



Universidad del Sureste

Medicina Humana

Asignatura: Bioquímica

Catedrático: QFB. Aldrin de Jesús Maldonado Velasco

Trabajo de: Gabriela Solórzano Ruiz

RELACIÓN DE LOS LÍPIDOS CON ENFERMEDADES: ATEROSCLEROSIS, OBESIDAD, HIPERCOLESTEROLEMIA Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.

Los lípidos son compuestos orgánicos esenciales para diversas funciones en el organismo, como la formación de membranas celulares, la producción de hormonas y el almacenamiento de energía. Sin embargo, su concentración en el cuerpo es excesiva o desequilibrado, pueden contribuir al desarrollo de diversas enfermedades, entre ellas **obesidad, aterosclerosis, hipercolesterolemia y enfermedades cardiovasculares.**

La **obesidad** es una condición caracterizada por el exceso de grasa corporal y la relación que tiene con los lípidos esta asociada con el consumo de una dieta alta en grasas, especialmente saturadas y trans. Estas grasas pueden acumularse en el cuerpo cuando no se quema energía, lo que provoca el aumento de peso y por último la obesidad.

La **aterosclerosis** es una enfermedad de las arterias en la que se forman placas de grasa (lipídicas), colesterol y otras sustancias dentro de las paredes de las arterias. Estas placas pueden obstruir el flujo sanguíneo, aumentar la rigidez de las arterias y predisponer a eventos cardiovasculares.

El **hipercolesterolemia** se refiere a niveles elevados de colesterol en la sangre, especialmente el colesterol LDL. Es un factor de riesgo importante para el desarrollo de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares.

Las **enfermedades cardiovasculares** (ECV) incluyen condiciones como infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, hipertensión y enfermedad arterial periférica. Los lípidos, en particular el colesterol y los triglicéridos, juegan un papel central en su desarrollo.

La relación de los lípidos con estas enfermedades está ligada a su acumulación en el organismo, particularmente el colesterol LDL y los triglicéridos. El control de la dieta, el aumento de la actividad física y el manejo de factores de riesgo como la hipertensión, el tabaquismo y la diabetes son fundamentales para prevenir y tratar estas condiciones.

En los siguientes apartados se hablará de estas enfermedades, la relación con los lípidos, como afecta, como se puede tratar y recomendaciones para poder controlarla.

1. ATEROSCLEROSIS

En los últimos años se ha demostrado que la concentración en sangre de las partículas que contienen Aterosclerosis apolipoproteína B, muy especialmente las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y la lipoproteína(a) Lp (a)], no es un factor de riesgo asociado con la enfermedad cardiovascular, sino un factor etiológico de primera magnitud.

Todas las lipoproteínas plasmáticas que contienen polipoproteína (apo) B son de origen hepático e incluyen las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y sus remanentes, las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteína (a) [Lp(a)]. La apoB es una glucoproteína de gran tamaño, con una masa molecular de unos 550 kDa, que contiene 4.536 aminoácidos y rodea superficialmente las lipoproteínas, lo que les da estructura y solubilidad en un medio hidrófilo y favorece su catabolismo al ser ligando del receptor de las LDL en la superficie celular¹. La apoB tiene 2 aspectos diferenciales con respecto a otras apolipoproteínas: solo hay una molécula de apoB por lipoproteína y no se transfiere de una lipoproteína a otra. De este modo, la concentración plasmática de apoB es fiel reflejo del número total de lipoproteínas del individuo, con la excepción de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) que no contienen apoB.

Al igual que lípidos en el cuerpo se transporta en forma de lipoproteínas que estas son dos tipos importantes:

- **Lipoproteínas de baja densidad (LDL):** También conocida como “colesterol malo”, son responsables de transportar el colesterol desde el hígado hacia los tejidos y arterias. Si hay un exceso de LDL en la sangre, este puede depositarse en las paredes de las arterias, formando placas ateroscleróticas.
- **Lipoproteínas de alta densidad (HDL):** Conocidas como “colesterol bueno”, estas lipoproteínas ayudan a eliminar el exceso de colesterol de las arterias y los transportan de vuelta al hígado, donde se procesa y se elimina. El HDL tiene un efecto protector contra la aterosclerosis.

El desarrollo de la aterosclerosis es cuando hay una acumulación de colesterol LDL, ya que cuando LDL está elevada en la sangre, las partículas de LDL pueden infiltrarse en las paredes arteriales, donde la LDL se oxida y causa una respuesta inflamatoria.

En la inflamación las células del sistema inmunes, como lo que son los macrófagos, intentan limpiar el colesterol oxidado, pero estos macrófagos pueden acumularse y convertirse en células espumosas (Células llenas de colesterol), lo que esto provoca la formación de las placas ateroscleróticas.

La formación de estas placas, con el tiempo las acumulaciones de colesterol y células espumosas se van organizando y se convierten en placas gruesas que estrechan las arterias, estas placas pueden romperse o ulcerarse, lo que puede provocar coágulos sanguíneos que llegan a bloquear el flujo sanguíneo y causen complicaciones graves, como lo son infartos y accidentes cerebrovasculares.

Lípidos que se involucran:

En la aterosclerosis pueden involucrarse lo que son los triglicéridos y ácidos grasos trans y saturados, que al tener una mala dieta estos aumentan los niveles de LDL y reducen HDL, lo que llega a favorecer el desarrollo de aterosclerosis.

Medidas preventivas:

Mantener una dieta saludable, como lo es reducir las grasas saturadas y trans, aumentar el consumo de grasas saludables que se encuentran en aceite de oliva, aguacate, frutos secos y pescados grasos (salmón, sardinas), el consumo de fibra como verduras, legumbres y granos enteros y evitar el azúcar y carbohidratos refinados como lo que son pan blanco, pasteles y refrescos.

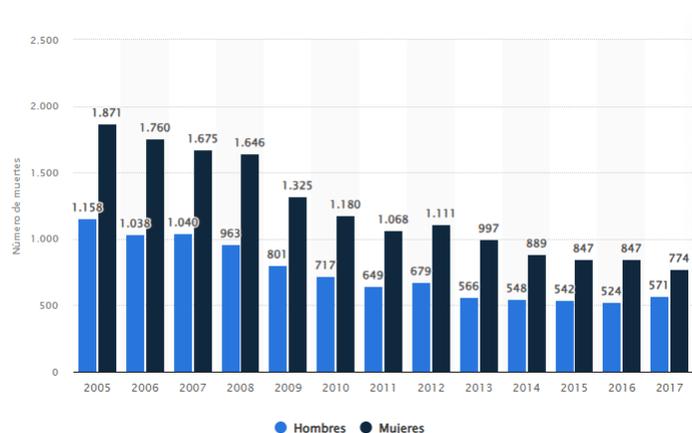
Implementar el ejercicio regular, con actividad física de al menos 150 min de actividad moderada y 75 min de actividad intensa acá puede implementar lo que es caminar, correr, nadar o montar bicicleta. Igual controlar el peso corporal ya que esto al llevar un peso correcto ayuda a prevenir otros tipos de enfermedades como lo son la diabetes tipo 2.

Evitar el consumo de tabaco y del alcohol, ya que estos afectan a las paredes de las arterias y aceleran el proceso de la enfermedad.

También implementar medicamentos como lo son las estatinas, los inhibidores de la ECA y los medicamentos para la diabetes.

Estadísticas:

Esta estadística muestra la evolución anual del número de muertes por aterosclerosis en España de 2005 a 2017, por géneros. En el año 2017, se registraron un total de 571 muertes en hombres debido a este tipo de patología en España. En el caso de las mujeres, el número de fallecimientos registrados fue de 774 muertes. La aterosclerosis es el endurecimiento de los vasos sanguíneos, en especial de ciertas arterias, por la formación de ateromas. Este síndrome es la principal causa de muerte en el mundo occidental y está asociada a un estilo de vida poco saludable.



2.Obesidad

Los lípidos (o grasas) tienen una relación significativa con la obesidad, ya que son un componente clave en el metabolismo energético del cuerpo. Sin embargo, no todos los lípidos son iguales, y su relación con la obesidad depende de varios factores, como el tipo de lípido, la cantidad consumida y otros aspectos del estilo de vida.

- **Lípidos saturados:** Se encuentran en alimentos de origen animal (carnes rojas, mantequilla y lácteos), el consumo excesivo de estos lípidos causa un mayor desequilibrio en las calorías y llega a aumentar las grasas en el cuerpo.
- **Los lípidos insaturados:** Se encuentran en aceites vegetales. Estos lípidos tienen efectos protectores contra la obesidad, ya que llegan a favorecer un metabolismo más eficiente y contiene propiedades antiinflamatorias.

Los lípidos son una fuente densa de energía, que, si se llegan a consumir en exceso y no hay un gasto energético suficiente, los lípidos se llegan a almacenar como grasa corporal y esto conlleva a la obesidad que se caracteriza por una acumulación excesiva de grasa corporal.

El consumo elevado de estas grasas en especial las grasas saturadas y trans, contribuyen al desarrollo de resistencia de insulina y llega a facilitar la acumulación de grasa abdominal, la resistencia de insulina interfiere con la capacidad del cuerpo para poder regular el azúcar en sangre, lo que produce el aumento en la producción de grasa.

El exceso de lípidos en especial las grasas saturadas y trans, inducen un estado inflamatorio crónico en el cuerpo. Esta inflamación llega a afectar la función metabólica y favorece el almacenamiento de grasa. Lo que causa el aumento de inflamación en tejido adiposo que tiene una relación en la ganancia de peso.

Al igual que los lípidos influyen en hormonas que llegan a regular el hambre y la saciedad, como lo son la leptina, que personas con obesidad llegan a producir una resistencia a la leptina lo que llega a causar una reducción en la capacidad del cuerpo para regular el apetito y la quema de calorías, lo que hace que se haga un círculo vicioso en la sobrealimentación y provoque la ganancia de peso.

Los lípidos que se consumen se descomponen en el cuerpo en ácidos grasos y glicerol. Estos se transportan a través del torrente sanguíneo hacia los tejidos donde pueden ser almacenados como lo son los triglicéridos en los adipocitos. La ingesta de lípidos en forma excesiva, el cuerpo no es capaz de utilizar todo el exceso de energía de manera eficiente y gran parte de esta energía se almacena como grasa, lo que contribuye a un aumento de peso y al desarrollo de la obesidad.

La acumulación excesiva de lípidos no solo contribuye al aumento de peso, sino que también cambia la composición corporal. La obesidad se caracteriza no solo por un aumento en la cantidad de grasa corporal, sino también por una distribución desigual de la grasa, lo que lleva a un aumento de la grasa visceral (alrededor de los órganos), que está

estrechamente vinculada con enfermedades metabólicas, como la diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.

Los lípidos también pueden estar involucrados en la obesidad debido a factores genéticos y ambientales. Algunas personas pueden tener una predisposición genética a almacenar más grasa o a tener un metabolismo más lento. Además, una dieta rica en alimentos procesados, alta en grasas saturadas y trans, junto con un estilo de vida sedentario, contribuye a la obesidad. Estos factores combinados con el consumo de grasas pueden aumentar el riesgo de desarrollar obesidad.

Lípidos involucrados:

Los lípidos involucrados, son los que consumen en forma excesiva. Los principales lípidos que forman parte del desarrollo de la obesidad son los **ácidos grasos saturados**, los **ácidos grasos trans** y los **ácidos grasos insaturados**, en específico los que provienen de fuentes no saludables.}

Medidas preventivas:

Como principal medida es incluir una alimentación saludable como lo es la reducción de calorías, alimentos ultra procesados, altos en grasas saturadas, aumentar el consumo de frutas, verduras y fibras, la preferencia de grasas saludables como lo son el aceite de oliva, aguacates, frutos secos y pescados ricos en omega-3, controlar las porciones de los alimentos para así evitar el consumo excesivo de calorías. Evitar bebidas azucaradas como refrescos, jugos industrializados y bebidas energéticas y optar por agua y bebidas sin azúcar.

Fomentar el ejercicio físico como mínimo de 150 min de actividad moderada y 75 min de actividad intensa, hacer actividades como caminar, correr, nadar, bailar o practicar deportes para poder quemar calorías.

Al igual implementar algunos medicamentos como lo son la Fentermina , Liraglutida (Saxenda) y Naltrexona-Bupropión (Contrave), que estos fármacos ayudan a reducir lo que son el apetito.

Estadísticas:

De acuerdo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2018), en México del total de adultos de 20 años y más, 39.1% tienen sobrepeso y 36.1% obesidad (75.2%), mientras que en el caso de los niños de 0 a 4 años 22.2% tiene riesgo de sobrepeso y los de 5 y 11 años 35.6% muestran esta condición.



asociados con el sobrepeso y obesidad.

En el caso de México, las principales causas de defunción en 2019, como se observa en la gráfica, fueron las enfermedades del corazón, la diabetes y tumores malignos, padecimientos

3. Hipercolesterolemia

El hipercolesterolemia es un trastorno que se transmite de padres a hijos. Esta enfermedad provoca que el nivel de colesterol LDL (malo) sea muy alto. La afección empieza al nacer y puede causar ataques cardíacos a temprana edad.

El hipercolesterolemia es un trastorno genético. Es causado por una variante genética en el cromosoma 19.

El defecto hace que el cuerpo sea incapaz de eliminar la lipoproteína de baja densidad (colesterol LDL o malo) de la sangre. Esto provoca un nivel alto de colesterol LDL en la sangre. Esto lo hace más propenso a presentar estrechamiento de las arterias a raíz de aterosclerosis a temprana edad. La afección se hereda típicamente de forma autosómica dominante. Esto significa que solo se necesita recibir un gen anormal de uno de los padres para heredar la enfermedad.

En casos muy poco comunes, un niño puede heredar el gen de ambos padres. Cuando esto ocurre, el incremento en el nivel de colesterol es mucho más grave. El riesgo de ataques cardíacos y enfermedad cardíaca es alto incluso en la niñez.

Es posible que no se presenten síntomas en los primeros años.

Los síntomas que se pueden presentar incluyen:

- Depósitos de grasa en la piel llamados xantomas sobre partes de las manos, los codos, las rodillas, los tobillos y alrededor de la córnea del ojo
- Depósitos de colesterol en los párpados (xantelasmas)
- Dolor torácico (angina) u otros signos de arteriopatía coronaria; se puede presentar a temprana edad
- Calambres en una o ambas pantorrillas al caminar
- Llagas en los dedos de los pies que no sanan
- Síntomas repentinos similares a un accidente cerebrovascular, tales como problemas para hablar, caída de un lado de la cara, debilidad de un brazo o una pierna y pérdida de equilibrio

Lípidos involucrados:

El hipercolesterolemia se caracteriza por niveles elevados de colesterol en la sangre, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares, como infartos y accidentes cerebrovasculares. Los lípidos involucrados en el hipercolesterolemia son principalmente el **colesterol** y las **lipoproteínas**, que son moléculas que transportan los lípidos en la sangre.

Medidas preventivas:

El objetivo del tratamiento es reducir el riesgo de cardiopatía aterosclerótica. Las personas que heredan solo una copia del gen defectuoso de sus padres pueden responder bien a cambios en la dieta y a las drogas estatinas.

CAMBIOS EN EL ESTILO DE VIDA

El primer paso es cambiar lo que come. La mayoría de las veces, el proveedor recomendará que usted pruebe esto durante varios meses antes de recetarle medicamentos. Los cambios en la dieta incluyen la reducción en la cantidad de grasa que come, de manera que sea menos del 30% de las calorías totales. Si usted tiene sobrepeso, bajar de peso es una gran ayuda.

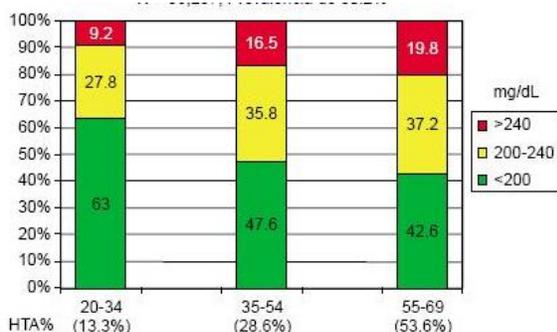
Estas son algunas formas de reducir la grasa saturada de la dieta: Comer menos carne de res, pollo, cerdo y cordero, Reemplazar los productos lácteos ricos en grasa con productos bajos en grasa y Eliminar las grasas trans

MEDICAMENTOS

Los medicamentos llamados estatinas se utilizan con frecuencia y son muy efectivas. Estos medicamentos ayudan a reducir el riesgo de un ataque cardíaco o de un accidente cerebrovascular. Las estatinas incluyen:

- Lovastatina (Mevacor)
- Pravastatina (Pravachol)
- Simvastatina (Zocor)
- Fluvastatina (Lescol)
- Atorvastatina (Lipitor)
- Pitivastatina (Livalo)
- Rosuvastatina (Crestor)

Estadísticas:



población fue femenina en el 58.3%.

Dado que encuestas nacionales previas han demostrado una mayor prevalencia en el norte de la República Mexicana de algunos factores de riesgo, las características generales de la población y su prevalencia respectiva de hipercolesterolemia se muestran para la población total y en dos zonas geográficas (centro y norte) (El promedio de edad en la población total fue de 44.1 ± 13 años. La

4. Enfermedades Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares representan una preocupación de salud a nivel global al constituir una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo.

A medida que se avanza en la comprensión de las complejas bases biológicas de estas enfermedades, se hace evidente que, tanto los factores genéticos como los mecanismos bioquímicos, desempeñan un papel importante en su desarrollo y progresión.

El metabolismo de los lípidos, un proceso fundamental en el organismo, está estrictamente relacionado con las enfermedades cardiovasculares.⁽³⁾ La acumulación de lípidos en las arterias y su impacto en la formación de placas ateroscleróticas son elementos centrales en la patogénesis de estas afecciones^(4,5) sin embargo, la interacción precisa entre los genes, las moléculas y las rutas bioquímicas involucradas en el metabolismo lipídico y su influencia en las enfermedades cardiovasculares constituyen un área de investigación en constante evolución.

El metabolismo de los lípidos juega un papel crítico en la salud cardiovascular y se ha identificado como un factor clave en el desarrollo y la progresión de enfermedades cardiovasculares, como la enfermedad de las arterias coronarias (CAD) (por sus siglas en inglés). Las vías metabólicas relacionadas con el metabolismo de los lípidos que han sido ampliamente estudiadas en este contexto incluyen el metabolismo del colesterol, el metabolismo de los triglicéridos, el transporte de lípidos y según la investigación previamente mencionada, el metabolismo de los glicerofosfolípidos, así como las vías relacionadas con la cisteína y la metionina.

Metabolismo del colesterol

El colesterol es un lípido esencial para la integridad de las membranas celulares y la síntesis de hormonas esteroides. Su homeostasis está finamente regulada por la vía metabólica del metabolismo del colesterol. Este proceso se inicia con la síntesis de colesterol endógeno en el hígado a partir de la acetil-CoA, que implica una serie de múltiples reacciones enzimáticas interconectadas.

Metabolismo de los triglicéridos

Los triglicéridos desempeñan un papel igualmente significativo y su metabolismo está intrínsecamente relacionado con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Dos enzimas cruciales, la lipoproteína lipasa (LPL) y la lipasa hepática (LH), son las protagonistas en el catabolismo de los triglicéridos; llevan a cabo la tarea de descomponer estos lípidos en ácidos grasos, que pueden ser utilizados como fuente de energía o ser almacenados en el tejido adiposo. En este proceso, la apolipoproteína C-II (ApoC-II) desempeña un papel esencial como cofactor. La ApoC-II es crucial para la activación efectiva de la lipoproteína lipasa (LPL), lo que resulta fundamental en la hidrólisis de los triglicéridos presentes en las partículas de quilomicrones y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) (por sus siglas en inglés). La presencia de ApoC-II es crucial para desencadenar el proceso de descomposición de los triglicéridos, lo que permite la

liberación de ácidos grasos. Este evento es significativo en el metabolismo de los lípidos, y por tanto, en la regulación de los niveles lipídicos en el organismo.

Enfermedades tan relacionadas con la evolución de enfermedades cardiovasculares como la diabetes tipo 2, se ha demostrado que pueden ejercer un impacto perjudicial en la actividad de la LPL y la HL. Cuando estas enzimas no funcionan de manera eficiente, los niveles de triglicéridos en la sangre tienden a elevarse, lo que, a su vez, está asociado con la hipertrigliceridemia, un factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares.

Lípidos involucrados:

Los lípidos desempeñan un papel fundamental en las enfermedades cardiovasculares (ECV).

1. Colesterol (Colesterol LDL y Colesterol HDL).
2. Triglicéridos.
3. Ácidos grasos saturados y trans.
4. Ácidos grasos insaturados.
5. Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

Medidas preventivas:

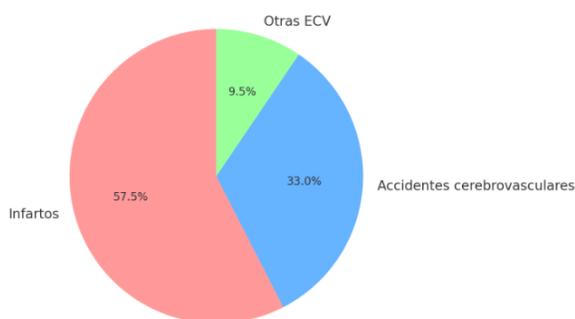
La mejora de la alimentación y el aumento de ejercicio físico leve.

Evitar alimentos muy altos en grasas, Reducir las grasas saturadas y trans, Aumentar el consumo de grasas saludables, Incorporar fibra, Controlar la sal, Limitar el consumo de azúcar.

En algunos casos, los cambios en el estilo de vida no son suficientes para controlar los factores de riesgo. Los médicos pueden recetar medicamentos para controlar la hipertensión, los niveles de colesterol o la diabetes, lo que puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Estadísticas:

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son una de las principales causas de muerte en



todo el mundo. Estas incluyen condiciones como el infarto de miocardio, el accidente cerebrovascular, la insuficiencia cardíaca, y enfermedades de las arterias coronarias. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares son responsables de aproximadamente **17.9 millones de muertes al año**, lo que representa el **32% de todas las muertes globales**.

Referencias:

- Organización Mundial de la Salud. (n.d.). *Enfermedades cardiovasculares*.
- American Heart Association. (n.d.). *Heart disease and stroke statistics*.
- Han W, Yang S, Xiao H, Wang M, Ye J, Cao L, et al. Role of Adiponectin in Cardiovascular Diseases Related to Glucose and Lipid Metabolism Disorders. *Int J Mol Sci*. 2022;23(24):15627.
- Velazquez MO, Rosas PM, Lara EA, Pastelin HG, Grupo ENSA 2000, Attie F, Tapia CR: *Hipertensión Arterial en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000*. *Arch Cardiol Mex* 2002; 72: 71-84.
- Genest J, Mora S, Libby P. Lipoprotein disorders and cardiovascular disease. In: Libby P, Bonow RO,
- Organización Mundial de la Salud (OMS), *Obesidad y sobrepeso*. Consultado el 11 de enero de 2021.