

Visceral obesity and risk of myocardial infarction

Obesidad visceral y riesgo de infarto de miocardio

Autores:

Barros-Bermeo, Sara Gianella
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Egresada de la Maestría en Obesidad y sus Comorbilidades
Cuenca - Ecuador



sgbarrosb97@est.ucacue.edu.ec
sarigbb20@hotmail.com



<https://orcid.org/0000-0003-1365-222X>

Prieto-Fuenmayor, Carem Francelys
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Doctora en ciencias de la salud
Magister scientiarum en metabolismo humano
Licenciada en bioanálisis
Cuenca – Ecuador



carem.prieto@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-7752-932X>

Ortiz-Benavides, Rina Elizabeth
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
Md, MsC, PhD; Maestría en Obesidad y sus comorbilidades
Cuenca-Ecuador



rortiz@ucacue.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1804-491X>

Fechas de recepción: 20-JUN-2024 aceptación: 30-JUN-2024 publicación: 15-SEP-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

Introducción: La obesidad visceral, es considerada una patología de alto impacto en la enfermedad coronaria. El infarto agudo de miocardio se define patológicamente como la muerte de células miocárdicas debida a isquemia prolongada. **Objetivo:** evaluar la asociación entre obesidad visceral e infarto agudo de miocardio y su papel como identificador de riesgo. **Materiales y métodos:** se realizó una revisión bibliográfica de la literatura, de artículos de los últimos 5 años, en los idiomas español e inglés, obtenidos de bases de datos reconocidas. **Discusión:** La obesidad central aumenta el riesgo de IAM y tienen una repercusión directa sobre la morbimortalidad en pacientes con desarrollo de mayores eventos adversos cardiovasculares. **Conclusión:** La obesidad central, es el mejor indicador de riesgo cardiovascular antropométrico, para desarrollar eventos cardiovasculares adversos, por lo que, su prevención podría ayudar a disminuir las tasas de infarto en las próximas décadas.

Palabras clave: Obesidad Central; Obesidad abdominal; Obesidad Visceral; Infarto De Miocardio; Apoplejía cardiovascular; Ataques al corazón

Abstract

Introduction: Visceral obesity is considered a pathology with a high impact on coronary heart disease. Acute myocardial infarction is pathologically defined as myocardial cell death due to prolonged ischemia. **Objective:** To evaluate the association between visceral obesity and acute myocardial infarction and its role as a risk identifier. **Materials and methods:** A literature review of articles from the last 5 years was carried out in Spanish and English obtained from recognized databases. **Discussion:** Central obesity increases the risk of AMI and has a direct impact on morbidity and mortality in patients with the development of major cardiovascular adverse events. **Conclusion:** Central obesity is the best indicator of anthropometric cardiovascular risk for developing adverse cardiovascular events, so its prevention could help reduce heart attack rates in the coming decades.

Keywords: Central obesity; Abdominal obesity; Visceral obesity; Myocardial infarction; Cardiovascular stroke; Heart attacks



Introducción

Se conoce como obesidad visceral al aumento de la grasa central y visceral que se localiza en región del abdomen y es considerada una patología de alto impacto en la enfermedad coronaria (1), fisiopatológicamente, los lípidos se almacenan en los adipocitos viscerales abdominales, estos aumentan de tamaño y número, lo que produce un incremento en la tasa de lipólisis con liberación de ácidos grasos libres que estimulan la secreción de citoquinas que conduce a un estado proinflamatorio y de disfunción endotelial (2). Esta grasa subcutánea, se asocia con lipoproteínas ricas en triglicéridos, ácidos grasos que produce inflamación tanto en adultos como en adolescentes (3).

El infarto agudo de miocardio, se lo define como la presencia de lesión miocárdica aguda detectada por biomarcadores cardíacos anormales en el contexto de evidencia de isquemia miocárdica aguda, se define patológicamente como la muerte de células miocárdicas debida a isquemia prolongada (4) (5).

La obesidad, visceral, central o abdominal es un factor de riesgo para infarto de miocardio, su importancia radica porque actualmente es un problema de salud pública mundial según organización mundial de la salud (OMS) (6). La definición de obesidad se valora mediante el cociente que resulta de, circunferencia de la cintura cadera, esta relación resulta de dividir el perímetro de la cintura por el perímetro de su cadera en centímetros (7). Cuando se comparó con el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura y la relación cintura-cadera, asociada a infarto agudo de miocardio, resulto un indicador útil de riesgo adverso (8) (9).

El tejido adiposo blanco, es definido como un órgano endocrinológico, que cumple diferentes funciones fisiológicas, está localizado en región subcutánea y tiene relación directa con los órganos del abdomen que también pueden estar afectados por la obesidad (10). La obesidad, caracterizada por la expansión y la desregulación metabólica del tejido adiposo blanco (11). La obesidad visceral puede afectar, la circulación arterial coronaria como consecuencia de modificaciones microvasculares, como la estenosis y trombosis de las mismas por un incremento del proceso aterogénico, debido a la acumulación de placas en el espacio subendotelial e incremento del proceso protrombótico asociado (12).

El tejido adiposo acumulado a nivel abdominal, entre los órganos en exceso actúa como un pro inflamatorio y es una de las causas del incremento de las enfermedades crónicas y del riesgo de enfermedades cardiovasculares en la población. En pacientes con cardiopatía isquémica prevalente o eventos coronarios agudos, más del 50 % de los pacientes presenta sobrepeso u obesidad, fisiopatológicamente la enfermedad inicia en la infancia con depósito de células espumosas en las paredes de la circulación coronaria, lo cual acelera estos cambios ateroscleróticos tempranos a través de mecanismos que incluyen la resistencia a la insulina y la inflamación (13) (14).



El crecimiento excesivo del tejido adiposo visceral, trae como consecuencia un proceso inflamatorio crónico, estados protrombóticos y un incremento de enfermedades cardiovasculares. La obesidad visceral ha sido relacionada como predictor de cardiopatía isquémica ya que los adipocitos son capaces de segregar adipocitoquinas, entre ellas más de 50 citocinas, hormonas y péptidos, las cuales cumplen una función indispensable en la homeostasis de la energía y la inflamación, en los pacientes con obesidad visceral o presencia de tejido adiposo blanco intraabdominal, se demuestra un desbalance en la producción de adipocitoquinas, lo que provoca una mayor segregación de mediadores proinflamatorios como son la leptina, resistina, interleucina-6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral α (TNF- α), estas alteraciones se relacionan con el incremento de riesgo de nuevos casos de diabetes, cáncer e inclusive de infarto de miocardio (15).

Con respecto a la relación del daño que produce el tejido adiposo blanco visceral, para tener un incremento del riesgo cardiovascular, se encuentra el grosor del tejido graso intraabdominal, ya que, se ha relacionado esta medida con mayor hipertrofia y cambios en la relajación diastólica de los ventrículos (16).

Obesidad visceral como causa de infarto de miocardio: en la población de Japón, con 235 individuos, se estudió la relación entre el tejido adiposo visceral y el tejido adiposo epicárdico como riesgo de infarto de miocardio, a través de estudios de coronariografía y ecocardiografía doppler; y se encontró que los dos tipos de tejidos adiposos (visceral y epicárdico) se relacionan e incrementan el riesgo cardiovascular de los pacientes ($p=0.01$), sin embargo el tejido adiposo epicárdico tiene una fuerte asociación con el riesgo de infarto de miocardio, independientemente de si el paciente presenta o no una enfermedad arterial coronaria obstructiva o tejido adiposo visceral, teniendo en cuenta que esta última tiene un gran impacto dependiendo de su concentración (17) (18).

Adiposopatía como marcador de riesgo de infarto de miocardio: anatómicamente la grasa no se encuentra depositada en grandes cantidades en los órganos, como en el hígado, páncreas, corazón y músculo esquelético, esto llega a pasar por la llamada “adiposopatía”, la cual, es una enfermedad en la que el tejido adiposo subcutáneo no es capaz de depositar la ingesta excesiva de calorías de la dieta diaria, con una mala replicación e hipertrofia adipocitaria, por lo que el exceso calórico se deposita en el tejido adiposo visceral y los órganos intraabdominales, conociéndose este estado de desbalance energético como “individuo umbral de grasa” y aumentando el riesgo de desarrollar trastornos metabólicos, independientemente de que sea normo peso u obeso (19).

Objetivo: evaluar la asociación entre obesidad visceral en el infarto agudo de miocardio y su papel como identificador de riesgo de infarto de miocardio. Materiales y métodos: se realizó un estudio descriptivo, revisión bibliográfica de la literatura, de artículos médicos científicos, de los últimos 5 años, en los idiomas español e inglés obtenidos de bases de datos tales como: Pubmed, guías de la Sociedad Europea de Cardiología, revistas *circulation* de la asociación americana del corazón (AHA), *NEJM*, una declaración científica de la AHA, ensayos clínicos controlados aleatorizados,

metanálisis, estudios observacionales, estudio Framingham, revisiones sistémicas, consenso de expertos sobre el tema obesidad visceral y riesgo de infarto agudo de miocardio.

Desarrollo

La obesidad visceral y el sobrepeso pueden aumentar el riesgo de desarrollar infarto de miocardio como lo demuestra un metanálisis de 12 de casos y controles y 14 ensayos (odds ratio [OR] combinado 2,62, intervalo de confianza [IC] del 95 % 2,02-3,39, $P < 0,00001$), la obesidad y su importancia como factor de riesgo de infarto agudo de miocardio con asociación más fuerte para mujeres (20). Estudios han descrito la asociación de la obesidad visceral y enfermedad de las arterias coronarias y el aumento de las complicaciones, así como eventos cardiovasculares adversos en periodo tardío del IAM (21).

La obesidad visceral es un factor determinante de resistencia a la insulina en la adolescencia y la vida adulta, estos pacientes también desarrollan hiperinsulinemia con todos sus efectos adversos, hipertensión y dislipidemia aterogénica, más grasa epicárdica, enfermedades endocrinas (22) (23) la obesidad central aumenta el riesgo de IAM y tienen una repercusión directa sobre la morbimortalidad en pacientes con IAM en curso tanto en la fase aguda como en etapas tardías con desarrollo de mayores eventos adversos cardiovascular en esta población que la población sin obesidad central (24) (25).

Mediante un ensayo clínico versus placebo se aleatorizaron a recibir una estatina, con la participación de 12.705 individuos la características de la población no presentaban enfermedad cardiovascular pero que presentaban dislipidemia aterogénica, se evidenció un menor riesgo de infarto de miocardio y de eventos cardiovasculares, por lo que se puede deducir que ya sea en atención primaria o secundaria el tratamiento de las dislipidemias con el uso de estatinas mejora el pronóstico cardiovascular (26).

En una investigación del estudio Framingham Heart Study Offspring and Third Generation, con la participación de 2.529 pacientes, se identificó a través de imágenes de tomografía, la grasa intrahepática (rango normal de 0.26% a 0.77%). Se evidenció que se identifica como el factor de riesgo de infarto de miocardio (rango de grasa intrahepática de 0.34% a 0.39%), por la alteración en el metabolismo de la glucosa, lípidos, obesidad visceral e hipertensión arterial, ya que a pesar de que a los pacientes se les indicó cambios en su estilo de vida, y bajaron de peso, la grasa intrahepática se mantuvo sin modificación significativa del riesgo cardiovascular (27).

Un análisis mediante bioimpedancia en Italia, valoró la grasa visceral a 229 pacientes con sospecha de síndrome metabólico, en los que se pensaba que padecían riesgo de infarto de miocardio, los puntos de corte fueron de grasa visceral normal ≤ 9 , alto de 10 a 14 y muy alto ≥ 15 , se dividieron a los participantes en dos grupos, uno de grasa visceral alta y otro de grasa visceral baja, en donde, se concluyó que en aquellos individuos con grasa visceral alta (> 9) deben ser considerado con un factor de riesgo para enfermedad cardíaca en sujetos metabólicamente enfermos ($p=0.004$).²¹ Una



investigación realizada en la población de Corea, en el Hospital Universitario Anam en el año 2019, reportó que el porcentaje de grasa visceral, medido mediante bioimpedancia, en el sexo masculino $\geq 38.7\%$ y en sexo femenino $\geq 24.9\%$, incrementó el riesgo de enfermedad cardiovascular, con una sensibilidad del 80%. (28)

De la misma manera al investigar sobre la grasa epicárdica y su relación con el infarto de miocardio, se realizó el análisis de 100 coronariografías de pacientes con una edad promedio de 54 años, durante el periodo enero 2014 a marzo 2017 por el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular en la Habana: se evaluó las arterias coronarias y el volumen de grasa epicárdica, y se pudo comparar estos valores con el riesgo de infarto de miocardio, se tuvo como resultado que la mediana del volumen de grasa epicárdica fue 87.7cm^3 , y las medidas más grandes fueron en pacientes con obesidad visceral, concluyendo que aproximadamente el 47% de los individuos con obesidad visceral presentaron un mayor riesgo de infarto de miocardio (29) (30).

La presencia de obesidad visceral y el riesgo de infarto agudo de miocardio tienen una relación directa, a mayor obesidad mayor riesgo de desarrollar infarto agudo de miocardio, la respuesta inflamatoria sistémica que provoca la obesidad visceral, afecta las arterias coronarias, puede provocar fallo cardiaco en casos graves, se observan cambios estructurales a nivel del miocardio en pacientes con obesidad, otras comorbilidades asociadas como diabetes mellitus, dislipidemias, hipertensión arterial, enfermedad renal en la población obesa (31) (32). De lo revisado se observa una mortalidad aumentada en paciente con obesidad visceral versus pacientes que no presenta esta característica, en pacientes que presentaron infarto de miocardio que tenían obesidad tuvieron mayores eventos adversos cardiovasculares, arritmias cardiacas y complicaciones en el postoperatorio (33)

Respecto a la obesidad infantil, se considera un factor de riesgo asociado con diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares y trastornos mentales en el futuro, por lo cual es importante la investigación de los efectos paralelos de un programa de ejercicio definido sobre la salud cardiometabólica y mental en niños con sobrepeso u obesidad, lo cual puede proporcionar nuevos conocimientos sobre los posibles beneficios del ejercicio sobre la salud general, en un trabajo investigaron los efectos de un programa de ejercicio de 20 semanas sobre la salud cardiometabólica y mental en niños con sobrepeso u obesidad, realizado en Granada, España, del 1 de noviembre de 2014 al 30 de junio de 2016. Los análisis de datos se realizaron entre el 1 de febrero de 2020 y el 14 de julio 2022, eligieron a niños con sobrepeso u obesidad de 8 a 11 años en un contexto extraescolar (34).

El programa de ejercicios incluyó de 3 a 5 sesiones/semana (90 min/sesión) de entrenamiento aeróbico más de resistencia durante 20 semanas. El grupo de control en lista de espera continuó con sus rutinas habituales y obtuvieron como resultado que los 92 participantes incluidos en los análisis por protocolo (36 niñas [39%] y 56 niños [61%]) tenían una edad media (DE) de 10,0 (1,1) años. El programa de ejercicio redujo la puntuación de riesgo cardiometabólico en aproximadamente 0,38 ;



Disminución del nivel de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad en $-7,00$ mg/dL, índice de masa corporal en $-0,59$ (IC del 95 %, $-1,06$ a $-0,12$), el índice de masa grasa en $-0,67$ y el tejido adiposo visceral en $-31,44$ gramos; y una mejor aptitud cardiorrespiratoria en $2,75$ vueltas en el grupo de ejercicio en comparación con el grupo de control. No se observaron efectos sobre los resultados de salud mental, y concluyeron que, un programa de ejercicio aeróbico más resistencia mejoró la salud cardiometabólica en niños con sobrepeso u obesidad, pero no tuvo ningún efecto sobre la salud mental (34).

Liraglutida, es un fármaco utilizado actualmente funciona como agonista del receptor del péptido 1 similar al glucagón (GLP-1RA), cuya función es conducir a una mayor reducción en la proporción de grasa respecto a la masa de tejido magro en comparación con la restricción calórica (RC) sola y puede ser comparado con sitagliptina, un inhibidor de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4), que también mejora la actividad de GLP-1, por lo que realizaron una investigación en un total de 88 adultos con obesidad y prediabetes y fueron asignados al azar a 14 semanas de intervención con RC (-390 kcal/d), liraglutida ($1,8$ mg/d) o el inhibidor de la dipeptidil peptidasa-4 sitagliptina (100 mg/d) y obtuvieron como resultados que se produjo una pérdida de peso $\geq 5\%$ del peso corporal inicial en el 44% de los participantes del grupo CR, el 22% del grupo de liraglutida y el 5% del grupo de sitagliptina ($p = 0,02$). La relación entre grasa y masa magra disminuyó un 6,5% en el grupo CR, un 2,2% en el grupo de liraglutida y un 0% en el grupo de sitagliptina ($p = 0,02$). La grasa visceral se redujo en un 9,5% en el grupo CR, un 4,8% en el grupo de liraglutida y un 0% en el grupo de sitagliptina ($p = 0,04$). Una reducción espontánea de los carbohidratos simples en la dieta en el grupo CR se asoció con una mejor evaluación del modelo homeostático de la puntuación de resistencia a la insulina (HOMA-IR). En esta investigación concluyeron que, tanto la liraglutida como la RC son estrategias valiosas para la reducción del riesgo cardiometabólico, la RC se asoció con una mayor pérdida de peso y mejoras más favorables en la composición corporal que el tratamiento con liraglutida sola (35).

En otra investigación se evaluó el efecto de la finerenona sobre el riesgo de resultados cardiovasculares y renales en pacientes con enfermedad renal crónica y diabetes tipo 2, con y sin obesidad y concluyeron que los beneficios de la finerenona para reducir el riesgo de resultados cardiovasculares y renales no se vieron modificados significativamente por la obesidad del paciente (36).

Existen diversas hipótesis sobre pérdida de grasa de los depósitos viscerales y subcutáneos mediante suplementación con probióticos; o si los cambios en el depósito de grasa visceral/pancreático están relacionados con cambios en la HbA1c. en esta investigación

los participantes con prediabetes que recibieron ayuno intermitente 5:2 fueron asignados al azar 1:1 a recibir probióticos o placebo diariamente durante 12 semanas. Veinticuatro pacientes tenían datos de imágenes por resonancia magnética al inicio y a las 12 semanas y obtuvieron como resultado



después de 12 semanas de ayuno intermitente, la grasa subcutánea (%) cambió de $35,9 \pm 3,1$ a $34,4 \pm 3,2$, la grasa visceral (%) de $15,8 \pm 1,3$ a $14,8 \pm 1,2$, la grasa hepática (%) de $8,7 \pm 0,8$ a $7,5 \pm 0,7$ y grasa pancreática (%) de $7,7 \pm 0,5$ a $6,5 \pm 0,5$ (todos $p < 0,001$) y concluyeron que la pérdida de peso general se correlacionó con la pérdida de grasa de los depósitos subcutáneos. Las pérdidas de diferentes depósitos de grasa no se correlacionaron con los cambios en la HbA1c ni difirieron según la suplementación con probióticos, el origen étnico o el sexo (37).

En un ensayo aleatorizado, abierto, de un solo centro, incluyeron pacientes obesos con indicación de bypass gástrico en Y de Roux (RYGB) y capaces de realizar una prueba de ejercicio cardiopulmonar en cinta rodante (CPET). Después de una fase inicial de 6 a 12 meses de tratamiento multimodal contra la obesidad, los pacientes fueron asignados aleatoriamente a RYGB o una intervención de estilo de vida mejorada con psicoterapia (PELI) y los criterios de valoración coprimarios se evaluaron 12 meses después. A partir de entonces, los pacientes PELI pudieron optar por la cirugía y los pacientes fueron reevaluados 24 meses después de la aleatorización, en este trabajo obtuvieron como resultado que de 93 pacientes que ingresaron al estudio, 60 fueron aleatorizados. Entre estos (edad media 38 años; 88 % mujeres; IMC medio $48,2 \text{ kg/m}^2$), 46 (RYGB: 22 y PELI: 24) fueron evaluados después de 12 meses. La pérdida de peso total fue del 34,3 % después de RYGB frente al 1,2 % con PELI, mientras que el VO_2 máximo aumentó en $+4,3 \text{ ml/min/kg}$ (2,7, 5,9) frente a $+1,1 \text{ ml/min. min/kg}$ (-0,2, 2,3); $p < 0,0001$. La mejora respectiva en la puntuación de PFS fue de +40 (30, 49) frente a +10 (1, 15); $p < 0,0001$. La distancia de caminata de 6 minutos también favoreció al grupo RYGB: +44 m (17, 72) vs +6 m (-14, 26); $p < 0,0001$. La masa del ventrículo izquierdo disminuyó después de RYGB, pero no con PELI: -32 g (-46, -17) vs 0 g (-13,13); $p < 0,0001$. En el seguimiento no aleatorizado se evaluaron 34 pacientes. Los cambios favorables se mantuvieron en el grupo RYGB y se repitieron en los 15 pacientes evaluados que optaron por la cirugía después de PELI, obtubvieron como resultado que entre los adultos con obesidad severa, RYGB en comparación con PELI resultó en una mejor capacidad cardiopulmonar y calidad de vida (38).

Se ha demostrado que la semaglutida, reduce el riesgo de eventos cardiovasculares adversos en pacientes con diabetes, pero en un ensayo multicéntrico quisieron comprobar si la semaglutida puede reducir el riesgo cardiovascular asociado con el sobrepeso y la obesidad en ausencia de diabetes, por cuanto realizaron un ensayo doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo y basado en eventos, inscribieron a pacientes de 45 años de edad o más que tenían enfermedad cardiovascular preexistente y un índice de masa corporal de 27 o más pero sin antecedentes de diabetes. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en una proporción de 1:1 para recibir semaglutida subcutánea una vez a la semana en una dosis de 2,4 mg o placebo. El criterio de valoración cardiovascular primario fue una combinación de muerte por causas cardiovasculares, infarto de miocardio no mortal o accidente cerebrovascular no mortal en un análisis del tiempo transcurrido hasta el primer evento. También se evaluó la seguridad. De un total de 17.604 pacientes; 8.803 fueron asignados para recibir semaglutida y 8.801 para recibir placebo. La duración media (\pm DE) de la exposición a semaglutida o placebo fue de $34,2 \pm 13,7$ meses, y la duración media del



seguimiento fue de $39,8 \pm 9,4$ meses. Se produjo un evento cardiovascular primario en 569 de los 8803 pacientes (6,5%) del grupo de semaglutida y en 701 de los 8801 pacientes (8,0%) del grupo de placebo (cociente de riesgo, 0,80; intervalo de confianza del 95%, 0,72 a 0,90; $p < 0,001$). Se produjeron eventos adversos que llevaron a la interrupción permanente del producto del ensayo en 1461 pacientes (16,6%) en el grupo de semaglutida y 718 pacientes (8,2%) en el grupo de placebo ($P < 0,001$). Concluyeron que en pacientes con enfermedad cardiovascular preexistente y sobrepeso u obesidad pero sin diabetes, la semaglutida subcutánea semanal en una dosis de 2,4 mg fue superior al placebo para reducir la incidencia de muerte por causas cardiovasculares, infarto de miocardio no mortal o accidente cerebrovascular no mortal en un seguimiento medio. -up de 39,8 meses (39).

Otro estudio tuvo el propósito de dilucidar el impacto clínico del IMC en pacientes muy ancianos (≥ 80 años) con IAM, analizando a 2.489 pacientes con IAM de ≥ 80 años de edad de los registros del Registro de Infarto Agudo de Miocardio de Corea y del Grupo de Trabajo de Infarto de Miocardio de Corea (KAMIR/KorMI) entre noviembre de 2005 y marzo de 2012. La población de estudio se clasificó en cuatro grupos según su IMC: bajo peso ($n=301$), peso normal ($n=1.150$), sobrepeso ($n=890$) y obesidad ($n=148$). El criterio de valoración principal fue el evento cardiovascular adverso mayor (MACE), una combinación de muerte cardíaca, infarto de miocardio, revascularización de la lesión diana y revascularización del vaso diana. Obtuvieron como resultado que las características basales entre los cuatro grupos fueron similares, excepto para la hipertensión y la diabetes. La duración de la estancia en la unidad de cuidados coronarios fue significativamente diferente entre los cuatro grupos durante la hospitalización y muerte cardíaca ocurrieron con menos frecuencia en el grupo de obesos que en otros grupos durante el año de seguimiento y concluyeron que el índice de masa corporal en pacientes ancianos con infarto agudo de miocardio se asoció significativamente con la estancia en la unidad de cuidados coronarios y los resultados clínicos cardiovasculares (40).

La Organización mundial de la salud clasifica el índice de masa corporal en (bajo peso $< 18 \text{ kg/m}^2$, peso normal $18-24,9 \text{ kg/m}^2$, sobrepeso $25-29,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad clase I $30-34,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad clase II $35-39,9 \text{ kg/m}^2$, obesidad clase III $> 40 \text{ kg/m}^2$) (41).

El infarto de miocardio (PMI) perioperatorio diagnosticado mediante troponina T de alta sensibilidad (hs-cTn) es una complicación frecuente y de importancia pronóstica de la cirugía no cardíaca. Por lo que en este estudio tuvieron como objetivo evaluar la incidencia y el resultado del PMI diagnosticado mediante hs-cTnI y compararlo con el PMI diagnosticado mediante hs-cTnT, Incluyeron prospectivamente a 2.455 pacientes con alto riesgo cardiovascular sometidos a 3.111 cirugías no cardíacas, a quienes se midieron las concentraciones de hs-cTnI y hs-cTnT antes de la cirugía y en los días 1 y 2 del postoperatorio. El PMI se definió como una combinación de infarto de miocardio perioperatorio y lesión de miocardio perioperatoria, según la Cuarta Definición Universal de Infarto de Miocardio. La mortalidad por todas las causas fue el criterio de valoración principal. Concluyeron que tanto el infarto PMI como la lesión PMI siguen siendo predictores independientes de la mortalidad a 30 días y 1 año (42).

Estudios recientes han mostrado resultados contradictorios con respecto al efecto del IMC en el pronóstico de la enfermedad de las arterias coronarias (EAC). Este estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre el IMC y los resultados clínicos de la EAC según el sexo en una población coreana. Se inscribieron un total de 3.476 pacientes con una EAC significativa que se sometieron a una intervención coronaria percutánea (ICP). Los pacientes se clasificaron de la siguiente manera según el IMC utilizando los puntos de corte de Asia y el Pacífico: bajo peso ($<18,5$ kg/m²), peso normal (18,5-22,9 kg/m²), sobrepeso (23,0-24,9 kg/m²) y obesidad (≥ 25 kg/m²) pacientes. Los pacientes con bajo peso y peso normal se clasificaron además en el grupo de IMC más bajo, mientras que los pacientes con sobrepeso y obesidad se clasificaron en el grupo de IMC más alto. El criterio de valoración principal fue la mortalidad por todas las causas, obtuvieron como resultado que entre las mujeres, el grupo con un IMC más alto mostró características clínicas deficientes en la prevalencia de hipertensión y presentación de dolor en el pecho, y entre los hombres, el grupo con un IMC más alto tuvo una tasa significativamente menor de insuficiencia renal crónica. Al final del período de seguimiento (mediana de 53,5 meses), la tasa de mortalidad por todas las causas fue menor en el grupo con un IMC más alto en los hombres, y las tasas de muerte cardiovascular y accidente cerebrovascular fueron significativamente más bajas en el grupo con un IMC más alto en las mujeres (43).

En un estudio cuyo objetivo fue verificar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y la gravedad de la enfermedad arterial coronaria (EAC), sus factores de riesgo y el tratamiento quirúrgico y percutáneo en pacientes hospitalizados en unidades cardiológicas, obtuvieron como resultado de un total de 703 pacientes, de los cuales 495 tenían lesiones arteriales $\geq 70\%$ y 513 pacientes lesiones $\geq 50\%$. La edad promedio fue de 61 años, las mujeres eran mayores (63 vs 61; $p = 0,008$), tenían un IMC más alto y tenían más probabilidades de tener diabetes mellitus (DM) ($p < 0,001$), dislipidemia (DSLPL) ($p < 0,001$) e hipertensión (HTA) ($p = 0,001$). La mayoría de la muestra estuvo compuesta por hombres, a quienes se les realizó con mayor frecuencia intervención coronaria percutánea y tenían mayor probabilidad de presentar EAC más grave. En los pacientes diagnosticados de EAC el aumento del IMC se asoció positivamente con la presencia de DM ($p < 0,001$), DSLPL ($p < 0,001$) e HTA ($p < 0,001$), y negativamente con la edad ($p = 0,007$). Los pacientes con obesidad III fueron diagnosticados con EAC, en promedio, 11 años antes que los pacientes con IMC normal ($p = 0,05$). Por lo tanto, cuanto mayor es el IMC, menor es la edad en el momento del examen en la muestra total y en el grupo de ancianos, y esta asociación no se encontró en los adultos. No hubo una asociación significativa del IMC con la gravedad de la EAC, ni con la ICP y la cirugía de revascularización coronaria (CABG). La mayor gravedad de la EAC se asoció positivamente con la presencia de DM ($p = 0,012$ y $p = 0,001$), HTA ($p = 0,033$ y $p = 0,003$) y mayor edad ($p = 0,005$ y $p = 0,015$). Los pacientes sometidos a CABG tuvieron una mayor incidencia de HTA ($p = 0,003$) y DM ($p = 0,006$), mientras que los pacientes sometidos a ICP tuvieron una menor incidencia de HTA y DM, por cuanto concluyeron que la obesidad demostró ser un factor de riesgo independiente para la incidencia temprana de EAC, la cual está fuertemente asociada con la presencia de comorbilidades como DM, HTA y DSLPL (44).

Los pacientes con diabetes mellitus (DM) causada por obesidad han aumentado en los últimos años. El impacto de la obesidad en los resultados a largo plazo en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea (ICP) con o sin DM aún no está claro, por cuanto en esta investigación, analizaron retrospectivamente los datos de 1918 pacientes sometidos a ICP. Los pacientes se clasificaron en cuatro grupos según el índice de masa corporal (IMC, peso normal: $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$; sobrepeso y obesidad: $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) y el estado de DM (presencia o ausencia) (45).

Durante una mediana de seguimiento de 7,0 años, no se observaron diferencias significativas en MACCE, infarto de miocardio o accidente cerebrovascular entre los cuatro grupos. Las personas con sobrepeso y obesidad exhibieron tasas de mortalidad por todas las causas más bajas en comparación con los pacientes con peso normal (sin DM: índice de riesgo [HR]: 0,54, intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,37 a 0,78; con DM: HR: 0,57, 95% IC: 0,38 a 0,86). En pacientes no diabéticos, el grupo con sobrepeso y obesidad demostró un mayor riesgo de repetición de revascularización no planificada que el grupo con peso normal (HR: 1,23; IC del 95 %: 1,03 a 1,46). Después del ajuste multivariable, el sobrepeso y la obesidad no se asociaron significativamente con MACCE, muerte por todas las causas, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular o revascularización repetida no planificada en pacientes con y sin diabetes sometidos a PCI. (45).



Paciente de 31 años, sexo femenino, con obesidad grado III, obesidad visceral, que

perdió 69 libras en ocho meses en el centro médico MEDSOB



Conclusión

La obesidad central, es el mejor indicador de riesgo cardiovascular antropométrico, para desarrollar eventos cardiovasculares adversos, por lo que, su prevención podría ayudar a disminuir las tasas de infarto en las próximas décadas. Actualmente se está utilizando fármacos como la liraglutida, para reducir en la proporción de grasa respecto a la masa de tejido magro y ha dado resultados prometedores cuando se combina con restricción calórica, mejorando el índice de masa corporal y por ende la función cardiovascular.

Referencias bibliográficas

- 1.- Raheem J, Sliz E, Shin J, Holmes MV, Pike GB, Richer L, Gaudet D, Paus T, Pausova Z. Visceral adiposity is associated with metabolic profiles predictive of type 2 diabetes and myocardial infarction. *Commun Med (Lond)*. 2022 Jul 1;2:81. doi: 10.1038/s43856-022-00140-5.
- 2.- Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J. Adipose tissue: structure, function and metabolism. En: *Reference Module in Food Science* [Internet]. Elsevier; 2022 [citado 22 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128218488000640>.
- 3.- Sakers A, De Siqueira MK, Seale P, Villanueva CJ. Adipose-tissue plasticity in health and disease. *Cell*. 3 de febrero de 2022;185(3):419-46.
- 4.- Kristian Thygesen, Joseph S Alpert, Allan S Jaffe, Bernard R Chaitman, Jeroen J Bax, David A Morrow, Harvey D White, ESC Scientific Document Group, Fourth universal definition of myocardial infarction (2018), *European Heart Journal*, Volume 40, Issue 3, 14 January 2019, Pages 237–269, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy462>
- 5.- Chaitman BR, Alexander KP, Cyr DD, Berger JS, Reynolds HR, Bangalore S, Boden WE, Lopes RD, Demkow M, Piero Perna G, Riezebos RK, McFalls EO, Banerjee S, Bagai A, Gosselin G, O'Brien SM, Rockhold FW, Waters DD, Thygesen KA, Stone GW, White HD, Maron DJ, Hochman JS; ISCHEMIA Research Group. Myocardial Infarction in the ISCHEMIA Trial: Impact of Different Definitions on Incidence, Prognosis, and Treatment Comparisons. *Circulation*. 2021 Feb 23;143(8):790-804. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047987.
- 6.- Organización Mundial de la Salud. 2021. Obesidad y sobrepeso. Recuperado de: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- 7.- Sucato V, Coppola G, Manno G, Vadalà G, Novo G, Corrado E, Galassi AR. Coronary Artery Disease in South Asian Patients: Cardiovascular Risk Factors, Pathogenesis and Treatments. *Curr Probl Cardiol*. 2022 Apr 29:101228. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2022.101228>.



- 8.- Martín Castellanos Á, Martín Castellanos P, Martín E, Barca Durán FJ. Abdominal obesity and myocardial infarction risk - We demonstrate the anthropometric and mathematical reasons that justify the association bias of the waist-to-hip ratio. *Nutr Hosp.* 2021 Jun 10;38(3):502-510. doi: 10.20960/nh.03416.
- 9.- Martín Castellanos Á, Cabañas Armesilla MD, Barca Durán FJ, Martín Castellanos P, Gómez Barrado JJ. 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.* 1 de febrero de 2017;34(1):88.
- 10.- Rådholm K, Chalmers J, Ohkuma T, Peters S, Poulter N, Hamet P, Harrap S, Woodward M. Use of the waist-to-height ratio to predict cardiovascular risk in patients with diabetes: Results from the ADVANCE-ON study. *Diabetes Obes Metab.* 2018 Aug;20(8):1903-1910. doi: 10.1111/dom.13311.
- 11.- Lange M, Angelidou G, Ni Z, Criscuolo A, Schiller J, Blüher M, Fedorova M. AdipoAtlas: A reference lipidome for human white adipose tissue. *Cell Rep Med.* 2021 Sep 22;2(10):100407. doi: 10.1016/j.xcrm.2021.100407.
12. Korhonen PE, Mikkola T, Kautiainen H, Eriksson JG. Both lean and fat body mass associate with blood pressure. *European Journal of Internal Medicine.* 1 de septiembre de 2021;91:40-4.
- 13.- Tiffany M, Wiley P, Poirier P. et al. Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* Volume 143, Issue 21, 25 May 2021; Pages e984-e1010. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>.
- 14.- Zhao L, Hutchison AT, Liu B, Yates CL, Teong XT, Wittert GA, et al. Time-restricted eating improves glycemic control and dampens energy-consuming pathways in human adipose tissue. *Nutrition.* 1 de abril de 2022;96:111583.
- 15.- Maximus PS, Al Achkar Z, Hamid PF, Hasnain SS, Peralta CA. Adipocytokines: Are they the Theory of Everything? *Cytokine.* 1 de septiembre de 2020;133:155144.
- 16.- Huang Y, Liu Y, Ma Y, Tu T, Liu N, Bai F, Xiao Y, Liu C, Hu Z, Lin Q, Li M, Ning Z, Zhou Y, Mao X, Liu Q. Associations of Visceral Adipose Tissue, Circulating Protein Biomarkers, and Risk of Cardiovascular Diseases: A Mendelian Randomization Analysis. *Front Cell Dev Biol.* 2022 Feb 3;10:840866. doi: 10.3389/fcell.2022.840866.
17. Paiman EHM, de Mutsert R, Widya RL, Rosendaal FR, Jukema JW, Lamb HJ. The role of insulin resistance in the relation of visceral, abdominal subcutaneous and total body fat to



cardiovascular function. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 27 de noviembre de 2020;30(12):2230-41.

18. Takahari K, Utsunomiya H, Itakura K, Yamamoto H, Nakano Y. Impact of the distribution of epicardial and visceral adipose tissue on left ventricular diastolic function. *Heart Vessels*. 1 de febrero de 2022;37(2):250-61.

19.- Su X, Chang D. Role of adiposopathy and physical activity in cardio-metabolic disorder diseases. *Clinica Chimica Acta*. 1 de diciembre de 2020;511:243-7.

20.- Cao Q, Yu S, Xiong W, Li Y, Li H, Li J, Li F. Waist-hip ratio as a predictor of myocardial infarction risk: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Jul;97(30):e11639. doi: 10.1097/MD.00000000000011639.

21.- Gruzdeva O, Uchasova E, Dyleva Y, Akbasheva O, Matveeva V, Karetnikova V, Kokov A, Barbarash O. Relationship key factor of inflammation and the development of complications in the late period of myocardial infarction in patients with visceral obesity. *BMC Cardiovasc Disord*. 2017 Jan 19;17(1):36. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0473-x>.

22.- Mohammadi H, Ohm J, Discacciati A, Sundstrom J, Hambraeus K, Jernberg T, Svensson P. Abdominal obesity and the risk of recurrent atherosclerotic cardiovascular disease after myocardial infarction. *Eur J Prev Cardiol*. 2020 Dec;27(18):1944-1952. doi: 10.1177/2047487319898019.

23.- Corina-Sosa Betsy, Basurto Lourdes, Luqueño Eva, Robledo Ariadna, Mendieta-Zerón Hugo, Oros-Pantoja Rigoberto. Los colores del tejido adiposo y la relación con la irisina. *Cir. cir.* [revista en la Internet]. 2020 Oct [citado 2023 Ene 31]; 88(5): 664-671. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2444-054X2020000500664&lng=es. Epub 08-Nov-2021. <https://doi.org/10.24875/ciru.20000057>.

24.- Segiet OA, Piecuch A, Mielanczyk L, Michalski M, Nowalany-Kozielska E. Role of interleukins in heart failure with reduced ejection fraction. *Anatol J Cardiol*. 2019 Nov;22(6):287-299. doi: 10.14744/AnatolJCardiol.2019.32748.

25.- Mohammadi H, Ohm J, Discacciati A, Sundstrom J, Hambraeus K, Jernberg T, et al. Abdominal obesity and the risk of recurrent atherosclerotic cardiovascular disease after myocardial infarction. *European Journal of Preventive Cardiology*. 1 de diciembre de 2020;27(18):1944-52.

26.- Yusuf S, Bosch J, Dagenais G, Zhu J, Xavier D, Liu L, Pais P, López-Jaramillo P, Leiter LA, Dans A, Avezum A, Piegas LS, Parkhomenko A, Keltai K, Keltai M, Sliwa K, Peters RJ, Held C, Chazova I, Yusoff K, Lewis BS, Jansky P, Khunti K, Toff WD, Reid CM, Varigos J, Sanchez-



Vallejo G, McKelvie R, Pogue J, Jung H, Gao P, Diaz R, Lonn E; HOPE-3 Investigators. Cholesterol Lowering in Intermediate-Risk Persons without Cardiovascular Disease. *N Engl J Med.* 2016 May 26;374(21):2021-31. doi: 10.1056/NEJMoa1600176.

27.- Lee JJ, Pedley A, Hoffmann U, Massaro JM, Levy D, Long MT. Visceral and Intrahepatic Fat Are Associated with Cardiometabolic Risk Factors Above Other Ectopic Fat Depots: The Framingham Heart Study. *The American Journal of Medicine.* 1 de junio de 2018;131(6):684-692.e12.

28.- Cho DH, Kim MN, Joo HJ, Shim WJ, Lim DS, Park SM. Visceral obesity, but not central obesity, is associated with cardiac remodeling in subjects with suspected metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases.* abril de 2019;29(4):360-6.

29.- Gutiérrez YM, Rodríguez LB, Rojas LRL, Torres YO, González AM, González CBC. Relationship among the epicardial fat volume and Coronary Artery Disease in patients with indication of coronary angiogram by multislices computed tomography. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc [Internet].* 2019 [citado 23 de junio de 2022];25(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=85711>.

30.- Villasante Fricke AC, Iacobellis G. Epicardial Adipose Tissue: Clinical Biomarker of Cardio-Metabolic Risk. *International Journal of Molecular Sciences.* enero de 2019;20(23):5989.

31.- Sánchez E, Sánchez M, López-Cano C, Bermúdez-López M, Valdivielso JM, Farràs-Sallés C, Pamplona R, Torres G, Mauricio D, Castro E, Fernández E, Lecube A. Is There a Link between Obesity Indices and Skin Autofluorescence? A Response from the ILERVAS Project. *Nutrients.* 2023; 15(1):203. <https://doi.org/10.3390/nu15010203>.

32.- Hussid MF, Cepeda FX, Jordão CP, Lopes-Vicente RRP, Virmondos L, Katayama KY, et al. Visceral Obesity and High Systolic Blood Pressure as the Substrate of Endothelial Dysfunction in Obese Adolescents. *Arq Bras Cardiol.* abril de 2021;116(4):795-803.

33.- Carbone A, Al Salhi Y, Tasca A, Pallechi G, Fuschi A, De Nunzio C, Bozzini G, Mazzaferro S, Pastore AL. Obesity and kidney stone disease: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol.* 2018 Aug;70(4):393-400. doi: 10.23736/S0393-2249.18.03113-2.

33.- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Lubans, D. R., Henriksson, P., Torres-Lopez, L. V., Rodriguez-Ayllon, M., Plaza-Florido, A., Gil-Cosano, J. J., Henriksson, H., Escolano-Margarit, M. V., Gómez-Vida, J., Maldonado, J., Löf, M., Ruiz, J. R., Labayen, I., & Ortega, F. B. (2023). Effects of an Exercise Program on Cardiometabolic and Mental Health in Children With Overweight or



Obesity: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA network open*, 6(7), e2324839. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.24839>

34 Silver, H. J., Olson, D., Mayfield, D., Wright, P., Nian, H., Mashayekhi, M., Koethe, J. R., Niswender, K. D., Luther, J. M., & Brown, N. J. (2023). Effect of the glucagon-like peptide-1 receptor agonist liraglutide, compared to caloric restriction, on appetite, dietary intake, body fat distribution and cardiometabolic biomarkers: A randomized trial in adults with obesity and prediabetes. *Diabetes, obesity & metabolism*, 25(8), 2340–2350. <https://doi.org/10.1111/dom.15113>

35.-Rossing, P., Anker, S. D., Filippatos, G., Pitt, B., Ruilope, L. M., Billings, L. K., Green, J. B., Koya, D., Mosenzon, O., Pantalone, K. M., Ahlers, C., Lage, A., Lawatscheck, R., Scalise, A., & Bakris, G. L. (2023). The impact of obesity on cardiovascular and kidney outcomes in patients with chronic kidney disease and type 2 diabetes treated with finerenone: Post hoc analysis of the FIDELITY study. *Diabetes, obesity & metabolism*, 25(10), 2989–2998. <https://doi.org/10.1111/dom.15197>

36.- Dokpuang, D., Zhiyong Yang, J., Nemati, R., He, K., Plank, L. D., Murphy, R., & Lu, J. (2023). Magnetic resonance study of visceral, subcutaneous, liver and pancreas fat changes after 12 weeks intermittent fasting in obese participants with prediabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 202, 110775. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2023.110775>

37.- Koschker, A. C., Warrings, B., Morbach, C., Seyfried, F., Jung, P., Dischinger, U., Edelmann, F., Herrmann, M. J., Stier, C., Frantz, S., Malzahn, U., Störk, S., Fassnacht, M., & WAS study group (2023). Effect of bariatric surgery on cardio-psycho-metabolic outcomes in severe obesity: A randomized controlled trial. *Metabolism: clinical and experimental*, 147, 155655. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2023.155655>

38.- Lincoff, A. M., Brown-Frandsen, K., Colhoun, H. M., Deanfield, J., Emerson, S. S., Esbjerg, S., Hardt-Lindberg, S., Hovingh, G. K., Kahn, S. E., Kushner, R. F., Lingvay, I., Oral, T. K., Michelsen, M. M., Plutzky, J., Tornøe, C. W., Ryan, D. H., & SELECT Trial Investigators (2023). Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Obesity without Diabetes. *The New England journal of medicine*, 389(24), 2221–2232. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2307563>

39.- Kim, H. T., Jung, S. Y., Nam, J. H., Lee, J. H., Lee, C. H., Son, J. W., Kim, U., Park, J. S., Shin, D. G., Her, S. H., Chang, K. Y., Ahn, T. H., Jeong, M. H., Rha, S. W., Kim, H. S., Gwon, H. C., Seong, I. W., Hwang, K. K., Chae, S. C., Kim, K. B., ... KAMIR-NIH registry investigators (2021). Clinical Implication of 'Obesity Paradox' in Elderly Patients With Acute Myocardial Infarction. *Heart, lung & circulation*, 30(4), 481–488. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.08.013>



- 40.- Hidvegi, R., Puelacher, C., Gualandro, D. M., Lampart, A., Lurati Buse, G., Hammerer-Lerchner, A., Walter, J., Liffert, M., Bolliger, D., Steiner, L., Kindler, C., Espinola, J., Strebel, I., Gueckel, J., Marbot, S., Arslani, K., Boeddinghaus, J., Nestelberger, T., Zimmermann, T., Freese, M., ... BASEL-P.M.I. Investigators (2020). Obesity paradox and perioperative myocardial infarction/injury in non-cardiac surgery. *Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society*, 109(9), 1140–1147. <https://doi.org/10.1007/s00392-020-01605-0>
- 41.- Gualandro, D. M., Puelacher, C., Lurati Buse, G., Glarner, N., Cardozo, F. A., Vogt, R., Hidvegi, R., Strunz, C., Bolliger, D., Gueckel, J., Yu, P. C., Liffert, M., Arslani, K., Prepoudis, A., Calderaro, D., Hammerer-Lercher, A., Lampart, A., Steiner, L. A., Schären, S., Kindler, C., ... BASEL-PMI Investigators (2021). Incidence and outcomes of perioperative myocardial infarction/injury diagnosed by high-sensitivity cardiac troponin I. *Clinical research in cardiology : official journal of the German Cardiac Society*, 110(9), 1450–1463. <https://doi.org/10.1007/s00392-021-01827-w>
- 42.- Kim, W. J., Lim, H. J., Moon, J. Y., Kim, S. H., Sung, J. H., Kim, I. J., Lim, S. W., Cha, D. H., & Kang, S. H. (2024). Sex differences in the impact of body mass index on outcomes of coronary artery disease in Koreans. *Coronary artery disease*, 35(3), 193–200. <https://doi.org/10.1097/MCA.0000000000001346>
- 43.- Formentini, F. S., Zaina Nagano, F. E., Lopes Neto, F. D. N., Adam, E. L., Fortes, F. S., & Silva, L. F. D. (2019). Coronary artery disease and body mass index: What is the relationship?. *Clinical nutrition ESPEN*, 34, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.08.008>
- 44.- Formentini, F. S., Zaina Nagano, F. E., Lopes Neto, F. D. N., Adam, E. L., Fortes, F. S., & Silva, L. F. D. (2019). Coronary artery disease and body mass index: What is the relationship?. *Clinical nutrition ESPEN*, 34, 87–93. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.08.008>
- 45.- Rao, C., Zhong, Q., Wu, R., Li, Z., Duan, Y., Zhou, Y., Wang, C., Chen, X., Wang, R., & He, K. (2024). Impact of body mass index on long-term outcomes in patients undergoing percutaneous coronary intervention stratified by diabetes mellitus: a retrospective cohort study. *BMC cardiovascular disorders*, 24(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s12872-024-03770-w>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

