



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2020-2021

Trabajo de Fin de Grado

Correlación entre el cociente volumen
mamario/IMC y la adiposidad como
marcadores de riesgo cardiovascular
en mujeres premenopáusicas con
sobrepeso u obesidad leve

Jorge Diez Herrera

Tutor/a: M^a José Castro Alija

Cotutor/a: Jaime Ruiz-Tovar

RESUMEN

Introducción: La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad y el sobrepeso como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”. Son considerados factores de riesgo importante en la diabetes mellitus (DM) tipo 2, los trastornos del aparato locomotor y algunos cánceres, pero no solo afecta a la salud física de las personas, sino que perjudica en sus esferas psicológicas y sociales.

La obesidad y el sobrepeso son considerados factores de riesgo cardiovascular y esto representa la primera causa de muerte entre las personas con exceso de peso. En la práctica clínica habitual se utilizan diversos marcadores de riesgo cardiovascular, como son el índice de masa corporal o el índice cintura-cadera, ambos basados en medidas antropométricas, o los índices de Framingham o Castelli, que añaden valores analíticos a la estimación. Recientemente, ha sido publicado que el cociente volumen mamario/índice de masa corporal (VM/IMC) tiene valor como marcador de riesgo cardiovascular en mujeres premenopáusicas y obesas mórbidas.

El objetivo del presente estudio fue determinar si el cociente VM/IMC tiene valor como marcador de riesgo cardiovascular en mujeres premenopáusicas con sobrepeso u obesidad leve.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional prospectivo sobre una muestra de mujeres premenopáusicas entre 18 y 50 años. Basándose en el cálculo geométrico del volumen mamario y en la bioimpedancia eléctrica (BIA) para el cálculo de la adiposidad, se realizó una correlación entre el cociente volumen mamario/índice de masa corporal (VM/IMC) y la adiposidad como marcadores de riesgo cardiovascular (RCV) en mujeres premenopáusicas con sobrepeso u obesidad leve. Para ello se utilizó como *gold standard* el índice de riesgo cardiovascular de Framingham (FRS), aunque otros índices como el índice aterogénico de Castelli fueron empleados.

Resultados: El VM/IMC mostró una correlación inversa con el FRS, la adiposidad y el índice de Castelli tienen a la correlación estadística con el FRS.

Conclusión: El cociente VM/IMC puede considerarse como un marcador de RCV en mujeres premenopáusicas con sobrepeso u obesidad leve.

Palabras clave: volumen mamario · adiposidad · riesgo cardiovascular · índice de Framingham

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	5
1.1. Índices de riesgo cardiovascular.....	8
1.2. Parámetros antropométricos predictores de riesgo cardiovascular	9
1.3. Papel de la enfermería en el diagnóstico y tratamiento de la obesidad.....	11
2. Justificación.....	14
3. Objetivos.....	14
4. Material y métodos	15
5. Resultados.....	17
6. Discusión	20
6.1. Composición corporal	20
6.2. Anatomía y fisiología de la mama.....	22
6.3. Climaterio y menopausia.....	23
6.4. Adiposidad e índices de RCV	23
6.5. Estudio de validación del cociente VM/IMC como marcador de RCV.....	23
6.6. Limitaciones del estudio.....	24
7. Conclusiones.....	25
8. Bibliografía.....	26
Anexo I. Informe de recogida de datos.....	29
Anexo II: Hoja de información al paciente. Consentimiento Informado	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Recomendaciones de uso de BIA en diferentes situaciones y circunstancias	6
Tabla 2: Criterios de adiposidad.....	8
Tabla 3: Medidas antropométricas del estudio	18
Tabla 4: Medidas mamarias del estudio	18
Tabla 5: Datos analíticos del estudio.....	19
Tabla 6: Datos de FRS del estudio	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal estimado CUN-BAE.....	7
Figura 2: Geometría de la mama	11
Figura 3: Distribución de macronutrientes en las dietas hipocalóricas	12
Figura 4: Báscula de impedancia KAMTRON Modelo CS20M.....	16
Figura 5: Zonas de medición de ptosis y proyección mamaria	18
Figura 6: Modelo multicompartimental o de los 5 niveles de composición corporal	21

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

BIA: Bioimpedancia eléctrica (del inglés *Bioelectrical Impedance Analyzer*)

c-HDL: Colesterol HDL

c-LDL: Colesterol LDL

c-total: Colesterol total

CI: Consentimiento Informado

CUN-BAE: Clínica Universidad de Navarra – *Body Adiposity Estimator*

DAI: Desfibrilador Automático Implantable

DM: Diabetes mellitus

FRS: Índice de riesgo cardiovascular de Framingham (del inglés *Framingham Risk Score*)

FSH: Hormona folículo-estimulante (del inglés *Follicle Stimulating Hormone*)

HTA: Hipertensión arterial

ICC: Índice cintura-cadera

IMC: Índice de Masa Corporal

INE: Instituto Nacional de Estadística

LEC: Líquidos extracelulares

LH: Hormona luteinizante (del inglés *Luteinizing Hormone*)

LIC: Líquidos intracelulares

MCC: Masa celular corporal

MLG: Masa libre de grasa

MMC: Masa grasa corporal

NLR: Cociente neutrófilo/linfocito (del inglés *Neutrophil-Lymphocyte Ratio*)

OMS: Organización Mundial de la Salud

PAD: Presión Arterial Diastólica

PAS: Presión Arterial Sistólica

RCV: Riesgo cardiovascular

SEC: Sólidos extracelulares

SIC: Sólidos intracelulares

TG: Triglicéridos

VET: Valor Energético Total

VM: Volumen Mamario

VM/IMC: Volumen Mamario/Índice de Masa Corporal

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad y el sobrepeso como “una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud”. Para su identificación en adultos se utiliza con frecuencia el Índice de Masa Corporal (IMC), que relaciona el peso y la talla de la persona. Tratándose de adultos, se define sobrepeso como IMC igual o superior a 25 kg/m^2 , y obesidad como IMC igual o superior a 30 kg/m^2 [1]. Según datos del 2017 del Instituto Nacional de Estadística (INE), en España el 30% de las mujeres mayores de 18 años sufren sobrepeso, y el 16.7% obesidad [2].

La etiopatogenia del sobrepeso y la obesidad hace considerar estas enfermedades como multifactoriales, existiendo factores genéticos, ambientales, metabólicos y endocrinológicos (estos últimos representan únicamente del 2 al 3% de los casos). Dentro de los factores demográficos, se asocian a una mayor edad y al sexo femenino [3].

La adiposidad (acumulación excesiva de tejido adiposo) [4] ha demostrado ser el factor de riesgo cardiovascular (RCV) más prevalente, y con menos mejora en personas con una enfermedad cardiovascular establecida [5]. También es considerado un factor de riesgo importante en la diabetes mellitus (DM) tipo 2, los trastornos del aparato locomotor y algunos cánceres (endometrio, mama y colon). Pero no solo afecta a la salud física de las personas, sino que perjudica en sus esferas psicológicas y sociales [3].

Para el cálculo de la adiposidad (además del IMC, que solo tiene en cuenta la talla y el peso de la persona) existen otros procedimientos que ayudan a precisar la cantidad de grasa corporal existente en nuestro organismo. Uno de ellos es la bioimpedancia eléctrica (BIA), un método indirecto de estimación de composición corporal simple, rápido y no invasivo. Se basa en la estimación del agua corporal total, y a la resistencia que ofrecen los distintos tejidos al paso de una corriente eléctrica. La metodología más extendida para la realización de la BIA es la tetrapolar (colocación de 4 electrodos: dos en los que se introduce una corriente alterna y dos en los que se recoge esta corriente).

Aunque no se han reportado efectos adversos ni exista evidencia bibliográfica, el uso de la BIA podría afectar a la actividad eléctrica de marcapasos y desfibriladores, por lo que su uso está desaconsejado.

Para una correcta estimación de la masa grasa mediante esta técnica, es preciso conseguir una serie de condiciones (tabla 1). También es necesario tener en cuenta que determinadas patologías que afectan a la cantidad y distribución del agua corporal total (insuficiencia cardíaca, enfermedad hepática o renal, alteraciones electrolíticas en suero...) pueden afectar a los resultados obtenidos [6].

Tabla 1: Recomendaciones de uso de BIA en diferentes situaciones y circunstancias. Fuente: [6]

Individuos	Comentarios	Recomendaciones
Comidas, bebidas, alcohol	En ayunas o tras 4 h de ayuno	No tomar alcohol en las 8 h anteriores a la BIA
Ejercicio físico	Interferencias No en 8 h anteriores	Para seguimiento durante períodos de entrenamiento, realizar siempre a la misma hora
Momento del día	Anotar hora de la BIA	Por la mañana en ayunas. Tras 4 h de ayuno
Temperatura ambiente		Anotar temperatura ambiente
Piel	Sin lesiones	Pegar bien los electrodos en tosa su superficie. No pegar en zonas lesionadas. Limpieza previa con alcohol de 70°
Posición de las extremidades	En abducción	Brazos a 30°; Piernas a 45°
Posición	Supino. Excepción para las BIA pie-pie, mano-mano	Entre 8 y 10 min de posición en decúbito supino. Protocolizar siempre el mismo tiempo para estudios de investigación. Seguir instrucciones del fabricante. En pacientes encamados (decúbito supino) anotar esta circunstancia
Alteraciones de la forma corporal	Anotar anormalidades corporales	Amputaciones, atrofas, escoliosis, distrofas, obesidad
Grupo étnico	Anotar	Grandes diferencias según la raza y la ecuación utilizada debe ajustarse a esa circunstancia
Control de ejercicio físico/entrenamiento	Anotar hora del día. Tener en cuenta circunstancias de control de entrenamiento en deportistas	Respetar en lo posible normas de ayuno y ejercicio. Realizar BIA tras día/s de compensación de sesiones de entrenamiento

Para el cálculo de la adiposidad también existe un método de estimación basado en el IMC, el sexo y la edad que ha demostrado una correlación entre el porcentaje de grasa corporal y el RCV: el CUN-BAE (Clínica Universidad de Navarra – *Body Adiposity Estimator*). Este estimador utiliza una fórmula compleja y poco visual [7]:

$$\begin{aligned} \% \text{grasa corporal} &= -44,988 + (0,503 \times \text{edad}) + (10,689 \times \text{sexo}) + (3,172 \times \text{IMC}) \\ &\quad - (0,026 \times \text{IMC}^2) + (0,181 \times \text{IMC} \times \text{sexo}) - (0,02 \times \text{IMC} \times \text{edad}) \\ &\quad - (0,005 \times \text{IMC}^2 \times \text{sexo}) + (0,00021 \times \text{IMC}^2 \times \text{edad}) \end{aligned}$$

donde *edad* = años, *sexo*: *varón* = 0; *mujer* = 1, *altura* = metros, *peso* = kilogramos e *IMC* = kg/m^2 [8].

Por ello, se utiliza una representación en una escala colorimétrica (una para hombres y otra para mujeres) (figura 1):

Hombres													Mujeres												
IMC\EDAD	18-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-65	65-69	70+	IMC\EDAD	18-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-65	65-69	70+
18	BP	BP	BP	10	11	13	14	15	16	17	18	19	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
19	BP	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	19	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	20	24	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
21	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22	23	21	26	26	27	28	29	30	31	32	32	33	34	35
22	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	22	27	28	29	30	31	31	32	33	34	35	35	36
23	17	18	18	19	20	21	21	22	23	24	25	25	23	29	30	31	31	32	33	34	34	35	36	37	38
24	19	19	20	21	21	22	23	24	24	25	26	27	24	31	31	32	33	34	34	35	36	37	37	38	39
25	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	25	33	33	34	34	35	36	36	37	38	38	39	40
26	22	23	23	24	25	25	26	26	27	28	28	29	26	34	35	35	36	37	37	38	38	39	40	40	41
27	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	27	36	36	37	37	38	39	39	40	40	41	41	42
28	25	26	26	27	27	28	29	29	30	30	31	31	28	37	38	38	39	39	40	40	41	41	42	42	43
29	27	27	28	28	29	29	30	30	31	31	32	32	29	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44
30	28	29	29	30	30	31	31	32	32	32	33	33	30	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	45	45

Figura 1: Escala colorimétrica del porcentaje de grasa corporal estimado CUN-BAE. En los ejes horizontales, edades en intervalos de 5 en 5 años; en los ejes verticales, valores de IMC entre 18 y 30 kg/m^2 . Fuente: [7]

Los tonos de color verde representan un porcentaje graso normal (en el caso de las hombres $< 20\%$ y en las mujeres, entre $< 30\%$), los amarillos y naranjas para un sobrepeso (en hombres entre 20 y 25% y en mujeres entre 30-35%) y los rojos para la obesidad (en hombres $> 25\%$ y en mujeres $> 35\%$) (tabla 2).

Esta estimación no se representa en personas con $\text{IMC} < 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ debido a la buena correlación existente entre la adiposidad y el IMC, no siendo necesario un mayor apoyo en esta estimación. Tampoco es de utilidad en personas físicamente activas (ya que la

muestra utilizada pertenecía a individuos sedentarios en su mayoría) y solo está validada en población caucásica [7].

Tabla 2: Criterios de adiposidad. Fuente: [7]

Porcentaje de grasa corporal	Varones (%)	Mujeres (%)
Normal	10-20	20-30
Sobrepeso	20-25	30-35
Obesidad	> 25	> 35

Índices de riesgo cardiovascular

1. Índice de Framingham (FRS)

El FRS es uno de los índices para el cálculo del RCV de mayor relevancia en su campo, y a partir de él se extraen diversos modelos de estimación, principalmente en forma de tablas. Este índice debe su nombre a la ciudad de Framingham, al oeste de Boston, Estados Unidos. En 1948, Thomas Royle Dawber diseñó un estudio epidemiológico que nombró *Framingham Heart Disease Epidemiology Study*. En este estudio participó el 68.8% de los individuos convocados, dentro de una población estable y con la presencia de médicos motivados a la realización de este estudio. En la actualidad se dispone de información de más de 50 años de seguimiento. Recoge variables como la edad, el sexo, colesterol HDL (c-HDL), colesterol total (c-total), presión arterial sistólica (PAS), tabaquismo, DM e hipertrofia ventricular izquierda [9].

2. Índice de Castelli

El índice aterogénico de Castelli (así como el FRS) es utilizado en la práctica para la evaluación del RCV [10]. Para su determinación simplemente son necesarios dos valores analíticos del perfil lipídico: el c-total y el c-HDL, empleando la fórmula [10]:

$$\text{Índice de Castelli} = \text{colesterol total (mg/dl)} / \text{colesterol HDL (mg/dl)}$$

Este índice muestra una relación inversamente proporcional con el c-HDL. Por lo tanto, a menor índice de Castelli (y a mayor c-HDL), menor es el riesgo de padecer una patología cardiovascular. Según ello, se puede clasificar el RCV como riesgo bajo (<4.5), riesgo moderado (4.5-7) o riesgo alto (>7).

En mujeres premenopáusicas, este índice se encuentra en su mayoría en bajo riesgo, pero tras la menopausia se incrementa el riesgo, todo esto como consecuencia de la supresión de la protección estrogénica [11].

3. Cociente triglicéridos/colesterol HDL (TG/c-HDL)

El cociente TG/c-HDL es considerado como un buen indicador con el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular. Se encuentra correlacionado directamente proporcional con el IMC, el índice cintura-cadera (ICC) y el volumen de grasa visceral [12]. Los valores de corte son discutidos, considerándose la existencia de RCV para algunos autores ≥ 3.5 , mientras que otros lo sitúan en ≥ 3 [13], ya que valores superiores a 3 es marcador de insulinoresistencia y valores superiores a 3.5 indica un predominio de c-LDL [14].

Al disminuir la adiposidad se consigue una disminución de este cociente, al igual que en el resto de los predictores de RCV [8].

4. Cociente Neutrófilos/ Linfocitos

El cociente neutrófilo/linfocito (NLR) es un biomarcador resultante del cociente entre el valor absoluto de los neutrófilos y el valor absoluto de los linfocitos del hemograma. Ha demostrado ser de mayor utilidad que los valores de linfocitos y neutrófilos de forma individual [15].

Aunque las publicaciones sobre este tema son escasas, el NLR ha sido demostrado como un parámetro relacionado con la DM, la HTA, la obesidad y la hiperlipidemia, entre otros. Por lo tanto se puede hablar de este cociente como un marcador del RCV [16]. Además, no se ve afectado por situaciones fisiológicas como la deshidratación o el ejercicio [15].

Parámetros antropométricos predictores de riesgo cardiovascular

1. Índice cintura-cadera (ICC)

El ICC es un parámetro antropométrico que determina la presencia de obesidad, en especial aquella de tipo androide. Esta asociación permite establecer este parámetro como un identificador de RCV [17], aunque no discrimina la grasa glúteo-femoral con su componente magro [18]. Es resultado de la fórmula:

$$\text{Índice cintura - cadera} = \text{perímetro cintura (cm)}/\text{perímetro cadera (cm)}$$

Las mediciones pueden realizarse con una cinta métrica corporal, con la persona en bipedestación, en espiración. Los puntos anatómicos de referencia para la determinación del perímetro de la cintura pueden ser:

- Inmediatamente por debajo de las costillas inferiores
- En la parte más estrecha de la cintura
- Inmediatamente por encima de la cresta ilíaca
- El punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la espina ilíaca anterosuperior de cada lado.

Y para la medición del perímetro de la cadera se utiliza como punto anatómico de referencia la máxima protusión de los glúteos, a nivel del trocánter mayor del fémur (que suele coincidir con la sínfisis pubiana) [19].

Los valores considerados obesidad son de 1 en hombres y de 0,85 en mujeres [20].

2. Cociente volumen mamario/Índice de Masa Corporal (VM/IMC)

El cociente VM/IMC se ha establecido recientemente como marcador de RCV en mujeres obesas mórbidas premenopáusicas, en correlación con el índice de riesgo cardiovascular de Framingham (FRS). El cálculo del volumen mamario (VM) se basa en la geometría de la mama, tal como describió Copcu [21], donde la parte superior de la mama es medio cono, y la parte inferior es media esfera (figura 2). Por tanto, para el cálculo de medio cono se utiliza la fórmula:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \pi \times r \text{ (cm)}^2 \times \text{altura (cm)}$$

donde *altura* = *ptosis mamaria (cm)* y *r* = *proyección mamaria (cm)*.

Y para el cálculo de la media esfera la fórmula:

$$\frac{1}{2} \times \pi \times r(\text{cm})^3$$

donde $r = \text{proyección mamaria (cm)}/2$.

La fórmula completa para el cálculo del volumen mamario total es:

$$\left(\frac{1}{2} \times \pi \times (\text{proyección}(\text{cm})/2)^3\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \pi \times \text{proyección}(\text{cm})^2 \times \text{ptosis}(\text{cm})\right)$$

La ptosis mamaria se define como la longitud entre la clavícula y el pezón. La proyección mamaria es medida como la distancia entre los puntos de implantación de la mama en el pecho hasta el pezón (en posición supina) [22].

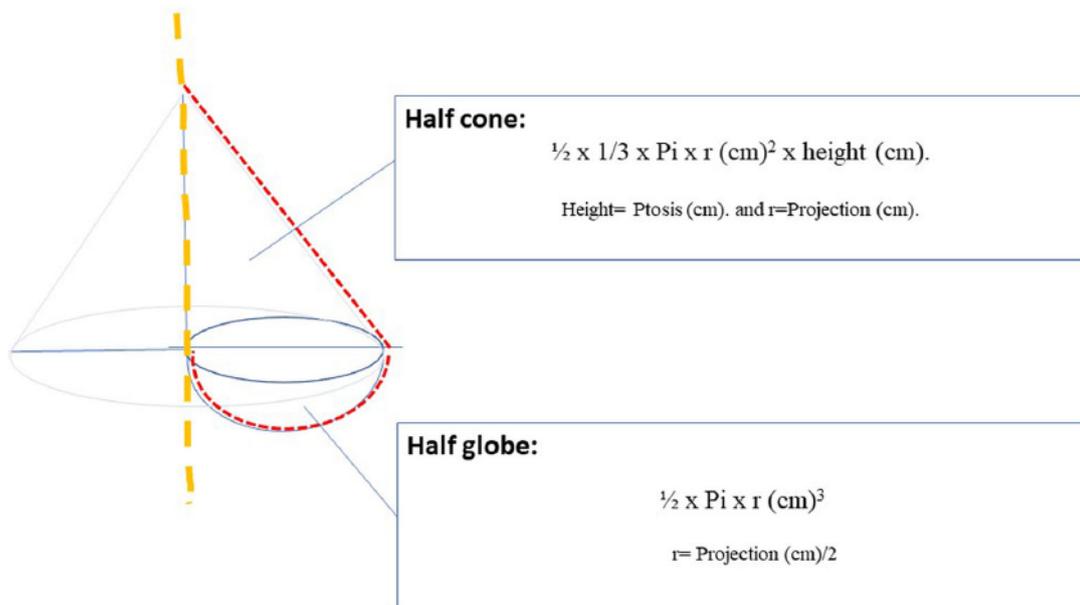


Figura 2: Geometría de la mama. La parte superior del pecho es medio cono, y la inferior es media esfera. Fuente: [22]

Papel de la enfermería en el diagnóstico y tratamiento de la obesidad

El papel de la enfermería en el manejo de la obesidad y el RCV se fundamenta en la necesidad del cálculo de parámetros antropométricos, su interpretación y su aplicación en los cuidados enfermeros, siendo posible una mejoría de la calidad de estos, que se traduce en una mejora asistencial al paciente con elevado RCV (o con una enfermedad

cardiovascular), consiguiendo así un incremento en su calidad de vida, una disminución de la morbilidad en la población y una reducción de los costes en atención sanitaria.

El tratamiento de la obesidad se basa en dos pilares fundamentales: las recomendaciones dietéticas y la actividad física:

Las recomendaciones dietéticas se orientan en una dieta hipocalórica en base a una restricción calórica entre 500 y 1000 kcal diarias. Su objetivo es la pérdida de 0.5-1 kg de peso por semana. La distribución de los macronutrientes se organiza de la siguiente manera (figura 3): el 45-55% del valor energético total (VET) en forma de carbohidratos, el 15-25% del VET en forma de proteínas y el 25-35% del VET restante como grasas [23] (de las cuales, < 7% como saturadas, entre el 15-20% como monoinsaturadas, < 7% de poliinsaturadas y < 2% de ácidos grasos trans). También es recomendado el consumo de 20-40 gramos de fibra diaria y el agua como bebida de elección [24].

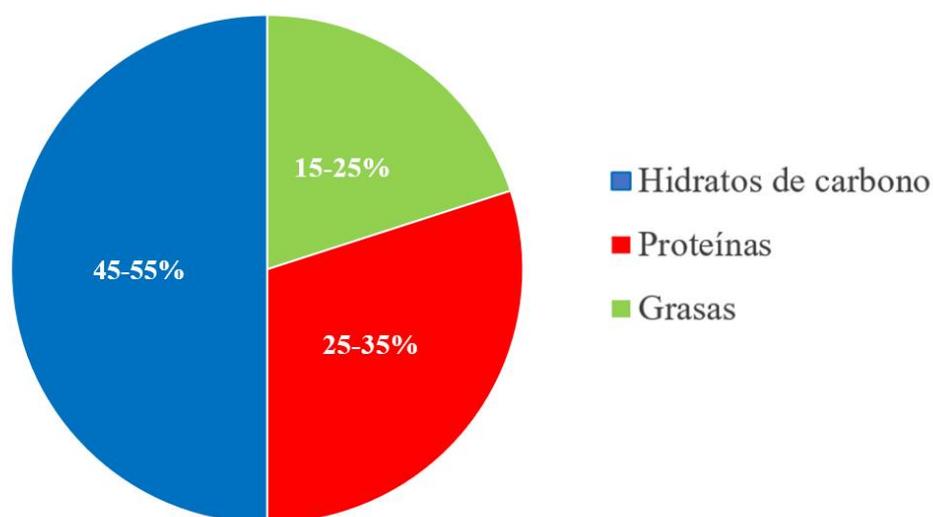


Figura 3: Distribución de macronutrientes en las dietas hipocalóricas. Representadas en porcentajes respecto al VET.

Respecto a la actividad física, se iniciará con un aumento de la actividad en las tareas cotidianas (hogar, trabajo, transporte), y aumentar el ejercicio hasta alcanzar intervalos de ejercicio de intensidad moderada-alta hasta alcanzar los 150 minutos semanales, combinándose ejercicios aerobios, anaerobios y estiramientos.

Si estos dos abordajes fracasan, es recomendable el uso de técnicas cognitivo-conductuales. Estas se basan en la idea de concienciar al sujeto de la responsabilidad que adquieren sus actos frente a la consecución de los objetivos establecidos. El uso de estrategias tales como el control del estímulo, el refuerzo positivo, la reestructuración cognitiva (modificando las creencias y desmintiendo mitos) y la automonitorización de las medidas corporales, las pautas dietéticas y la actividad física han demostrado una mayor implicación por parte de los pacientes para la pérdida de peso.

Si todo lo anterior falla, no consiguiendo una reducción del peso corporal de al menos 5% en 3 meses, se puede plantear el uso de tratamiento farmacológico. Dentro del marco europeo, solo existen tres fármacos aprobados: Orlistat, Liraglutida y Naltrexona-Bupropión.

Si todas las medidas anteriores no han sido efectivas, y existen comorbilidades asociadas, es de elección el tratamiento quirúrgico, donde se busca una disminución de la ingesta obteniendo una sensación de saciedad. Las técnicas utilizadas se pueden dividir en tres grupos:

- Técnicas restrictivas. Basadas en la reducción del volumen gástrico (por ejemplo, la banda gástrica y la gastrectomía tubular)
- Técnicas malabsortivas. Basadas en la eliminación de parte del intestino delgado, limitando la digestión y absorción (por ejemplo, el cruce duodenal y la derivación biliopancreática)
- Técnicas mixtas: Combinación de las anteriores (por ejemplo, el *bypass* gástrico en Y de Roux)

La elección de una técnica u otra dependerán del peso del paciente y sus hábitos dietéticos [23].

Otra labor fundamental dentro de la enfermería (en especial la enfermería familiar y comunitaria) para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad es la captación y primera recepción de los pacientes susceptibles a esta intervención. Asimismo, es la encargada del seguimiento del consejo dietético y la actividad física, supervisando y guiando su evolución de forma periódica, ya que la enfermera frecuente permitirse un trato más cercano y con mayor empatía respecto a otros profesionales sanitarios.

De igual forma, la enfermería tiene un papel relevante en la prevención del sobrepeso y la obesidad, encargándose de la educación en hábitos de vida saludables en todas las etapas de la vida de las personas, especialmente durante la infancia, periodo en el cual se cimienta el estilo de vida que puede proteger o favorecer las enfermedades cardiovasculares.

JUSTIFICACIÓN

La justificación para llevar a cabo este estudio reside en la necesidad de identificar nuevos marcadores de RCV, principalmente aquellos que sean sencillos, económicos y accesibles a la gran mayoría de profesionales sanitarios.

Cada día queda más en evidencia que el IMC no es representativo de gran parte de la población. De hecho, ya está aceptado universalmente que el IMC no se correlaciona con el RCV en personas con gran masa muscular.

Los mejores marcadores de RCV incluyen actualmente parámetros analíticos, no disponibles desde el primer contacto con el paciente, o requieren dispositivos sofisticados, como un bioimpedanciómetro.

El índice VM/IMV ha aparecido como un adecuado marcador del RCV en mujeres premenopáusicas obesas mórbidas, relacionándose con la adiposidad y el FRS. Mediante este estudio pretendemos determinar si su valor también es aplicable a población no obesa mórbida.

OBJETIVOS

Objetivo principal

- Correlacionar el cociente VM/IMC con la adiposidad y el FRS.

Objetivos secundarios

- Cuantificar el cociente VM/IMC en la muestra estudiada
- Determinar el grado de adiposidad general y específicamente de adiposidad visceral

- Establecer el FRS
- Analizar los parámetros analíticos de los perfiles glucémicos y lipídicos y calcular los índices de riesgo cardiovascular derivados de estos valores

MATERIAL Y MÉTODOS

- **Diseño:** Realizamos un estudio observacional prospectivo.
- **Población a estudio. Muestra. Criterios de inclusión y exclusión:** Se incluyeron mujeres premenopáusicas con una edad >18 y <50 años. Se excluyeron mujeres embarazadas, mujeres con prótesis mamarias, mujeres postmenopáusicas, implantación de desfibrilador automático implantable (DAI) o marcapasos.
- **Metodología:** Siguiendo el protocolo para el cálculo del tamaño mamario y su ponderación por el IMC descrito por Ruiz-Tovar y cols [7], se determinaron las siguientes medidas antropométricas (peso, talla, ptosis y proyección mamaria). Con estos datos se calculó el cociente VM/IMC.

Para la medición de la talla se empleó una cinta métrica corporal, calculándose la media de tres mediciones en bipedestación, en posición recta, con los pies juntos y talones, glúteos y escápulas en contacto con la pared.

Para la medición de ptosis y proyección mamaria se empleó una cinta métrica corporal, calculándose la media de tres mediciones (en el caso de la ptosis, longitud clavícula-pezones; en el caso de la proyección, la distancia entre los puntos de implantación de la mama en el pecho y el pezón).

Para la medición del peso y la adiposidad se empleó una báscula de impedancia KAMTRON Modelo CS20M (figura 4), en ayunas, previa evacuación de la vejiga, fuera del periodo menstrual.



Figura 4: Báscula de impedancia KAMTRON Modelo CS20M. Báscula utilizada en el estudio, que permitía la sincronización mediante la tecnología *Bluetooth* con una aplicación para dispositivos móviles (*Feelfit*), donde se registraban valores como el peso, la grasa corporal y visceral, entre otros. Valores como la edad, sexo y altura debían ser introducidos previamente.

Para el cálculo de la tensión arterial se empleó un esfigmomanómetro aneroide PRESTIGE MEDICAL 80 y un fonendoscopio COMED Perfecto Adulto, calculándose la media de tres mediciones en sedestación, tras 5 minutos de reposo.

El hábito tabáquico y la existencia de un tratamiento farmacológico fueron obtenidos mediante entrevista personal con las participantes del estudio.

Los valores analíticos (c-total, c-HDL, triglicéridos, glucosa, neutrófilos y linfocitos) se obtuvieron de analíticas sanguíneas recientes que aportaron las participantes.

El FRS fue determinado mediante calculadora online [25].

- **Variables del estudio:**

- Edad
- Adiposidad (% de grasa corporal)
- Peso y talla. IMC
- Ptosis y proyección mamaria. VM
- Índice VM/IMC
- Datos analíticos (c-total, c-HDL, triglicéridos, glucosa, neutrófilos y linfocitos)

- Tensión arterial.
- Tratamiento farmacológico antihipertensivo
- Hábito tabáquico
- FRS
- **Cronograma de ejecución:**
 - Diciembre 2020: Definición y captación de las variables y la muestra. Solicitud de informe de Trabajo de Fin de Grado por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería.
 - Enero-Febrero 2021: Recogida de datos. Mediciones y entrevista con participantes para recopilación de las variables de estudio.
 - Marzo 2021: Creación y análisis estadístico de la base de datos. Correlaciones.
 - Abril-Mayo 2021: Redacción del trabajo
- **Análisis estadístico:** Las variables cuantitativas fueron definidas mediante media y desviación típica, las variables cualitativas mediante número y porcentaje de casos. Las correlaciones entre variables numéricas se establecieron mediante el test de correlación de Pearson. Se consideraron valores de $p < 0.05$ como estadísticamente significativos.

Todos los cálculos matemáticos y estadístico fueron realizados mediante el programa informático SPSS 22.0.

- **Consideraciones ético-legales:**
 - **Conflicto de interés:** El autor declara que no existieron conflictos de interés.
 - **Consentimiento Informado:** Se obtuvo Consentimiento Informado (CI) (anexo II) de todos los individuos participantes en el estudio.

RESULTADOS

Un total de 34 mujeres premenopáusicas fueron incluidas en el estudio, con una edad media de 31.74 ± 11.15 años, un peso medio de 65.82 ± 13.59 kg, una talla media de 1.63 ± 0.06 m y un IMC medio de 24.82 ± 5.36 kg/m² (tabla 3). Respectivo al VM, una ptosis mamaria media de 23.71 ± 4.51 cm, una proyección mamaria media de 15.19 ± 3.87 cm, y un volumen mamario medio de 1010.15 ± 643.96 cm³ (tabla 4) (figura 5).

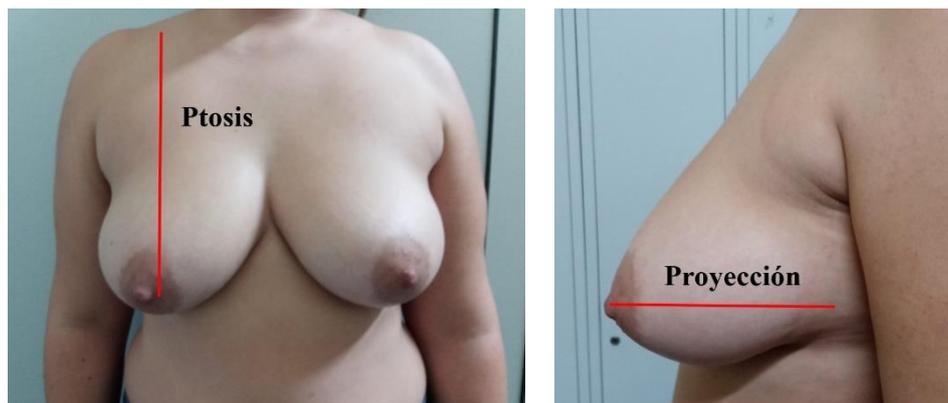


Figura 5: Zonas de medición de ptosis y proyección mamaria. La ptosis desde la clavícula hasta el pezón, y la proyección desde el punto de implantación de la mama en el pecho hasta el pezón (en posición supina).

Al cuantificar el cociente VM/IMC se obtuvo una media de $40.03 \pm 23.51 \text{ cm}^3/(\text{kg}/\text{m}^2)$ (tabla 4). La adiposidad media de las mujeres participantes fue de $27.60 \pm 8.81 \%$, con un total de grasa visceral media de $7 \pm 4.94 \%$ (tabla 3).

Tabla 3: Mediciones antropométricas del estudio

		Edad	Peso	Talla	Adiposidad	Grasa visceral
N	Válidos	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0
	Media	31,74	65,82	1,63	27,6	7
	Desviación estándar	11,15	13,59	0,06	8,81	4,94
	Mínimo	21	46	1,53	15,4	1
	Máximo	49	121,7	1,83	56,9	24

Tabla 4: Mediciones mamarias del estudio

		Ptosis	Proyección	VM	IMC	VM/IMC
N	Válidos	34	34	34	34	34
	Perdidos	0	0	0	0	0
	Media	23,71	15,19	1010,15	24,82	40,03
	Desviación estándar	4,51	3,88	643,96	5,35	23,51
	Mínimo	15	7	147,83	18,19	7,33
	Máximo	34	23	2790,6	44,16	104,4

En relación con los datos analíticos, una media de c-total de 176.38 ± 38.70 mg/dl, una media de c-HDL de 64.38 ± 14.09 mg/dl, una media de triglicéridos de 85.64 ± 38.44 mg/dl, una media de glucosa de 85.92 ± 8.73 mg/dl, un NLR medio de 1.90 ± 0.79 y un índice de Castelli medio de $3,07 \pm 1$. No todas las participantes aportaron estos datos, por lo que no representan a la muestra en su totalidad (tabla 5).

Tabla 5: Datos analíticos del estudio

		c-total	c-HDL	Triglicéridos	Glucosa	NLR	Castelli
N	Válidos	13	8	11	13	10	8
	Perdidos	21	26	23	21	24	26
	Media	176,38	64,38	85,64	85,92	1,9	3,07
	Desviación estándar	38,69	14,09	38,44	8,73	0,79	1
	Mínimo	108	46	50	72	1,02	1,95
	Máximo	249	85	180	102	2,94	4,7

Tras el cálculo del FRS se halló una media de 0.73 ± 1.23 (tabla 6).

Tabla 6: FRS del estudio

		FRS
N	Válidos	8
	Perdidos	26
	Media	0,73
	Desviación estándar	1,23
	Mínimo	0,1
	Máximo	3,7

Relativo a los valores de tensión arterial, se observó una PAS media de 117.38 ± 14.11 mmHg, y una presión arterial diastólica (PAD) media de 74.24 ± 12.18 mmHg.

La presencia de HTA entre las participantes fue del 2.9% (1 de 34), de las cuales el 100% con tratamiento farmacológico antihipertensivo (1 de 1). El hábito tabáquico se encontraba presente en el 17.6% (6 de 34) de las mujeres del estudio. Un 14.7% (5 de 34) declaró haber sido fumadora en el pasado.

Respecto a la actividad física, el 11.7% (4 de 34) de las participantes afirmaban no realizar ningún tipo de ejercicio, y el 88.3% (30 de 34) restante realizaban una media de 331 ± 171 minutos de actividad física semanal. Solo un 36.7% (11 de 30) realizaban ejercicio de intensidad moderada-alta semanalmente, con una media de 333 ± 217 minutos semanales.

Correlación entre FRS y los diferentes indicadores de RCV

Asumiendo que el *gold standard* para la determinación del RCV es el FRS pudimos observar que:

- El cociente VM/IMC muestra una correlación inversa estadísticamente significativa con el FRS (Pearson -0.815 ; $p = 0.0014$).
- La adiposidad tiende a la correlación estadística con el FRS (Pearson 0.650 ; $p = 0.081$), así como el porcentaje de grasa visceral (Pearson 0.628 ; $p = 0.096$).
- El índice de Castelli tiende a la correlación estadística con el FRS (Pearson 0.643 ; $p = 0.085$).

DISCUSIÓN

Composición corporal

Para el análisis de la composición corporal se han propuesto diferentes modelos. El más simple se basa en la aplicación del principio de Arquímedes, donde el peso corporal se representa por 2 componentes: la masa grasa y la masa libre de grasa (MLG). A partir de este modelo se desarrolla en los años 20 el llamado modelo de los 4 compartimentos o tetracompartimental (masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual). Más adelante, en los años 70 se modificará para convertirse en el modelo de 5 componentes o pentacompartimental, que centra su nivel de estudio según la complejidad en la estructura y composición corporal [26].

Este modelo de 5 componentes o niveles jerarquiza según su connotación biológica. En su primer nivel (nivel atómico), la composición corporal la conforman 11 elementos químicos (oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, calcio, fósforo, potasio, azufre, sodio, cloruro y magnesio). En un segundo nivel (nivel molecular), la masa corporal se divide en

6 componentes: lípidos, proteínas, carbohidratos (glucógeno), minerales (óseos y no óseos) y agua. En el tercer nivel (nivel celular) se compone de 4 compartimentos: las células, los líquidos extracelulares, los sólidos extracelulares y la grasa. Si avanzamos a su cuarto nivel (nivel tisular) encontramos 5 componentes: tejido muscular esquelético, tejido muscular no esquelético, tejidos blandos, tejido óseo y tejido adiposo. Ya en el último nivel (nivel global) no se habla de fraccionamiento, sino de sus propiedades (talla, IMC, superficie y densidad corporal...) [27].

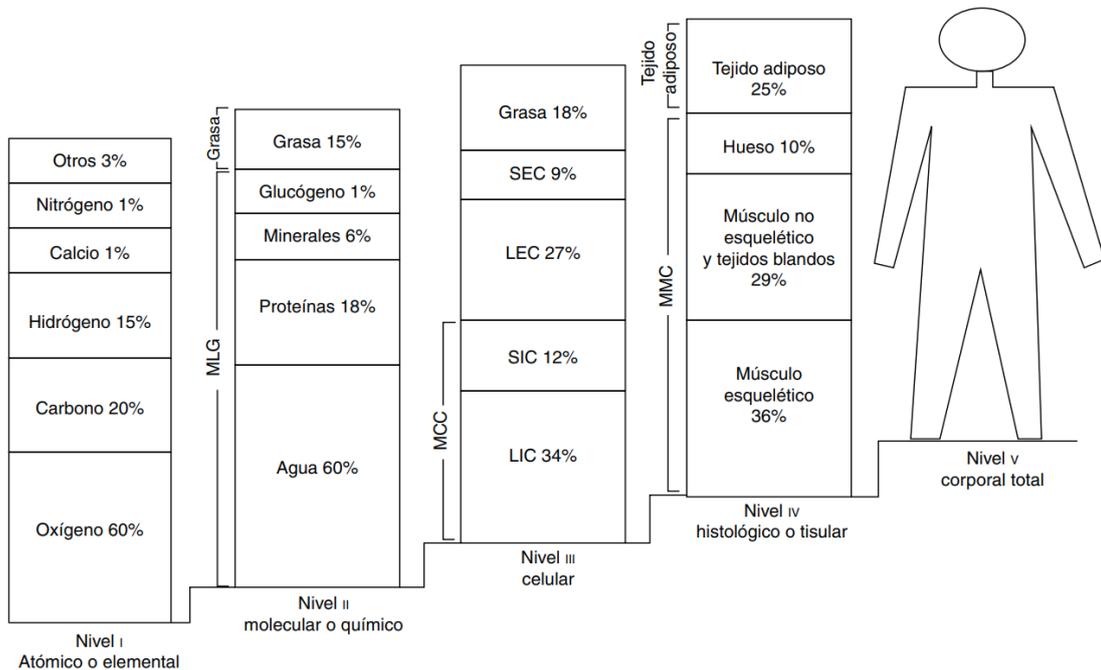


Figura 6: Modelo multicompartimental o de los 5 niveles de composición corporal. LEC: líquidos extracelulares; LIC: líquidos intracelulares; MCC: LIC+SIC: masa celular corporal; MLG: masa libre de grasa; MMC: masa grasa corporal; SEC: sólidos extracelulares; SIC: sólidos intracelulares. Fuente: [26]

Aunque el modelo multicompartimental sea el más completo y novedoso, el modelo de 2 componentes o bicompartimental es el más empleado para el análisis de la composición corporal. Según este modelo, la MLG (o masa magra) posee un contenido de agua del 73%, y la masa grasa es anhidra (aunque su grado de hidratación es del 13%) [26].

La MLG se puede definir como el conjunto de “todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos” [28], lo que incluye

tejido óseo, muscular, nervioso, agua y todas aquellas células no conformadas en la masa grasa [28].

Por otro lado, el tejido adiposo (que representa el 80-85% de la mama) [29] puede clasificarse en: tejido adiposo subcutáneo, tejido adiposo visceral, tejido adiposo no visceral y la médula ósea [30]. La grasa visceral (aquella contenida en la parte interna de las cavidades corporales, envolviendo órganos, mayormente los ubicados en la zona abdominal) representa en torno al 6% de la grasa corporal total en la mujer [31]. El acúmulo de esta grasa se encuentra asociado a una obesidad tipo androide (propia del género masculino) [32], mientras que el acúmulo de la grasa subcutánea (aquella comprendida entre la piel y la cara externa de los músculos, en especial en las regiones femorales y glúteas) [31] se encuentra asociado a una obesidad tipo ginecoide (propia del género femenino) [32].

A causa de la heterogeneidad de la distribución de la grasa, mujeres obesas pueden experimentar un aumento del tamaño y volumen del pecho, mientras que otras pueden no experimentar cambios significativos [22].

Anatomía y fisiología de la mama

La composición mamaria de las mujeres comprende tejido glandular, tejido conectivo y tejido adiposo. Estos tejidos están unidos a la piel y al tejido subcutáneo mediante bandas fibrosas o aponeuróticas (ligamentos de Cooper), que sostienen la mama en posición erecta sobre la pared torácica. En su cara posterior se encuentra la fascia profunda del músculo pectoral mayor, y entre ambas el espacio retromamario, que permite cierto grado de movimiento sobre las estructuras adyacentes [29]. En su cara anterior se encuentra una eminencia en forma de papila, denominada pezón, rodeado de una región circular, de coloración más oscura, la areola.

Durante la pubertad, las hormonas luteinizante (LH) y folículo-estimulante (FSH) (producidas por la hipófisis) estimulan la producción y liberación de estrógenos (producidos por los ovarios), que inducen la maduración y el crecimiento de las mamas [33]. Desde este momento hasta la menopausia, los ovarios van a ser la principal fuente de estrógenos, pero tras esta etapa serán producidos por tejidos extragonadales como el tejido adiposo, el tejido muscular y la glándula mamaria [32].

Climaterio y menopausia

Durante el climaterio se producen grandes cambios hormonales, siendo el de mayor importancia el descenso de los niveles de estrógenos [35]. Tras la menopausia, esto provoca una disminución en el tamaño y volumen mamario [22], así como la supresión de un estímulo trófico y de proliferación sobre los conductos mamarios, la vascularización y los tejidos grasos de las mamas [36]. También se produce una redistribución del tejido adiposo, convirtiéndose de ginecoide a androide [35], incrementando el RCV hasta niveles similares a los masculinos [22], y una pérdida de la masa magra (músculo-esquelético y hueso) [30]. Conjuntamente, existe un aumento de triglicéridos y colesterol LDL (c-LDL), un descenso en el c-HDL y un aumento de la presión arterial. Por todo ello el estrógeno presente en mujeres premenopáusicas es considerado un protector cardiovascular [35].

En consecuencia de todos estos cambios hormonales que se asocian a la menopausia, en este estudio solo se tiene en cuenta la utilidad del índice VM/IMC en mujeres premenopáusicas menores de 50 años.

Adiposidad e índices de RCV

Según Zacarías-Flores, M., et al. [37] existe una estrecha asociación entre la adiposidad, en especial la grasa visceral, y el RCV (calculado mediante el FRS) en mujeres premenopáusicas. Otros autores, como Zubiaga, L., et al. [38] sostienen que la adiposidad se correlaciona con índices de RCV (como el FRS y el índice de Castelli) en las determinaciones postoperatorias de una cirugía bariátrica. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en este estudio, donde la adiposidad, el porcentaje de grasa visceral y el índice de Castelli tienden a la correlación estadística con el FRS.

Estudio de validación del cociente VM-IMC como marcador de RCV

En el estudio de Ruiz-Tovar, J. et al. [22] (al igual que en el presente), el cociente VM/IMC muestra una correlación inversa estadísticamente significativa con el FRS. También relacionan valores de VM/IMC $> 60 \text{ cm}^3/(\text{kg}/\text{m}^2)$ con menores valores del TG/c-HDL y menor prevalencia de patologías como DM tipo 2, HTA y dislipemias (sin diferencias significativas en el IMC).

Según sus resultados, “mujeres obesas como mayor cociente VM/IMC presentan un mayor tipo de obesidad ginecoide y tienen un mejor perfil metabólico [...], mientras que mujeres con menor índice VM/IMV se relacionan con un tipo de obesidad androide, el cual puede ser asociado a un peor perfil metabólico” [22].

Limitaciones del estudio

La realización de este estudio ha presentado múltiples limitaciones. La primera es la fórmula utilizada para calcular el volumen mamario. Como detallan Ruiz-Tovar, J. et al. en su estudio [22], este método de cálculo “puede ser considerado como un método de aproximación. El manejo de escáneres tridimensionales con programas específicos e imágenes por resonancia magnética son considerados los métodos más precisos para este cálculo” [22].

Hasta la fecha, esta fórmula sólo se ha empleado en mujeres premenopáusicas, estableciéndose la hipótesis que el efecto de los estrógenos “protectores” puede determinar también un aumento del volumen mamario a expensas del tejido glandular. Sin embargo, la atrofia glandular tras la menopausia a expensas del descenso de estímulo estrogénico haría que perdiera valor este tipo de determinaciones. No obstante, harían falta nuevos estudios sobre población postmenopáusica para determinar el valor del VM/IMC como marcador de RCV [39].

La tercera y mayor limitación es el pequeño tamaño muestral. La actual crisis sanitaria ocasionada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 dificultó el acceso a los datos necesarios para la realización de este estudio, donde posibles participantes del estudio no consintieron una cita presencial para la recogida de estos.

El contexto por el cual se realiza este trabajo está fundamentado en el estudio publicado por Ruiz-Tovar, J. et al [22]. De acuerdo con lo que se concluye en este trabajo, futuros estudios deberán comparar el índice VM/IMC con otras medidas antropométricas correlacionadas con índices de RCV. Tras la alta prevalencia de las enfermedades cardiovasculares en la sociedad actual, así como la morbilidad y mortalidad asociadas, la existencia de un índice simple, rápido y no invasivo puede ayudar a una mejor detección del RCV, permitiendo la implantación de medidas preventivas y terapéuticas que lograrían mejorar la morbimortalidad de la población. La comparación del índice

VM/IMC, por ejemplo, con el ICC pueden ser de gran utilidad en este campo, ya que se trata de otro método indirecto para la estimación de la grasa corporal [7] [19].

CONCLUSIONES

El cociente VM/IMC puede considerarse como un marcador de riesgo cardiovascular en mujeres premenopáusicas. Cuanto mayor es este cociente, menor es el riesgo cardiovascular. Deben realizarse más estudios y con mayor tamaño muestral para confirmar estos resultados, así como evaluar su valor pronóstico en mujeres postmenopáusicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Temas de salud. Obesidad [Internet]. 2020 [fecha de consulta 30 de marzo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Encuesta Nacional de salud 2017. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social e Instituto Nacional de Estadística [Internet]. 2017 [fecha de consulta 30 de marzo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t00/ICV/dim3/&file=33102.px>
3. Manuel Moreno, G. Definition and classification of obesity. Rev Méd Clín Las Condes. 2012;23(2):124-128.
4. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [Internet]. 23.^a ed.; [versión 23.4 en línea] [fecha de consulta 30 de marzo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://dle.rae.es/adiposidad>
5. López-Jiménez, F., Cortés-Bergoderi, M. Obesity and the Heart. Rev Esp Cardiol. 2011;64(2):140-149.
6. Alvero-Cruz, J.R., Correas Gómez, L, Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., Porta i Manzanido, J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. Rev Andaluza Med Deporte. 2011;4(4):167-174.
7. Dávila-Batista, V., Gómez-Ambrosi, J., Fernández-Villa, T., et al. Escala colorímetra del porcentaje de grasa corporal según el estimador de adiposidad CUN-BAE. Atención Primaria. 2016;48(6):422-423
8. Zubiaga, L., Ruiz-Tovar, J. Díez-Tabernilla, L., et al. Fórmula CUN-BAE y factores bioquímicos como marcadores predictivos de obesidad y enfermedad cardiovascular en pacientes pre y post gastrectomía vertical. Nutr Hosp. 2014;30(2):281-286
9. Fabregate, M., Sabán, J., Sánchez-Largo, E., et al. Introducción al riesgo cardiovascular. Estudio Framingham. En: José Sabán Ruiz. Control global del riesgo cardiometabólico. Madrid, Ediciones Díaz de Santos Albasanz, 2, 2012:pp 849-861.
10. Croda, T., López M., Escobar H., et al. Evaluación del riesgo cardiovascular empleando el Índice Castelli y los criterios Framingham en estudiantes universitarios de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana. Rev Med UV. 2014;14(2):12-15
11. Chávez, E., Romero, N., Virgen, R. Índice aterogénico en pacientes perimenopáusicas. Arch Inv Mat Inf. 2011;3(2):73-76
12. Vasquez, P., Ricra, R., Cruz, L. et al. Índice de masa corporal una medida antropométrica asociada a índice TG/HDL, un novel factor de riesgo cardio-metabólico. Rev Fac Med Hum. 2020;20(4):640-645

13. Belén, L., Oliva, ML., Maffei, L. et al. Relación TG/HDL-C y resistencia a la insulina en mujeres adultas argentinas según su estado nutricional. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014;18(1):18-24
14. Soutelo, J., Graffigna, M., Honfi, M. et al. Índice triglicéridos/HDL-colesterol: en una población de adolescentes sin factores de riesgo cardiovascular. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición.* 2012;62(2)
15. Costa, AF., Del Brutto, OH. (dir) Cociente neutrófilo/linfocito y enfermedad cerebral de pequeño vaso [trabajo final de grado en Internet]. [Atahualpa]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, 2017 [fecha de consulta 10 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: <http://201.159.223.2/handle/123456789/2679>
16. Martínez-Urbistondo, D., Beltrán, A., Beloqui, O. et al. El índice neutrófilo/linfocito como marcador de disfunción sistémica endotelial en sujetos asintomáticos. *Nefrología.* 2016;36(4):397-403
17. Zuzunaga-Gómez, A., Villareal-Menchola, J. Índice cintura-cadera y perímetro abdominal: su relación con la hipertensión arterial y la diabetes mellitus en una población femenina. *Rev Per Soc Med Intern.* 2002;15(3):129-133
18. Martín-Castellanos, A., Cabañas, MD., Barca, FC., et al. Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutr Hosp.* 2017;34(1):88-95
19. Hernández, J., Moncada, OM., Arnold, Y. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Rev Cubana Endocrinol.* 2018;29(2):1-16
20. Montalbán, J. Índice cintura/cadera, obesidad y estimación de riesgo cardiovascular en un centro de salud de Málaga. *Medicina de Familia (And).* 2001;2(3):208-215
21. Copcu, E. A versatile breast reduction technique: conical plicated central U shaped (COPCUs) mammoplasty. *Ann Surg Innov Res.* 2009;3:7
22. Ruiz-Tovar, J., Zubiaga, L. & Llaveró, C. Mammary Volume-to-Body Mass Index Ratio: Preoperative Predictor of Cardiovascular Risk Factor and Indicator of Long-term Postoperative Remission of Comorbidities in Premenopausal Women Undergoing Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery.* 2020. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1007/s11695-020-04887-5>
23. Rodrigo-Cano, S., Soriano, JM., Merino-Torres, JF. Causas y tratamiento de la obesidad. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017;37(4):87-92
24. Rubio, MA., Salas-Salvadó, J., Barbany, M. et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica (versión íntegra). *Rev Esp Obes.* 2007.

25. Framingham Risk Score for Hard Coronary Heart Disease. MDCalc [Internet]. 2021 [fecha de consulta 17 de marzo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.mdcalc.com/framingham-risk-score-hard-coronary-heart-disease>
26. González, E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr.* 2013;60(2):69-75
27. Costa, O., Alonso, A., Patrocinio, C. et al. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Arch Med Deporte.* 2015;32(6):387-394
28. Carbajal, A. Composición corporal. En: *Manual de Nutrición y Dietética.* Universidad Complutense de Madrid. [Internet]. 2013. [fecha de consulta 13 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22755/>
29. González, J., Ugalde, C. La glándula mamaria, embriología, histología, anatomía y una de sus principales patologías, el cáncer de mama. *Rev Med Cos Cen.* 2021;69(602):317-320
30. Shen, W., Wang, Z., Punyanita, M. et al. Adipose Tissue Quantification by Imaging Methods: A Proposed Classification. *Obe Re.* 2003;11(1):5-16
31. Godinez, S., Marmolejo G., Márquez, E. y Cols. La grasa visceral y su importancia en obesidad. *Rev Endocrinol Nutr.* 2002;10(3):121-127
32. Valero, P., Souki, A., Arráiz, NJ. et al. *Aspectos Básicos en Obesidad.* Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar. 2018.
33. Alcaraz, M. Anatomía de la Glándula Mamaria. En: *La Mamografía y sus técnicas.* Universidad de Murcia. [Internet]. 2009. [fecha de consulta 13 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://webs.um.es/mab/miwiki/doku.php?id=lecciones>
34. Hómez, B. Hormonas en la mama: De la fisiología a la enfermedad. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2008;6(2):9-14
35. Ballesteros, M., Guirado, O. Los estrógenos como protectores cardiovasculares. *Medicentro Electrón.* 2012;16(3):148-153
36. Moreno, AJ. Influencia de los estrógenos en el riesgo cardiovascular [trabajo Fin de Grado en Internet]. [Jaén]: Universidad de Jaén, 2016 [fecha de consulta 13 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: <https://hdl.handle.net/10953.1/3953>
37. Zacarías-Flores, M., González-Herrera, I., Sánchez-Rodríguez, MA. Riesgo cardiovascular a 10 años según la adiposidad central en el envejecimiento femenino. *Ginecol Obstet Mex.* 2021;89(1):14-23
38. Zubiaga, L., Ruiz-Tovar, J., Giner, L. et al. Valoración del riesgo cardiovascular después de gastrectomía vertical: comparativa del IMC, la adiposidad, el índice de Framingham y el índice aterogénico como marcadores del éxito de la cirugía. *Nutr Hosp.* 2016;33(4):832-837
39. Moreno, M. Definición y clasificación de la obesidad. *Rev Med Clin Condes.* 2012;23(2):124-128

Anexo I. Informe de recogida de datos

PACIENTE N°	CI: SI / NO
--------------------	---------------------------

PARTE I: ENTREVISTA		1	2	3
Edad (años)				
HTA	Patología	SI / NO		
	Tratamiento fármacos	SI / NO		
Hábito tabáquico		SI / NO		
Datos analíticos	Fecha realización (MM/AA)			
	Colesterol total (mg/dl)			
	HDL (mg/dl)			
	Triglicéridos (mg/dl)			
	Glucosa (mg/dl)			
	Neutrófilos (x1.000/μl)			
	Linfocitos (x1.000/μl)			

PARTE II: MEDICIONES		1	2	3
Talla (m)				
Volumen mamario	Ptosis mamaria (cm)			
	Proyección mamaria (cm)			
Bioimpedancia	Peso (kg)			
	Adiposidad (%)			
Tensión arterial	TAS (mmHg)			
	TAD (mmHg)			

Abreviaturas:

CI: consentimiento informado, HTA: hipertensión arterial, TAS: tensión arterial sistólica.
TAD: tensión arterial diastólica

Unidades de medida:

MM/AA: mes (dos cifras) / año (dos cifras), mmg/dl: miligramos por decilitro, μ l: microlitro, m: metros, cm: centímetros, kg: kilogramos, mmHg: milímetros de mercurio

Anexo II: Hoja de información al paciente. Consentimiento Informado

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Correlación del volumen mamario ponderado por IMC con factores de riesgo cardiovascular

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El profesional sanitario me ha explicado que se me van a tomar una serie de medidas antropométricas (pecho, perímetros de abdomen y cintura, peso y altura) y que a través de ello van a calcularme el volumen mamario. Se está estudiando la correlación de estas medidas con marcadores de riesgo cardiovascular (índice cintura cadera, adiposidad o índice de Framingham). Así mismo, se me calculará mi adiposidad mediante impedanciometría, se me tomará la tensión arterial y se obtendrán datos de los perfiles glucémicos y lipídicos de mis analíticas (si tengo alguna disponible).

El profesional sanitario me ha explicado que todas estas mediciones son no invasivas e indoloras.

BENEFICIOS DEL PROCEDIMIENTO

El profesional sanitario me ha informado que el objetivo de este procedimiento es determinar el valor del volumen mamario ponderado por IMC como factor de riesgo cardiovascular.

RIESGOS DEL PROCEDIMIENTO

Ninguno.

LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS

Todos los datos obtenidos se manejarán de forma anónima, sin posibilidad de identificación del paciente del que provienen. Los datos se utilizarán solo con fines académicos y de investigación y no se cederán a terceras personas no implicadas en el proyecto de investigación.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaraciones y firmas:

D./D^a:

.....

con DNI:

DECLARO: Que he sido informado con antelación y de forma satisfactoria por el profesional sanitario, del estudio en que voy a ser incluido.

Que conozco y asumo los riesgos y/o secuelas que pudieran derivarse de mi participación.

Que he leído y comprendido este escrito. Estoy satisfecho con la información recibida, he formulado todas las preguntas que he creído conveniente y me han aclarado todas las dudas planteadas.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto, con sólo comunicarlo al equipo médico.

Firma del profesional sanitario (Investigador) que informa Firma del paciente

Dr/a:

D./D^a:

Fecha:

D./D^a:,
con DNI:

en calidad de a causa de
..... doy mi consentimiento a que se le realice el
procedimiento propuesto.

Firma del representante

Fecha:

Revocación del consentimiento:

D./D^a:,
con DNI:

REVOCO el consentimiento anteriormente dado para la realización de este procedimiento por voluntad propia, y asumo las consecuencias derivadas de ello .

Firma del paciente

Firma del representante

Fecha