-141)	0.857
CREATININA	0.87(0.33-1.16)	0.88(0.56-1.11)	0.83(0.33-1.16)	0.97(0.83--1.16)	0.171

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 2. Correlación de Pearson (ADE y con datos antropométricos y cifra de LDL)

Correlación de Pearson (ADE % con datos antropometricos y cifra de LDL)		
		ADE CV%
Perimetro abdominal	Correlación de Pearson	0.567**
	Sig. (bilateral)	<.001
Peso en KG	Correlación de Pearson	0.436**
	Sig. (bilateral)	<.001
IMC	Correlación de Pearson	0.435**
	Sig. (bilateral)	<.001
LDL mg/dl	Correlación de Pearson	0.8
	Sig. (bilateral)	0.477
	Rho de Spearman	0.138
	Sig. (bilateral)	0.217

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 3. T de Student de ADE con componentes positivos de síndrome metabólico.

T Student (ADE % con componentes de síndrome metabólico)				
	Si (Media de ADE)	No (Media de ADE)	F	P
Obesidad abdominal	13.17	12.88	8	0.61
Hipertensión sistólica	13.2	13.07	0.9	0.225
Hipertensión diastólica	13.31	13.03	4.9	0.47
Glucosa anormal en ayuno	13.49	12.98	0.199	0.001
Triglicéridos \geq 150 mg/dl	13.1183	13.1182	0.8	0.5
Colesterol HDL bajo	13.12	13.11	1	0.49
Promedio	13.23471667	13.03136667		

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 4. T Student de ADE en pacientes sin diagnóstico de HAS y DM

T Student (ADE % con componentes de síndrome metabólico) sin antecedente de HAS y DM				
	Si (Media de ADE)	No (Media de ADE)	F	P
Hipertensión sistólica	13.09	13.04	0.002	0.401
Hipertensión diastólica	13.28	12.97	1.9	0.58
Glucosa anormal en ayuno	13.68	12.96	0.123	0.001
Promedio	13.35	12.99		

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 5. T Student de ADE y síndrome coronario

T Student (ADE % y síndrome coronario)				
	Si (Media de ADE)	No (Media de ADE)	F	P
Síndrome coronario	13.10	13.11	1	0.481

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 6. Comparación por sexo de presencia de componentes positivos de síndrome metabólico

Comparación de componentes positivos de síndrome metabólico por sexo.				
Componentes positivos de síndrome metabólico	Sexo		Total	p
	Hombres	Mujeres		
TA Sistólica: ≥ 130	15	12	27	0.69
TA Diastólica: ≥ 85	17	7	24	0.32
Glucosa en ayuno: ≥ 100 mg/dl	10	11	21	0.608
Colesterol HDL: (< 40 mg Hombres; <50 mg mujeres.)	19	13	32	0.314
Triglicéridos: ≥ 150 mg/dl	23	20	43	0.842
Obesidad abdominal: ≥ 102 en hombres, ≥ 85 en mujeres	28	38	66	0.001
Total	112	101	213	

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Tabla 7. Comparación por sexo de presencia de componentes positivos de síndrome metabólico con la tercila más alta de síndrome metabólico

Subgrupo de pacientes con ADE elevado (Tercila ≥ 14.1)				
Componentes positivos de síndrome metabólico	Sexo		Total	p
	Hombres	Mujeres		
TA Sistólica: ≥ 130	0	2	2	0.167
TA Diastólica: ≥ 85	2	2	4	0*
Glucosa en ayuno: ≥ 100 mg/dl	1	2	3	0.5
Colesterol HDL: (< 40 mg Hombres; <50 mg mujeres.)	1	0	1	0.5
Triglicéridos: ≥ 150 mg/dl	1	1	2	0.833
Obesidad abdominal: ≥ 102 en hombres, ≥ 85 en mujeres	0	2	2	0.167
Total	5	9	14	

Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

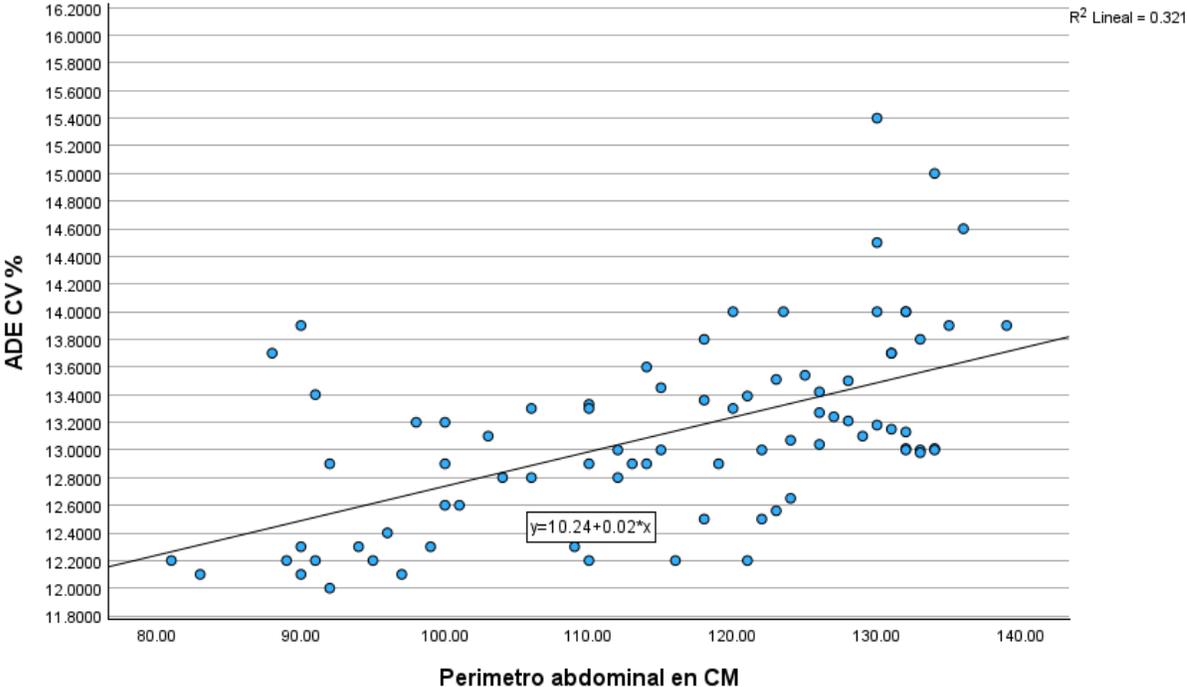
Tabla 8. Análisis de comparación de medias de ADE por sexo en componentes positivos de síndrome metabólico

Test de Anova de medias de ADE

Componentes positivos de síndrome metabólico	Sexo		Estadística	
	Hombres	Mujeres	F	P
	Media	Media		
TA Sistólica: >=130	13.18	13.21	0.1	0.922
TA Diastólica: >= 85	13.25	13.45	0.2	0.642
Glucosa en ayuno: >= 100 mg/dl	13.4990	13.4963	0	0.993
Colesterol HDL: (< 40 mg Hombres; <50 mg mujeres.)	13.14	13.08	0.91	0.764
Triglicéridos: >= 150 mg/dl	13.07	13.17	0.274	0.603
Obesidad abdominal: >= 102 en hombres, >=85 en mujeres	13.18	13.16	0.005	0.903
Promedio	13.21983	13.26105		

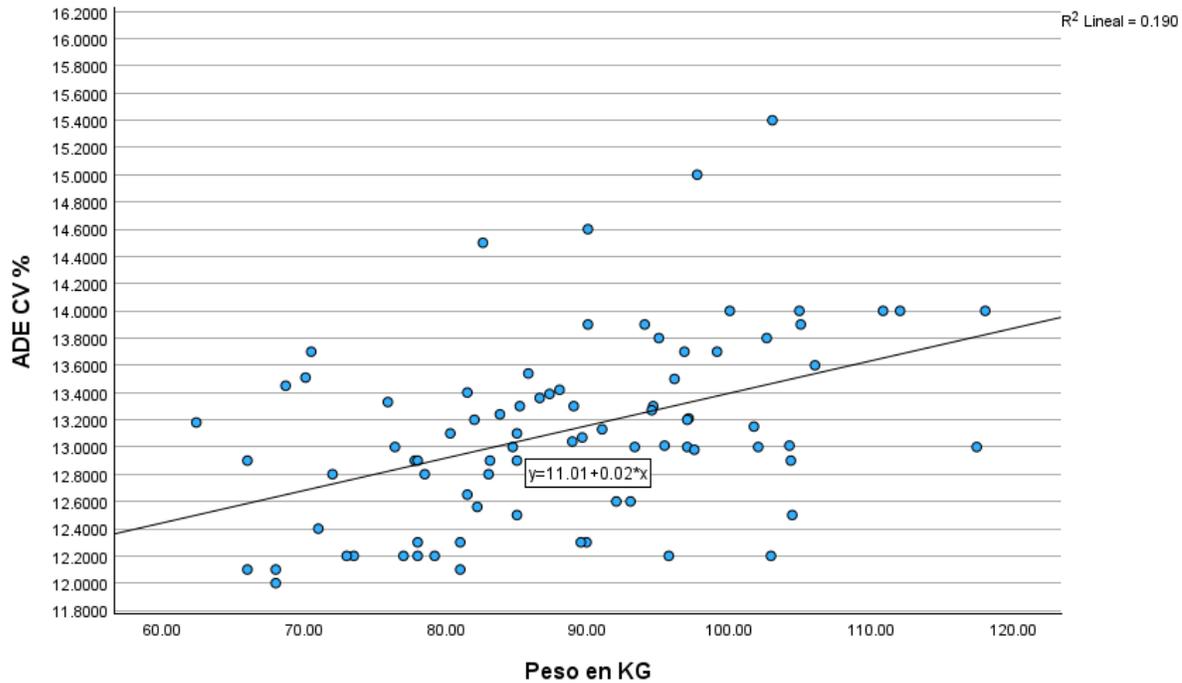
Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Figura 1. Grafica de dispersión (ADE y perímetro abdominal)



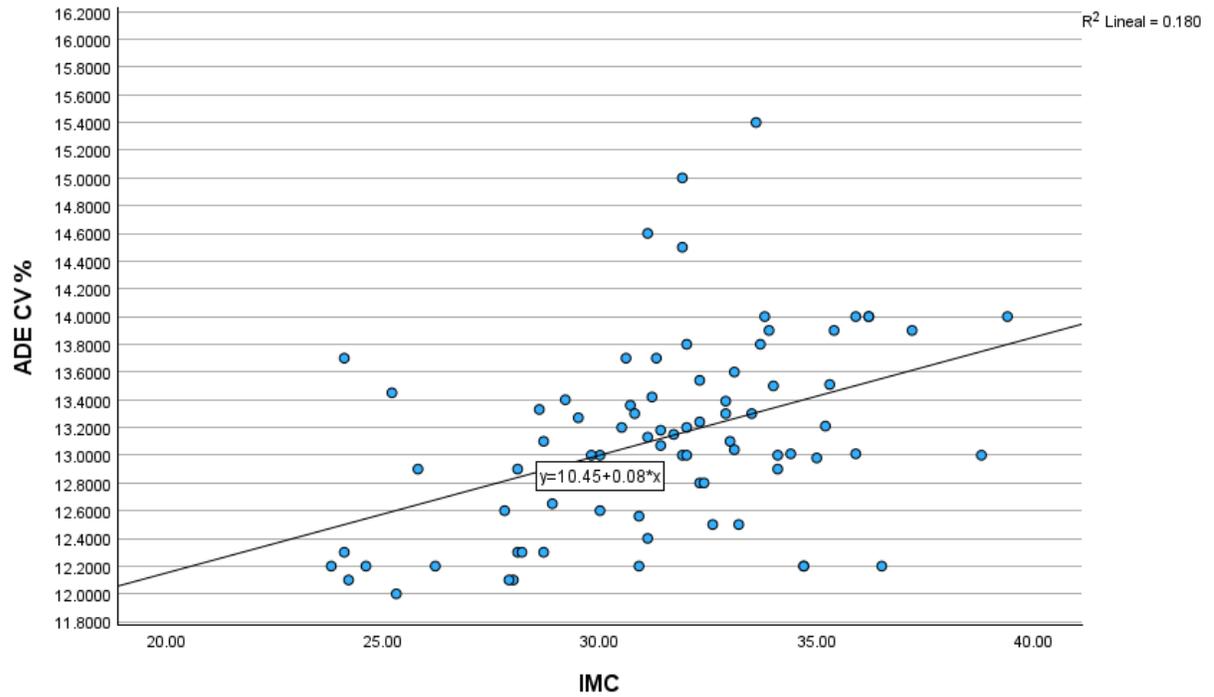
Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Figura 2. Grafica de dispersión (ADE y peso)



Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

Figura 3. Grafica de dispersión (ADE e IMC)



Fuente: Expedientes clínicos de pacientes incluidos en el estudio.

