

MÓDULO 2: DISLIPEMIAS

- 2.1 Definición y epidemiología. Riesgo cardiovascular
- 2.2 Alimentación cardiosaludable. Influencia de los nutrientes sobre la alimentación
- 2.3 Recomendaciones dietéticas.
- 2.4 Diagnóstico, clasificación y fisiopatología de la dislipemia
 - 2.4.1 Factores de riesgo
 - 2.4.2 Influencia de los nutrientes sobre el perfil lipídico
- 2.5 Riesgo cardiovascular en síndrome metabólico
- 2.6 Dietoterapia en la dislipemia
- 2.7 Gastronomía nutricional en la dislipemia

2.1 DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA. RIESGO CARDIOVASCULAR

DEFINICIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son aquellas que **afectan al corazón y los vasos sanguíneos**.

De forma simplificada, se clasifican en cuatro tipos generales: **enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades vasculares periféricas y otras enfermedades**. Las **dos primeras** son las de mayor magnitud, siendo responsables del 60% de la mortalidad cardiovascular total. Suelen manifestarse como fenómeno agudo. Se deben principalmente a la obstrucción de los vasos que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro y en muchos casos termina produciendo la muerte.

DATOS EPIDEMIOLÓGICOS Y PREVALENCIA DE ENFERMOS CON DISLIPEMIAS EN ESPAÑA. IMPACTO QUE PRODUCEN

Según datos de la Federación Mundial del Corazón, **las enfermedades cardiovasculares y los infartos causan 17,7 millones de muertes al año**, tantas como el resultado de sumar las provocadas por el SIDA, la tuberculosis, la malaria, la diabetes, el cáncer y las patologías respiratorias crónicas.

Datos publicados en el *Europea Heart Journal* ponen de manifiesto que existen diferencias significativas en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares en Europa. Sin embargo, hay un dato que no varía: **las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en la Unión Europea.**

España forma parte, junto con Francia, Suiza e Italia, del grupo de naciones con menor riesgo de mortalidad por enfermedad cardiovascular, aunque eso no implica que estén exentos de peligro.

El hecho es que las **enfermedades cardiovasculares**, en sus dos modalidades fundamentales (cardiopatía coronaria y Accidente Cerebro Vascular o ictus), son responsables **del 52 % de todas las muertes de mujeres en Europa y del 42 % de los fallecimientos de varones**, con lo cual acaban con más vidas en el viejo continente que todas las modalidades de cáncer juntas.

Además, según datos de la **Fundación Española del Corazón**, el gasto que supone la enfermedad cardiovascular para el Sistema Nacional de Salud español es muy elevado: más de **9.000 millones de euros al año**, una cantidad que se eleva hasta los **192.000 millones en el conjunto de la Unión Europea**. El tratamiento de estas patologías se traduce en un 7,1% de todo el gasto sanitario nacional. Eso supone que las enfermedades cardiovasculares son la mayor carga económica en España.

En el 2018, último año del que se dispone de datos publicados en el Centro Nacional de Epidemiología del Instituto Carlos III, las enfermedades cardiovasculares causaron en **España** 120.859 muertes, lo que supone el **28,3% de todas las defunciones** (46,3% en varones y 53,7 en mujeres).

En **España el 56,1% de la población tiene los niveles de colesterol elevado**. Uno de cada 3 españoles, desconocen sus niveles de colesterol en sangre.

VARIABLES QUE INFLUYEN EN EL RIESGO CARDIOVASCULAR:

Como hemos dicho antes, las enfermedades cardiovasculares se clasifican en cuatro tipos generales: enfermedades isquémicas del corazón, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades vasculares periféricas y otras enfermedades.

Las **dislipemias** son las alteraciones del metabolismo de los lípidos. La hiperlipidemia es el aumento en sangre de colesterol, triglicéridos o de ambos a la vez, por encima de los valores considerados como normales.

| | Colesterol total | Triglicéridos |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------|
| Hipercolesterolemia | >200mg/dl | <200mg/dl |
| Hiperlipidemia mixta | >200mg/dl | >200mg/dl |
| Hipertrigliceridemia | <200mg/dl | >200mg/dl |

La **hipercolesterolemia**, especialmente el exceso de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (colesterol LDL o c-LDL) es un factor de riesgo cardiovascular de primer orden, debido a que guarda una relación intensa e independiente con la aparición de las complicaciones isquémicas de la arteriosclerosis.

La detección y el tratamiento de la hipercolesterolemia en la población es imperativa ya que esta actuación disminuye de forma muy acusada la morbilidad y mortalidad por enfermedades cardiovasculares en un grado que es proporcional a la magnitud de disminución del c-LDL.

La **hipertrigliceridemia y el déficit de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (colesterol HDL o c-HDL)** son factores de riesgo muy importantes también, aunque existen menos pruebas del beneficio de su tratamiento sobre el riesgo vascular.

Las **concentraciones de colesterol total deseables** para la población general adulta **son inferiores a 200 mg/dl y para el c-LDL <130 mg/dl**. En los pacientes con enfermedad cardiovascular o diabetes, es deseable mantener un colesterol total <175 mg/dl y de c-LDL <100 mg/dl.

Las concentraciones deseables de c-HDL son >40 mg/dl en los hombres y de 50 mg/dl en las mujeres.

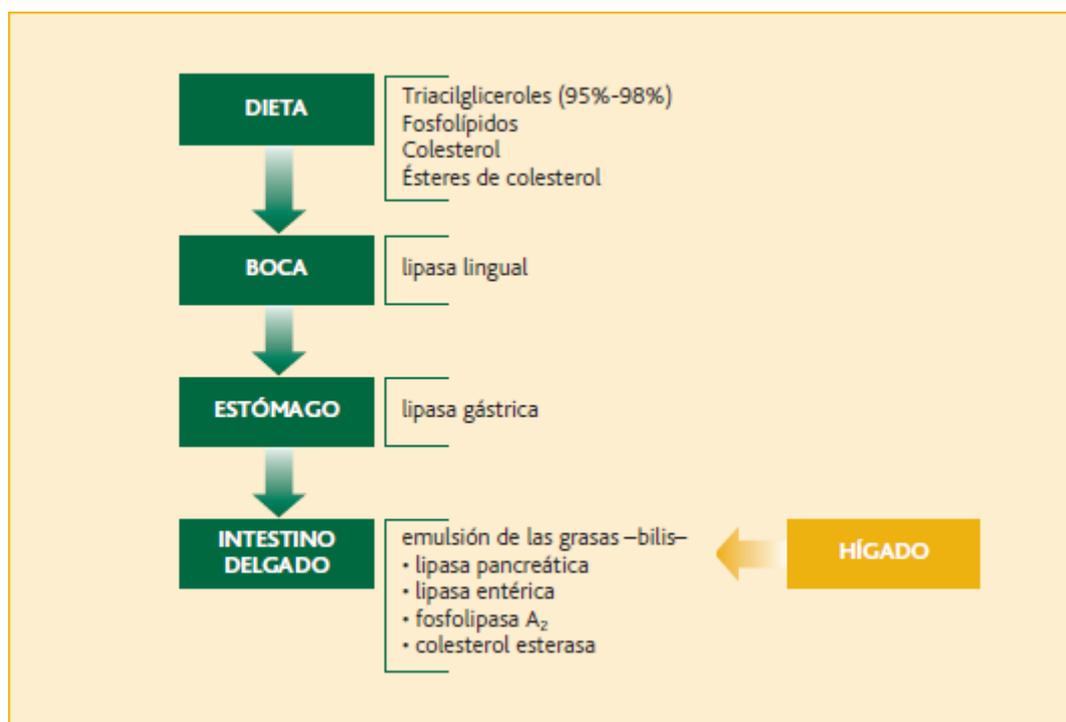
La **Hipertrigliceridemia**: la sobreproducción de partículas de VLDL y la lipólisis defectuosa mediada por la LPL (lipoproteína lipasa) llevan al aumento en la concentración de lípidos ricos en triglicéridos en el ayuno y en el postprandio.

Se considera como **valor normal**, niveles de triglicéridos en sangre **inferiores a 200 mg/dl**, las concentraciones de 200-400 mg/dl se han definido como moderadamente elevadas, y muy elevadas las que superan los 400 mg/dl.

2.2 ALIMENTACIÓN CARDIOSALUDABLE. INFLUENCIA DE LOS NUTRIENTES SOBRE LA ALIMENTACIÓN

METABOLISMO DE LAS LIPOPROTEÍNAS:

La hidrólisis de las grasas tiene lugar en el duodeno y en el yeyuno, ahí existe un pH ligeramente alcalino, contiene sales biliares y actúan las lipasas pancreáticas. En el duodeno, las sales biliares emulsionan las grasas, junto con los movimientos peristálticos, hace que las gotas de grasas se dispersen en pequeñas gotas para aumentar su exposición a las lipasas. Los lípidos forman micelas, que liberan sus materiales constitutivos para que sean absorbidos. Los ácidos grasos de cadena corta difunden en el medio acuoso, los triglicéridos se hidrolizan en monoglicéridos y ácidos grasos, los fosfolípidos son totalmente hidrolizados y el colesterol se desesterifica.



Fuente: Libro Blanco de las grasas. A.Palau, C. Picó, M.L. Bonet, F. Serra, P. Oliver, A. Rodríguez, J. Ribot.

ABSORCIÓN

Se absorben por difusión por los enterocitos de la mucosa intestinal en el duodeno y yeyuno. Los ácidos biliares vertidos al intestino desde la vesícula biliar emulsionan la grasa con el quimo y son reabsorbidos.

Una vez en el interior de los enterocitos los fosfolípidos y ésteres de colesterol son resintetizados de nuevo y forman los quilomicrones, VLDL, LDL y HDL y pasan al sistema linfático

DISTRIBUCIÓN Y METABOLISMO

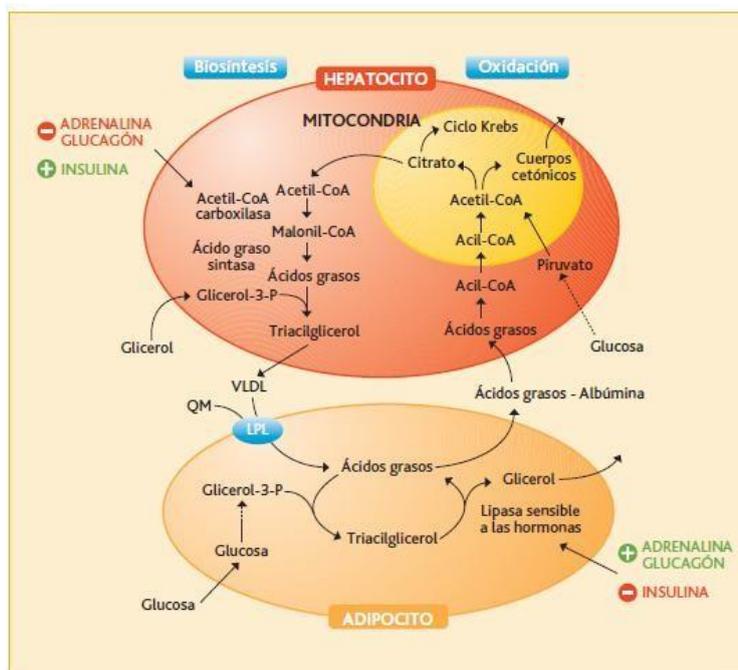
La mayor cantidad de grasa de la dieta penetra en la sangre en forma de quilomicrones. Tras una comida rica en grasas, la entrada de quilomicrones puede durar varias horas. Los quilomicrones y VLDL son utilizados por los tejidos adiposo y muscular, donde se activa la lipoproteína lipasa, liberando ácidos grasos que son usados como energía o se almacenan. Si hay un exceso de fosfolípidos y colesterol estos se transforman en HDL.

Los ésteres de colesterol se hidrolizan en el hígado. Se pueden eliminar a través del sistema biliar o ser esterificado a VLDL para ir a sangre. Las HDL se forman tanto en hígado como en el intestino delgado.

La mayor parte de los ácidos grasos penetran en el tejido adiposo para ser almacenados como triglicéridos, los restantes se forman en LDL que se transportan a todos los tejidos. Su catabolismo es muy lento (45% diario).

Las HDL es el vehículo más importante para transferir colesterol hasta el hígado y sea eliminado.

El uso de lípidos como fuente de energía es en situaciones de ayuno.



Fuente: Libro Blanco de las grasas. A.Palau, C. Picó, M.L. Bonet, F. Serra, P. Oliver, A. Rodríguez, J. Ribot.

2.3 RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

Los cambios en la dieta pueden tener efectos beneficiosos sobre una amplia gama de factores de riesgo para las enfermedades cardiovasculares. De hecho, las guías internacionales recomiendan de forma consistente dietas bajas en grasas saturadas y un aumento del consumo de fibra.

La dieta mediterránea se puede considerar como un perfil dietético caracterizado por un alto consumo de fruta, verduras, legumbres, carbohidratos complejos, consumo moderado de pescado y siendo el aceite de oliva la principal fuente de grasa.

Carnes y derivados:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo esporádico |
|---------------------------------|---|--|
| Pollo, pavo(sin piel), conejo | Ternera, buey, cerdo, jamón(partes magras), lomo embuchado, salchichas de pollo o ternera | Cordero, embutidos, bacón, hamburguesas, salchichas, vísceras , pato, ganso, patés |

Pescado y marisco:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo esporádico |
|------------------------------|---|-----------------------------|
| Pescado blanco, pescado azul | Bacalao salado | Pescados fritos y rebozados |
| Almejas, chirlas, ostras | Calamares, mejillones, gambas, langostinos y langosta | Huevas , caviar y caracoles |

Leche y derivados. Huevos

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo esporádico |
|---|--|--|
| Leche desnatada, yogur y productos elaborados con leche desnatada | Queso fresco bajo en grasa, leche y yogur semidesnatado. | Leche entera, nata, quesos duros y muy grasos , flanes, cremas y helados |
| Clara de huevo | Huevo entero(máximo 3- 4 semana) | |

Cereales y féculas:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo esporádico |
|---|---|--|
| Pan, arroz, pastas, cereales (preferentemente integrales) y patatas | Bollería, pastelería y galletas preparadas con aceite de oliva o de semilla. Platos preparados (pizza, , lasañas...) | Bollería , pastelería, croissant, ensaimadas, magdalenas, galletas (grasas hidrogenadas y grasas vegetales de origen desconocido), patatas chips o patatas no fritas en aceites "desconocidos" |

Frutas, hortalizas y legumbres:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo muy esporádico |
|---------------------------|-----------------------|--|
| Todas | Aceitunas y aguacates | Coco, verduras y hortalizas fritas en aceites "desconocidos" |

Frutos secos:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo muy esporádico |
|---|-----------------------|--|
| Almendras, avellanas, castañas, nueces y pipas de girasol sin sal | Cacahuets y pistachos | Coco, cacahuets fritos, salados, pipas de girasol saladas y frutos secos muy procesados. |

Aceites y grasas:

| Consumo sin restricciones | Consumo moderado | Consumo muy esporádico |
|---------------------------|---|--|
| Aceite de oliva | Aceite de semillas y margarinas sin ácidos grasos trans | Mantequillas, grasas hidrogenadas, manteca de cerdo, tocino, sebo, aceites de palma y coco |

Consideraciones que sustentan, favorecen y/o complementan una alimentación saludable.

| | |
|--|--|
| Actividad física en población general | 60 minutos diarios de actividad física de intensidad moderada, o su equivalente de 10.000 pasos al día, quizá con algunos pasos o periodos puntuales de mayor intensidad |
| Promoción del equilibrio emocional | El equilibrio emocional puede ser un factor determinante continuado o episódico en las pulsiones alimentarias, los procesos de compra, la preparación e ingesta de alimentos a nivel individual o familiar. Cuidar este aspecto |
| Balance energético | Adaptar la ingesta alimentaria cualitativa y cuantitativa al grado de actividad física en el marco de las recomendaciones para una alimentación equilibrada y saludable |
| Técnicas culinarias y utensilios de cocina | En la cocina, priorizar la utilización de envases de cristal y recipientes de acero inoxidable. Las técnicas culinarias más recomendables son las preparaciones al vapor, cocidas y al horno. En crudo y frituras, utilizar aceite de oliva virgen extra |
| Ingesta adecuada de agua | Incorporar la ingesta de agua y otros líquidos o alimentos con gran contenido en agua hasta alcanzar en torno a los 2,5 litros/día |
| Alimentos y grupos de alimentos que se recomienda consumir a diario, en cantidades y proporciones variables | |
| Alimentos ricos en hidratos de carbono complejos: cereales, patatas, leguminosas tiernas y otros | Priorizar los cereales y derivados integrales o elaborados con harinas de grano entero. Otros alimentos con alto contenido en hidratos de carbono se pueden asociar en fórmulas culinarias con la presencia de verduras u hortalizas de temporada, incluidas las leguminosas tiernas |
| Frutas | Incluir 3 o más raciones o piezas de fruta variada al día, en un adecuado estado de maduración, con lavado previo, y también pelado si no se trata de productos de cultivo orgánico |
| Verduras y hortalizas | Incorporar al menos 2 raciones de verduras y hortalizas cada día. Una de las raciones en formato crudo con variedades de distinto color. Lavar con agua fría |
| Aceite de oliva virgen extra | El aceite de oliva virgen de calidad es la mejor referencia grasa para el acompañamiento en muchos alimentos tanto en preparaciones o procesos culinarios como para su consumo en crudo |
| Carnes blancas | Las carnes blancas de buena calidad son una buena opción como fuente de proteínas y otros nutrientes de interés, priorizando las preparaciones con poca materia grasa añadida y el acompañamiento habitual a base de verduras o ensalada |
| Pescados y mariscos | Priorizar las capturas sostenibles de temporada utilizando los tamaños, cantidades y preparaciones culinarias que aseguren la inocuidad del producto. La recomendación se sitúa en el consumo de pescado al menos 2 o 3 veces/sem |
| Legumbres | Se recomienda el consumo de 2, 3 o más raciones a la semana con las técnicas culinarias que mejoren su digestibilidad y valor nutricional |
| Frutos secos y semillas | Priorizar el consumo de variedades locales en formato natural, o poco manipuladas sin sal o azúcares añadidos |
| Huevos | Se recomienda una frecuencia de consumo y formato culinario de carácter individualizado, priorizando las variedades ecológicas o las camperas |
| Leche y productos lácteos | Consumo de lácteos de buena calidad: 2-3 raciones al día priorizando las preparaciones bajas en grasa y sin azúcares añadidos |
| Alimentos y bebidas para los que se recomienda un consumo opcional, más ocasional y moderado | |
| Carnes rojas y procesadas | El consumo de carnes rojas y de carnes procesadas en todos sus formatos debería moderarse en el marco de una alimentación saludable, eligiendo productos de excelente calidad, procedimientos culinarios sin contacto directo con el fuego y siempre con el acompañamiento de una guarnición de hortalizas frescas |
| Grasas untables | Las grasas untables de todo tipo deberían ser de consumo ocasional, con preferencia hacia la mantequilla sin sal añadida |

Fuente: Resumen de guías alimentarias SENC-diciembre 2016.

<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309249944001.pdf>

2.4 DIAGNÓSTICO, CLASIFICACIÓN Y FISIOPATOLOGÍA DE LA DISLIPEMIA

2.4.1 FACTORES DE RIESGO:

Los principales factores de riesgo cardiovascular siguen siendo los mismos identificados hace varias décadas: **hipertensión, diabetes, sobrepeso u obesidad, dislipemias y tabaquismo.**

En el 2018, eran fumadores el 22% de la población, un 43% padecían hipertensión arterial, casi el 14% eran obesos y la diabetes afectaba a un 10% de la población. Según datos de la OMS/Región Europea entre 50-80% de los pacientes diabéticos mueren por una enfermedad cardiovascular.

Estas cifras muestran que los factores de riesgo cardiovascular en la población española son extremadamente frecuentes.

Existen otros **factores muy relacionados también con la enfermedad cardiovascular:**

- **Hábitos alimentarios:** Modelo de ingesta alimentaria.
- **Estilo de vida:** Si realiza actividad física, tipo de trabajo, ... La Asociación Americana del Corazón ha determinado que el **sedentarismo** incrementa el riesgo de padecer enfermedades coronarias y que contribuye al desarrollo de la obesidad, hipertensión arterial y alteraciones de los niveles de colesterol. Efectivamente, para la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares o/y sus factores de riesgo, es imprescindible incluir la actividad física. Entre sus numerosos beneficios, la actividad física eleva el colesterol HDL, reduce el nivel de triglicéridos perjudiciales, ayuda a disminuir la presión arterial, ayuda a disminuir el sobrepeso y la obesidad, favorece la actividad de la insulina y disminuye el riesgo de desarrollar diabetes.
- **Tabaquismo:** El tabaco tiene un impacto negativo directo sobre la salud cardiovascular. Entre muchos otros efectos, el tabaco activa el sistema de coagulación de la sangre, de manera que aumenta el riesgo de formación de coágulos y por lo tanto el riesgo de embolia e infarto.
- **Estrés:** Existen dos tipos de estrés: el estrés agudo y el crónico. El estrés agudo es el que se produce en un ataque de ira por ejemplo. Son episodios breves que duran unos segundos, dónde se disparan los niveles de adrenalina y cortisol a la sangre. En personas con el corazón y las arterias deterioradas estos episodios pueden resultar fatales. El estrés crónico o persistente es el que tiene más impacto sobre la salud.

No está claro si esta forma de estrés puede desencadenar directamente un accidente cardiovascular, pero si está demostrado que lleva a las personas a comer más y peor, a fumar más, a tomar más alcohol y a cuidarse menos. La suma de estas consecuencias tiene un impacto fatal sobre la salud cardiovascular.

Finalmente cabe recordar que existen **factores de riesgo cardiovascular no modificables**, aunque estos son responsables de únicamente el 20% de los casos de cardiopatía coronaria y enfermedad cerebrovascular. Estos factores son:

- **la edad:** a mayor edad más riesgo de enfermedad cardiovascular.
- **el sexo:** los varones tienen un mayor riesgo.
- **factores genéticos o hereditarios**

2.4.2 INFLUENCIA DE LOS NUTRIENTES SOBRE EL PERFIL LIPÍDICO:

Lípidos

Los lípidos tienen un papel fundamental en la salud cardiovascular. Deben ser aportadas en un **30-35 % de la ingesta calórica total**.

Es de mayor importancia el **tipo de ácidos grasos** que se consumen en la dieta que la cantidad. Los ácidos grasos son los componentes que más influyen en el perfil lipídico y en la formación de trombos.

Ácidos grasos saturados:

Se encuentran en alimentos de origen animal, como lácteos, huevos, carnes y derivados cárnicos. Algunos alimentos de origen vegetal como el aceite de palma y el aceite de coco son fuentes importantes de grasas saturadas.

Los ácidos grasos saturados aumentan el colesterol sérico total y el colesterol – LDL, por lo que un consumo elevado se relaciona con una mayor prevalencia de mortalidad coronaria.

Se diferencian distintos ácidos grasos saturados según la longitud de la cadena carbonada y de su estructura química. Entre ellos, el ácido palmítico (en carnes y derivados), el mirístico (presente en la grasa láctea) y el láurico (en grasas vegetales como la manteca de coco) que tienen un mayor efecto aterogénico. En cambio, el ácido esteárico (en la manteca de cacao) y los ácidos grasos con menos de 12 átomos de carbono apenas incrementan el colesterol y triglicéridos en sangre.

Ácidos grasos monoinsaturados:

El representante por excelencia de los ácidos grasos monoinsaturados es el ácido oleico, también denominado ácido omega-9. Se encuentra principalmente en el aceite de oliva, y en menor cantidad en frutos secos, alguna fruta como el aguacate y en carnes de bellota. Las carnes de bellota se refieren a las carnes de cerdo, donde el animal fundamenta su alimentación en bellotas, son las carnes ibéricas que se crían en el Sur de España, con su máximo representante que es el Jamón Ibérico.

Los ácidos grasos monoinsaturados reducen el colesterol ligado a las LDL e incrementan el colesterol ligado a las HDL. Además de las múltiples funciones y propiedades que aportan.

Ácidos grasos poliinsaturados

Los ácidos grasos poliinsaturados presentan un efecto opuesto al de los ácidos grasos saturados, reduciendo la concentración de colesterol plasmático y de triglicéridos. Sin embargo inducen unas LDL más susceptibles a la oxidación que las dietas ricas en grasa monoinsaturada. Por esta razón se limita su consumo a 7% de la ingesta calórica total.

Se diferencian 2 series de ácidos grasos poliinsaturados y esenciales con acciones significativamente distintas:

La serie n-3, cuyo precursor es el ácido alfa-linolénico.

Estas grasas se encuentran en el pescado azul y en aceites de mamíferos marinos y en menor cantidad en las semillas de lino, soja y sus aceites, legumbres, vegetales de hoja verde y en algunos frutos secos, especialmente las nueces.

Dentro de esta serie, destacan el EPA o ácido eicosapentanoico, y el DHA o ácido docosahexanoico que mejoran los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre y reducen la agregación plaquetaria.

La serie n-6, cuyo precursor es el ácido linoleico que se encuentra en los aceites de semillas (de girasol, de maíz,...) y los frutos secos fundamentalmente.

Su consumo produce la reducción de las concentraciones de colesterol sérico. No obstante, algunos estudios han demostrado que concentraciones elevadas pueden disminuir la concentración de colesterol ligado a HDL.

Ácidos grasos trans

Numerosos estudios han relacionado el efecto aterogénico de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga con la configuración de sus dobles enlaces, es decir ácidos *cis* o *trans*.

Estos estudios han puesto en evidencia que el consumo de ácidos grasos *trans* provoca cambios en el perfil lipídico que contribuyen al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, siendo su efecto similar al de los ácidos grasos saturados. Los ácidos grasos *trans* se encuentran principalmente en los alimentos que han estado hidrogenados o parcialmente hidrogenados y en los alimentos procedentes de los rumiantes, debido a la hidrogenación de los ácidos grasos que realizan las bacterias de la panza de estos animales.

Las grasas *trans* son grasas insaturados, principalmente de origen vegetal, que se someten a un proceso físico-químico de hidrogenación parcial con el objetivo de

conferirles un estado semisólido, de modo que se obtiene un ingrediente para dar estabilidad y consistencia a multitud de productos de gran consumo.

Fuentes de grasas TRANS: algunas margarinas, galletas, productos de bollería, pastelería industrial, caramelos, *snacks* salados y dulces, palomitas de microondas, helados, alimentos precocinados, salsas y buena parte de productos que pertenecen a los alimentos *fast-food*.

“El consumo continuado de grasas *trans* se traduce en un aumento del nivel de colesterol LDL y la disminución del HDL” según un estudio publicado recientemente en la revista *The New England Journal of Medicine*.

En la actualidad se está trabajando para determinar los límites máximos de ingesta diaria y para que la industria alimentaria incorpore dicha información en su etiquetado. En Estados Unidos desde 2006 es obligatorio declarar en la etiqueta nutricional la cantidad de grasas *trans* por porción de producto si éste contiene más de 0,5 gramos.

Esta tabla resume la influencia de cada tipo de ácido graso en las concentraciones plasmáticas de colesterol y de triglicéridos.

| Tipo de ácido graso | Colesterol total | Colesterol LDL | Colesterol HDL | Triglicéridos |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Ácidos grasos saturados | ↑↑↑ | ↑↑↑ | ↑ | — |
| Ácidos grasos monoinsaturados | ↓ | ↓ | ↑↑ | — |
| Ácidos grasos poliinsaturados n-6 | ↓↓ | ↓↓ | ↓ | ↓ |
| Ácidos grasos poliinsaturados n-3 | ↓ | — | — | ↓↓ |
| Ácidos grasos trans | ↑↑↑ | ↑↑↑ | ↓ | — |

Fuente: Tabla adaptada a partir de “Las grasas y alimentación” del Departamento de Nutrición, Ciencias de los Alimentos y Gastronomía, Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona

Efectos de los diferentes grupos de ácidos grasos y principales fuentes alimentarias

| <i>Tipos</i> | <i>Efectos</i> | <i>Principales fuentes</i> |
|--|--|--|
| – Ácidos grasos saturados | | |
| • Cadena larga | Incrementan los niveles de colesterol | Manteca de cerdo, grasa en vacuno, porcino y ovino, y manteca de cacao |
| • Cadena media y corta | Incrementan los niveles de colesterol | Grasa láctea, aceite de coco, aceite de palma (presente en numerosos productos de bollería, galletas y aperitivos salados) |
| – Ácidos grasos monoinsaturados | Disminuyen los niveles de colesterol; incrementan el c-HDL | Aceite de oliva, aceite de cacahuete, aceite de colza y algunos frutos secos (avellanas, almendras, pistachos) |
| – Ácidos grasos poliinsaturados | Disminuyen los niveles de colesterol | Aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de cártamo y aceite de pescado |
| – Ácidos grasos esenciales | | |
| • n-3 | Ácido alfa-linolénico, reduce respuestas inflamatorias, coagulación de la sangre y TAG plasmáticos | Pescado de aguas frías (salmón, atún, sardinas, caballa), nueces, lino, aceite de cáñamo, aceite de colza, aceite de soja |
| • n-6 | Ácido linoleico, regula la presión arterial e incrementa la coagulación de la sangre | Bovino, pollo, aceite de cártamo, aceite de girasol y aceite de maíz |
| – Ácidos grasos trans | Incrementan los niveles de colesterol (más que los saturados) | Margarinas, <i>shortenings</i> *, pequeñas cantidades en grasa de bovino y ovino |

*Los *shortenings* son grasas que han sido tratadas mediante un proceso de hidrogenación con la finalidad de disminuir el número de insaturaciones. Se utilizan como materia prima en la industria alimentaria en muchos productos (especialmente: bollería, galletas, helados). A diferencia de las margarinas, los *shortenings* no contienen agua; TAG: triacilglicéridos.

Fuente: https://www.pediatruiintegral.es/wp-content/uploads/2020/06/Pediatria-Integral-XXIV-3_WEB.pdf#page=58

Departamento de Nutrición, Ciencias de los Alimentos y Gastronomía, Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona

COLESTEROL:

El colesterol de la dieta se encuentra en alimentos grasos de origen animal asociado generalmente a grasa saturada. Su efecto en las concentraciones plasmáticas de colesterol es menos importante que el que desarrollan los ácidos grasos saturados. Además, existe una elevada variabilidad interindividual en la respuesta del colesterol sérico a modificaciones de colesterol dietético. En todo caso, se aconseja limitar la ingesta de colesterol a 300 mg /día.

Homeostasis del colesterol

El equilibrio del colesterol es regulado por mecanismos de retroalimentación entre las vías endógena y exógena del metabolismo del colesterol.

Una reducción de la entrada de colesterol intestinal por inhibición de su absorción intensifica la síntesis de colesterol por un aumento de la actividad de una enzima llamada HMG-CoAR.

En cambio, una captación intestinal elevada de colesterol inhibe esta enzima, reduce la síntesis hepática y produce una regulación a la baja de los LDL.

Por el contrario, cuando existe una disminución de la concentración de colesterol, se produce un aumento de la eliminación de partículas de LDL en sangre así como una disminución de las concentraciones plasmáticas de C-LDL.

Contenido de colesterol de algunos alimentos

| <i>Alimento (100g)</i> | <i>Colesterol (mg)</i> |
|---------------------------------|------------------------|
| Sesos | 2000 |
| Hígado (ave, ternera, etc. ...) | 300-500 |
| Huevo | 300-400 |
| Mantequilla | 250 |
| Calamar, sepia, pulpo | 200 |
| Productos de bollería | 50-200 |
| Crustáceos | 150 |
| Sebo | 100 |
| Moluscos | 50-100 |
| Embutidos | 50-100 |
| Quesos | 25-100 |
| Carnes magras | 70-90 |
| Pescado azul | 70-90 |
| Leche entera | 15 |

HIDRATOS DE CARBONO

El consumo de elevadas cantidades de azúcares sencillos (azúcar, dulces) se ha asociado a concentraciones elevadas de triglicéridos plasmáticos y de VLDL, así como a reducciones de las concentraciones de colesterol asociado a HDL. Los azúcares complejos no parecen incrementar las cifras de colesterol plasmático.

Fibra:

La fibra, especialmente la fibra soluble (presente en las frutas, verduras, la avena, las legumbres,..), disminuye la absorción del colesterol y emulsiona las sales biliares por lo que aumenta la transformación del colesterol en ácidos biliares, disminuyendo así la cantidad de colesterol en sangre.

Por ello, resulta importante recomendar un aporte adecuado de fibra en la dieta para contribuir a la reducción de la colesterolemia. La American Heart Association recomienda una ingesta de 25-30 g de fibra al día para maximizar el efecto de la dieta controlada en grasas en los pacientes con dislipemias.

PROTEÍNAS

El contenido proteico adecuado de la dieta está establecido en torno al **12%- 15% del valor energético total**. Las fuentes de proteínas son principalmente: la carne,

el pescado, los huevos, la leche, las legumbres, los cereales y los frutos secos.

Las proteínas de origen animal son las de mayor valor biológico, es decir que aportan todos los aminoácidos esenciales (que nuestro cuerpo no puede sintetizar). No obstante, si combinamos adecuadamente las proteínas vegetales (mezclando legumbres con cereales, por ejemplo) obtenemos igualmente una buena calidad proteica.

En cuanto al riesgo cardiovascular, diversos estudios epidemiológicos han sugerido una correlación entre el consumo de proteínas de origen animal y la mortalidad por cardiopatía isquémica. Esto se explica por el elevado aporte tanto de grasa saturada como de colesterol, especialmente en la carne roja.

Las proteínas de origen vegetal parecen estar ligadas a un menor riesgo cardiovascular. De hecho, varios estudios han comprobado que las personas que siguen una dieta vegetariana presentan cifras inferiores en cuanto a la mortalidad por causas cardiovasculares respecto a los no vegetarianos.

ANTIOXIDANTES

La oxidación de las moléculas de colesterol constituye un factor patogénico muy importante en el desarrollo de la arteriosclerosis. La susceptibilidad al daño oxidativo depende de la presencia de ácidos grasos monoinsaturados, poliinsaturados y de antioxidantes.

Estos últimos, los antioxidantes, tienen un papel muy importante en la prevención y el tratamiento de las dislipemias ya que evitan la oxidación de las moléculas de colesterol.

Los antioxidantes más importantes son:

- la vitamina E o tocoferoles: presentes especialmente en el aceite de oliva virgen extra.
- la vitamina C: en los cítricos, las frutas tropicales, las frutas rojas,...
- los carotenoides: presentes en las frutas o verduras de color anaranjado.
- los flavonoides: en frutas de color rojo como la uva, los arándanos,...

Así, es imprescindible que los pacientes con algún tipo de dislipemia siga una dieta equilibrada que aporte las 5 raciones de frutas y verduras, aceite de oliva virgen extra, ... con el objetivo de alcanzar la cantidad de antioxidantes necesaria.

De hecho varios estudios epidemiológicos han observado un menor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en las poblaciones que ingieren cantidades considerable de frutas y verduras, y ello se ha atribuido en parte a los antioxidantes presentes en estos vegetales.

ALCOHOL

Se ha evidenciado una relación inversa entre la ingesta moderada de alcohol y la mortalidad coronaria debido a un incremento del colesterol ligado a las HDL. Sin embargo, este efecto se produce con una **ingesta** < 30 g/día en el caso de los hombres y <15 g/día para las mujeres. Además algunas bebidas alcohólicas como el vino tinto o la cerveza podrían proteger al daño oxidativo de las moléculas de colesterol LDL gracias a los antioxidantes de carácter fenólico que contienen.

No obstante, el **consumo excesivo de alcohol** es una de las causas más frecuentes de dislipemia secundaria debido a la estimulación de la producción hepática de triglicéridos.

2.5 RIESGO CARDIOVASCULAR EN SÍNDROME METABÓLICO

El síndrome metabólico fue definido por primera vez por el Dr. Gerard Reaven en el año 1988. Lo definió como la agrupación de una serie de patologías en un mismo individuo. Estas patologías eran: **sobrepeso u obesidad, hipercolesterolemia, hipertensión arterial y diabetes.**

La prevalencia global de Síndrome Metabólico según criterios Organización Mundial de la Salud es del 36,8% presenta, cifra incrementada bajo recomendaciones International Diabetes Federation a un 58,2% y según National Cholesterol Education Program, se estimó un 53,5%.

España tiene datos más altos que los de EEUU i la media europea, el **31% de la población española padece síndrome metabólico.**

El origen es muy diverso dependiendo de los autores. Uno lo acusa a un origen genético y otros al estilo de vida actual, con mala alimentación, estrés y escasez en la realización de actividad física. Es una enfermedad asintomática.

Según el National Institute of Cholesterol, se considera que **una persona sufre de síndrome metabólico cuando presenta al menos 3 de estos factores de riesgo de enfermedad cardiovascular:**

- Obesidad abdominal o central (perímetro de cintura >88cm en mujeres y superior a 102 cm en hombres).
- Elevada presión arterial (>130-85 mmHg).
- Intolerancia a la glucosa o resistencia a la insulina (glucosa>126mg/dL).

- Valores disminuidos de HDL (<50mg/dL en mujeres y <40mg/dL en hombres).
- Valores de triglicéridos y colesterol en sangre > 200mg/dL.

Su tratamiento consiste en:

- Modificar estilos de vida.
- Aumentar la actividad física.
- Gestión de una alimentación saludable.
- Abandono de hábitos tóxicos y nocivos.
- Tratamiento farmacológico si el especialista lo prescribe.

2.6 DIETOTERAPIA EN LA DISLIPEMIA

De forma general, las bases de una alimentación saludable para personas que sufren dislipemias son:

- Aportar la energía suficiente y justa para que el sujeto mantenga su peso ideal (IMC = 19-25).
- Reducir el consumo de alimentos ricos en grasas saturadas, trans y colesterol, y sustituirlos por alimentos ricos en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados.
- Incrementar la ingesta de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos y fibra alimentaria, y disminución de los hidratos de carbono simples y refinados.
- Aumentar el consumo de cereales integrales, legumbres, frutas y hortalizas.
- Priorizar el consumo de pescado blanco y azul frente al de la carne.
- Limitar los alimentos precocinados, ricos en sal y la adición de sal en las comidas.
- Utilizar técnicas culinarias sencillas y variadas.
- Utilizar el aceite de oliva como principal grasa culinaria.
- Reducir el consumo de carne roja, lácteos enteros, azúcares simples y productos que los contengan.
- Limitar al máximo el consumo de bollería y repostería industrial.
- Elegir el agua como bebida habitual.

2.7 GASTRONOMÍA NUTRICIONAL EN DISLIPEMIAS:

RECOMENDACIONES DIETÉTICAS

La alimentación tiene un papel fundamental en la prevención y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo.

La dieta no sólo produce un efecto a nivel de los lípidos sanguíneos, sino que también puede actuar a través de otros mecanismos, como la modificación en la coagulación sanguínea, la agregación plaquetaria, la oxidación de las lipoproteínas, los niveles de fibrinógeno, la actividad inflamatoria, los niveles de proteína C reactiva, la resistencia a la insulina o el desarrollo de arritmias.

La distribución de los principios inmediatos en la prevención de las enfermedades cardiovasculares es la siguiente:

| <i>PRINCIPIO INMEDIATO</i> | <i>PORCENTAJE DEL VET*</i> |
|----------------------------|----------------------------|
| Hidratos de carbono | 45-55% |
| Grasas | 20-35% |
| - saturadas | <7% |
| - monoinsaturadas | 15-20% |
| - poliinsaturadas | <10% |
| - trans | <1% |
| Proteínas | 15% |

**VET :Valor Energético Total*

Fuente: Tabla adaptada de: 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias. European Heart Journal (2016) 37, 2999–3058

Controlar la cantidad y calidad de la grasa en pacientes con dislipemias:

- Utilizar el aceite de oliva como única grasa culinaria. Mejor si es aceite de oliva virgen extra.
- Escoger las carnes más magras y quitar la grasa visible antes de su cocinado.
- Desgrasar los caldos de carnes o aves en frío.
- El huevo contiene un contenido importante en colesterol (350 mg / 100 gramos) pero también contiene lecitina que tiene el poder de disminuir la absorción del colesterol.

Además, en el control de las dislipemias, resulta más importante el control de la cantidad de grasas saturadas que no la cantidad del propio colesterol. Por lo tanto, una persona con dislipemias y/o síndrome metabólico puede consumir de 3 a 4 huevos a la semana.

- Aumentar el consumo semanal de pescado a cuatro raciones.
- Sustituir las proteínas de origen animal por las de origen vegetal como puede ser la combinación de legumbres con cereales.
- Limitar por su contenido en grasas saturadas y colesterol:
 - o Órganos o despojos: Hígado, riñones, sesos, etc.
 - o Marisco: Calamares y camarones.
 - o Derivados cárnicos: embutidos grasos, foie gras y patés, salchichas y hamburguesas comerciales, etc.
 - o Productos de bollería y pastelería
- Evitar los platos precocinados y los aperitivos grasos (pizzas, empanadillas, patatas chips,...)

Aumentar el consumo de fibra (aportando de 25-30 g/día) ya que tiene la facultad de captar colesterol y moléculas grasas a nivel intestinal impidiendo su absorción.

Para ello:

- Aumentar el consumo de frutas y verduras.
- Escoger preferentemente los productos integrales: pan, arroz, pasta...
- Aumentar el consumo de legumbre a 3 veces por semana.

Distribuir las comidas en varias tomas, ya que una alimentación fraccionada influye positivamente sobre el nivel de lípidos en sangre.

Aumentar el aporte de antioxidantes naturales, tomando al menos 2 o 3 piezas de fruta al día, preferiblemente con piel o pulpa, procurando que una de ellas sea un cítrico u otra fruta rica en vitamina C (como la piña, el kiwi, las fresas,...) .

Aportar los hidratos de carbono preferentemente en forma de **hidratos de carbono complejos**, limitando los azúcares sencillos.

Al igual que en los otros factores de riesgo que se ha visto anteriormente, en las dislipemias es también imprescindible **adoptar un estilo de vida saludable** (dejar de fumar, reducir el consumo de alcohol, mantener el peso ideal, realizar ejercicio físico, además de seguir una dieta saludable y con un perfil lipídico adecuado).

CÓMO ENSEÑAR A UN PACIENTE A ELABORAR SU PROPIO MENÚ CARDIOSALUDABLE

Lo importante es seguir todas las recomendaciones nutricionales y dietéticas que se han explicado en los puntos anteriores. Además de hacer uso de las herramientas de apoyo de este módulo.

Oros consejos prácticos:

- Preparar platos caseros para luego congelarlos, y así, no tener que acudir a los precocinados, que pueden estar cocinados con más grasa y de menor calidad.
- Para cocinar utilizar siempre aceite de oliva, preferiblemente virgen extra.
 - Si se come fuera de casa, elegir en el menú: ensaladas, aves o pescados a la parrilla en lugar de fritos o guisos. Para evitar la adición excesiva de salsas se puede pedir que éstas se sirvan a parte, y uno mismo añadirla.
- Existen sustituciones que permiten mejorar el perfil lipídico de algunos platos. Algunos ejemplos son:
 - Sustituir la crema de leche de vaca por crema de batido de soja.
 - Sustituir los rellenos de carnes grasas por rellenos de verdura o por proteína de soja texturizada.

ALIMENTOS FUNCIONALES EN LA ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR Y SU USO

El desarrollo de los alimentos funcionales en Europa viene avalado por numerosos estudios científicos llevados a cabo tanto por la industria alimentaria como por centros específicos.

Las **características que un alimento debe cumplir** para que sea catalogado como alimento funcional son las siguientes:

- Efecto beneficioso sobre la salud, ya sea mejorar el estado de salud como disminuir el riesgo de sufrir alguna enfermedad.
- Debe tener una base científica que avale ese beneficio.
- Estar definido su cantidad de consumo diario.

- Si ese alimento se consume en exceso no debe producir ningún efecto nocivo sobre la salud, es decir debe cumplir las características de seguridad.
- No se puede ver disminuido el valor nutritivo del propio alimento.
- Se tiene que tomar como alimento y no en forma de cápsula o perla, o en cualquier otro tipo de presentación.

Dentro de los alimentos funcionales, existen los alimentos naturales, es decir aquellos que proceden de la naturaleza en su conjunto y no han sido modificados por la industria, y los funcionales industriales, que han sido enriquecidos con sustancia que los convierten en funcionales.

Se destaca aquellos alimentos funcionales con uso en enfermedad cardiovascular:

- **Naturales:**
 - **Alimentos ricos en fibra:** Las propiedades de la fibra están muy relacionadas con sus características físicas, especialmente la viscosidad. Se diferencia fibra soluble e insoluble. Con propiedades hipocolesterolemiantes:
 - Vegetales, legumbres, hortalizas, frutas y cereales integrales.

| Alimento | Contenido de fibra por 100g |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Vegetales | 3g aprox |
| Legumbres | 8g aprox |
| Hortalizas | 1.5g aprox |
| Fruta | 1.5-2g aprox |
| Cereales integrales (pan integral) | 7g |

Fuente: *Easydiet*

- Alimentos ricos en **antioxidantes:** taninos, carotenoides, vitamina E, vitamina C... Estas sustancias antioxidantes ayuda a evitar la oxidación de la molécula de colesterol.
 - Uva negra, zanahoria, tomate, pimiento rojo, fresas, kiwis...
- Alimentos ricos en **esteroles vegetales:** Poseen una estructura similar a la del colesterol y en las plantas desempeñan un papel parecido al del colesterol en los humanos, es decir, el mantenimiento de la estructura y función de la membrana celular. Se han identificado más de 40 esteroides vegetales, siendo los más abundantes el betasitosterol, el campesterol y el estigmasterol.

Los esteroides vegetales disminuyen las concentraciones de colesterol plasmático mediante la reducción de la absorción intestinal de colesterol a través de distintos mecanismos de acción:

- A través de un fenómeno de competencia, el esteroide al ser más hidrofóbico que el colesterol tiene capacidad para desplazarlo de la micela y de esta forma disminuye la incorporación de colesterol a la micela, y, por lo tanto, su absorción intestinal.
 - En el intestino delgado, los ésteres de esteroides vegetales son sometidos a hidrólisis y se convierten en esteroides vegetales libres y ácidos grasos. El colesterol y parte de los esteroides vegetales libres coprecipitan y forman unas partículas insolubles por lo que son excretadas por heces y no son absorbidas a nivel intestinal.
 - Los esteroides vegetales pueden reducir la capacidad de esterificación del colesterol en el enterocito, de esta forma disminuye la cantidad de colesterol aportado a la sangre en forma de quilomicrones.
 - Los esteroides vegetales pueden inducir la expresión de los transportadores de las células intestinales que transportan el colesterol libre desde los enterocitos hacia el lumen intestinal. Los esteroides vegetales favorecen la excreción de colesterol.
 - Según la guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica se indica que un consumo de dos gramos al día podría bajar la concentración de cLDL en un 10% aproximadamente.
 - Legumbres, cereales, aceites vegetales, frutas y verduras.
- Alimentos **ricos en omega 3**: Propiedades antiagregante plaquetario, disminuye los niveles de colesterol, disminuye los niveles de triglicéridos, propiedades antiinflamatorias. A los ω -3 de cadena larga, EPA y DHA, se les atribuye efectos beneficiosos para la salud, ya que tienen un papel muy importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Existe un ω -3 de cadena más corta, conocido como ácido α -linolénico (ALA), ácido graso esencial

precursor del ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA). No obstante, la tasa de conversión de EPA y DHA a partir de ALA puede ser más o menos eficiente en función del individuo y de las necesidades de DHA y EPA. Por otra parte, esta vía puede verse limitada en función de la proporción de ácidos grasos ω -3 y ω -6 que aportemos a través de la alimentación, ya que el ácido linolénico (serie ω -3) y el ácido linoleico (serie ω -6) compiten por las mismas enzimas (Δ 5- y Δ 6-desaturasas) en el proceso de transformación a sus respectivos derivados de mayor tamaño de cadena e insaturación.

- La reducción de los lípidos plasmáticos, especialmente los triglicéridos (TG) generada por el consumo de ω -3, es uno de los efectos con mayor evidencia tanto en humanos como en animales. Los aceites de pescado han demostrado que disminuyen el colesterol plasmático y los niveles de TG a través de la inhibición de la biosíntesis de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y de TG en el hígado, sin alterar la biosíntesis de lipoproteínas de alta densidad (HDL). Pero el efecto sobre los niveles plasmáticos de TG, HDL y LDL sería inverso cuando se ingieren aceites ricos en AGPICL ω -6.

- Pescado sobre todo pescado azul y aceites vegetales.

Industriales:

La industria alimentaria enriquece productos de uso frecuente como pan, cereales, leches o bebidas lácteas, zumos, pastas, postres lácteos... con componentes funcionales de los alimentos, para convertir alimentos de alto consumo en alimentos funcionales.

- Por ejemplo, postres lácteos con esteroides vegetales, bebidas lácteas con omega 3, pan o pasta con fibra o zumos con antioxidantes.

RECETAS Y SUGERENCIAS CULINARIAS

- Gazpacho de aguacate. (Ver en Módulo 6.)
- Ensalada de lentejas y comino. (Ver Módulo 6.)
- Timbal de frutas sobre crema de avena. (Ver Módulo 6.)
- Espaguetis con alcachofas. Video receta. (Ver Módulo 6)

Bibliografía

1. Epdata [Internet]. España: Europa Press; 2020. [1-12-20]. El consumo de tabaco en España y el mundo, en datos y gráficos; [15]. Recuperat a partir de: <https://www.epdata.es/datos/consumo-tabaco-espana-datos-graficos/377#:~:text=El%2022%25%20de%20la%20poblaci%C3%B3n,partir%20de%20los%2075%20a%C3%B1os.>
2. Secardiologia [Internet]. España: Sociedad Española de cardiología; 2012. [1-12-20]. El 31% de la población adulta española padece síndrome metabólico; [2]. Recuperat a partir de: <https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/3917-31-de-poblacion-adulta-espanola-padece-sindrome-metabolico->
3. Secardiologia [Internet]. España: Sociedad Española de cardiología; 2018. [1-12-20]. Mortalidad Cardiovascular en España; [5]. Recuperat a partir de: <https://secardiologia.es/publicaciones/infografias/9335-la-mortalidad-cardiovascular-en-espana>
4. Aranceta J. T Guías alimentarias para la población española. Pediatría Integral [Internet]. ABR-MAY 2020 [11-12-20]; 24.(3): [85]. Recuperat a partir de: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/827>
5. Carbajal A. Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. Madrid: . Facultad de Farmacia- Universidad Complutense de Madrid; 2013[11-12-20]. Recuperat a partir de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>
6. Fernández-Ruiz VE, Paniagua-Urbano JA, Solé-Agustí et al. Prevalencia de síndrome metabólico y riesgo cardiovascular en un área urbana de Murcia. Nutr Hosp. [Internet]. 2014 [11-12-20]; 30.(5): [7]. Recuperat a partir de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200012
7. Who.int [Internet]. Ginebra: WHO; 2020. [11-12-20]. ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares?; [1]. Recuperat a partir de: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/
8. Muñoz Calvo M.T. Dislipemias. Pediatr Integral [Internet]. 2015 [11-12-20]; 19.(5): [11]. Recuperat a partir de: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/679042/dislipemias_mu%c3%b1oz_p_i_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Chang Calderin O., Figueredo Villa k., Murillo Pulgar TJ. Hipercolesterolemia en el adulto mayor. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2020 jul.-set. [11-12-20]; 36.(3): [11]. Recuperat a partir de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000300011
10. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S et al. Guía ESC 2016 sobre prevención de la enfermedad cardiovascular en la práctica clínica. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2016 [11-12-20];

- 69.(10): [87]. Recuperat a partir de: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893216304146>
11. Carvajal C. Lipoproteínas: Metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. Medicina Legal de Costa Rica [Internet]. 2014 mayo [11-12-20]; 31.(2): [8]. Recuperat a partir de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v31n2/art10v31n2.pdf>
 12. A.Palau, C. Picó, M.L. Bonet et al. Libro Blanco de las grasas. España: Unilever España; 2008.
 13. Fundaciondelcorazon [Internet]. Madrid: Fundación Española el corazón; 2020. [11-12-20]. Factores de riesgo; [2]. Recuperat a partir de: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular.html>
 14. Fundaciondelcorazon [Internet]. Madrid: Fundación Española el corazón; 2020. [11-12-20]. Marcadores de riesgo; [2]. Recuperat a partir de: <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/marcadores-de-riesgo.html>
 15. Berciano S., Ordivas JM. Nutrición y salud cardiovascular. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2014 [11-12-20]; 67.(9): [10]. Recuperat a partir de: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893214003091>
 16. Maldonado Saavedra O., Ramírez Sanchez I., garcía Sánchez JR. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. Rev Mex Cienc Farm [Internet]. 2012 [11-12-20]; 43.(2): [16]. Recuperat a partir de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v43n2/v43n2a2.pdf>
 17. Beilby J. Definition of Metabolic Syndrome: Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association Conference on Scientific Issues Related to Definition. Clin Biochem Rev [Internet]. 2004 Agosto [11-12-20]; 25.(3): [5]. Recuperat a partir de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1880831/>
 18. Catapano AL., Graham I., De Backer G et al . 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias. European Heart Journal [Internet]. 2016 [11-12-20]; 37: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw272>
 19. Arós F., Estruch R. Dieta Mediterránea y prevención de la enfermedad cardiovascular. Rev Esp cardiol [Internet]. 2013 Julio [11-12-20]; 66.(10): [4]. Recuperat a partir de: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-S0300893213002492>
 20. SENC. Guía de alimentos funcionales. SENC [Internet]. [11-12-20]: [14]. Recuperat a partir de: https://www.fesnad.org/resources/files/Publicaciones/guia_alimentos_funcionales.pdf