
Alimentación para la prevención de enfermedades cardiovasculares y diabetes

PID_00269491

Marta Ros Baró

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 4 horas



Marta Ros Baró

El encargo y la creación de este recurso de aprendizaje UOC han sido coordinados por la profesora: Laura Esquiús de la Zarza (2020)

Primera edición: marzo 2020
© Marta Ros Baró
Todos los derechos reservados
© de esta edición, FUOC, 2020
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realización editorial: FUOC

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares de los derechos.

Índice

1. Enfermedades cardiovasculares y diabetes.....	5
1.1. Introducción	5
1.2. Impacto cardiovascular en la diabetes	5
1.3. Síndrome metabólico	5
2. Enfermedades cardiovasculares	7
2.1. Epidemiología y factores de riesgo	7
2.2. Factores de riesgo cardiovascular	8
2.2.1. Dieta	8
2.2.2. Alcohol	9
2.2.3. Hipertensión arterial	10
2.2.4. Obesidad	11
2.2.5. HbA1c	12
2.2.6. Hiperlipidemias	12
2.2.7. Peso	16
2.3. Principales enfermedades cardiovasculares	17
2.3.1. Cardiopatías	17
2.3.2. Ictus o AVC	17
2.4. Complicaciones vasculares asociadas a la diabetes	18
2.5. Tratamiento de las enfermedades cardiovasculares	19
2.5.1. Dieta cardiosaludable	19
2.5.2. Grasas	19
2.5.3. Frutas y verduras	20
2.5.4. Fibra	20
2.5.5. Pescado azul	20
2.5.6. Alcohol	21
2.5.7. Café	21
2.5.8. Té	21
2.5.9. Alimentos funcionales	21
2.6. Hábitos de vida cardiosaludables	22
2.7. Interacción de medicamentos utilizados en las enfermedades cardiovasculares-absorción de alimentos	23
2.8. Promoción de la salud cardiosaludable	23
2.8.1. Estrategia NAOS	23
2.8.2. Actividades en atención primaria	24
2.8.3. Calculadoras del riesgo cardiovascular	25
3. Enfermedad de la diabetes.....	26
3.1. Epidemiología y factores de riesgo	26
3.2. Tipos de diabetes	27
3.2.1. Diabetes tipo 1	27
3.2.2. Diabetes tipo 2	27

3.2.3.	Diabetes gestacional	28
3.2.4.	Resistencia a la insulina	29
3.3.	Factores de riesgo en la diabetes	30
3.3.1.	Factores de riesgo no modificables	30
3.3.2.	Factores de riesgo modificables	30
3.3.3.	Trastornos de regulación de la glucosa o prediabetes: su presencia aislada o conjunta supone un mayor riesgo de DM2	31
3.3.4.	Dislipemias	31
3.4.	Valores necesarios y cómo interpretarlos	31
3.4.1.	Hemoglobina glicosilada	31
3.4.2.	Proteína C reactiva	32
3.4.3.	Cetonas	32
3.5.	Dieta en la diabetes	33
3.5.1.	Hidratos de carbono y tipo	33
3.5.2.	Cálculo de raciones de hidratos de carbono	34
3.5.3.	¿Cómo interpretar las tablas de raciones de hidratos de carbono?	34
3.5.4.	Concepto de índice glucémico	34
3.5.5.	Carga glucémica	35
3.5.6.	Factores que influyen en la absorción de los hidratos de carbono	35
3.5.7.	Edulcorantes (naturales y artificiales)	36
3.5.8.	Los polioles	36
3.6.	Promoción de la salud diabética	37
3.6.1.	Método del plato.....	37
3.6.2.	Apps/webs para la buena salud diabetológica	37
3.6.3.	Ejercicio físico	40
3.7.	Interacciones en el tratamiento farmacológico de la diabetes y alimentación	43

Bibliografía.....	45
--------------------------	-----------

1. Enfermedades cardiovasculares y diabetes

1.1. Introducción

Más de cinco millones de personas en el mundo tienen diabetes. Padecer esta enfermedad aumenta 2-4 veces la probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular. Mantener la diabetes controlada reduce un 40 % este riesgo según la World Heart Federation.

Si no se controla la diabetes da lugar a problemas como la arteriosclerosis, cardiopatías isquémicas y a menudo finaliza con una insuficiencia cardíaca. A su vez, la diabetes afecta a los nervios que inervan el corazón, dando lugar a complicaciones en el ritmo cardíaco sin dolor, que dan como resultado infartos silenciosos.

1.2. Impacto cardiovascular en la diabetes

Tener un buen control lipídico en la sangre, unos buenos valores arteriales, glucemias controladas y reguladas son cosas que ayudan a la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

Los pacientes diabéticos representan más de un 10 % de la población adulta en los países desarrollados¹. Son pacientes con un alto riesgo cardiovascular y las consecuencias económicas y clínicas son muy importantes.

1.3. Síndrome metabólico

Definición

Se define como síndrome metabólico a un conjunto de trastornos (enfermedad cardíaca, accidente cardiovascular, diabetes tipo 2) que se presentan en el mismo momento.

La evidencia clínica² de este síndrome origina resistencia a la insulina, obesidad abdominal, hipertensión arterial leve, elevación ligera de los triglicéridos (150-250 mg/dl), disminución del colesterol HDL, ligera elevación del colesterol LDL (130-159 mg/dl) y, en algunos casos, hiperglucemia leve (110-126 mg/dl). El reconocimiento de este síndrome es fundamental para la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular que constituye la causa de muerte en dos tercios de los pacientes diabéticos.

Sobre la diabetes

Amos, A. F.; McCarty, D. J.; Zimmet, P. (2015). «The Rising Global Burden of Diabetes and its Complications: Estimates and Projections to the year 2015». *Diabetic Medicine* (vol. 14, Issue S5).

⁽¹⁾ Domínguez Sánchez, P. (2011). «Control metabólico en pacientes diabéticos tipo 2. Grado de control y nivel de conocimientos. Estudio Azuer». *Revista clínica de Medicina Familia* (vol. 4, n.º 1).

Referencia bibliográfica

Costa, B.; Cabré, J. J.; Martín, F. (2003). «Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y diabetes. ¿Qué se oculta bajo la punta del iceberg?». *Elsevier* (vol. 31, n.º 7).

⁽²⁾ Costa, B.; Cabré, J. J.; Martín, F. (2003). «Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y diabetes. ¿Qué se oculta bajo la punta del iceberg?». *Elsevier* (vol. 31, n.º 7).

Un 20 % sería el resultado del riesgo de mortalidad de los pacientes diabéticos que han sufrido un infarto de miocardio. No resulta sorprendente que la expectativa de vida de un paciente al que se le diagnostica de diabetes tipo 2 se vea reducida a un 30 %. Debido a todos estos resultados, la American Heart Association³ ha declarado la diabetes como uno de los principales factores de riesgo cardiovascular.

Es importante realizar una serie de controles preventivos en este tipo de pacientes para la detección inicial de la enfermedad cardiovascular. Muchas veces, en este tipo de pacientes aparece un mal pronóstico; la cardiopatía isquémica es la mayor prevalencia de disfunción ventricular y de insuficiencia cardíaca, lo que se ha denominado la miocardiopatía diabética. Más de un 13 % de los pacientes diabéticos de más de sesenta y cinco años han sufrido un accidente cardiovascular, que da lugar a triplicar el caso de mortalidad por accidente cerebrovascular en personas diabéticas.

⁽³⁾ Bosch, X.; Afonso, F.; Bermejo, J. (2002). «Diabetes y enfermedad cardiovascular. Una mirada hacia la nueva epidemia del siglo XXI». *Revista Española de Cardiología* (vol. 55, n.º 5).

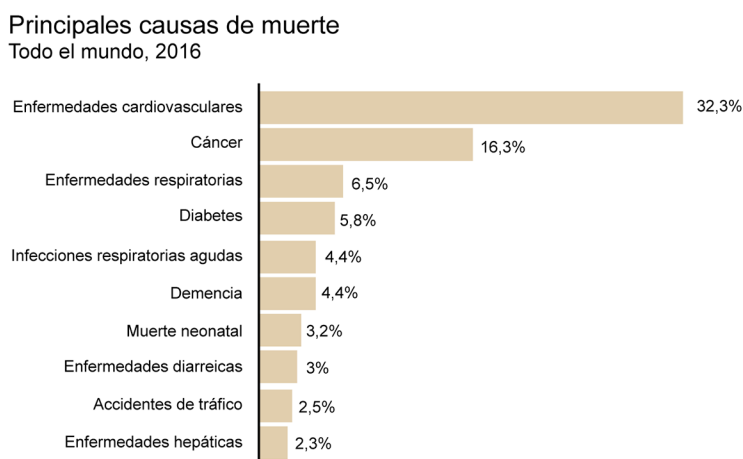
2. Enfermedades cardiovasculares

2.1. Epidemiología y factores de riesgo

La mortalidad⁴ por enfermedades cardiovasculares (ECV) ha mostrado una tendencia decreciente en los países desarrollados (también en España), aunque sigue siendo la principal causa de muerte, en especial la cardiopatía isquémica y la enfermedad cerebrovascular (EC).

⁽⁴⁾ Bosch, X.; Afonso, F.; Bermejo, J. (2002). «Diabetes y enfermedad cardiovascular. Una mirada hacia la nueva epidemia del siglo XXI». *Revista Española de Cardiología* (vol. 55, n.º 5).

Figura 1. Principales causas de muerte en el mundo, 2016



Fuente: Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud, Carga Mundial de Morbilidad y Nuestro Mundo en Datos (BBC)

El origen de estas enfermedades es multifactorial, teniendo en ello una relevante importancia los factores de riesgo cardiovasculares no modificables: edad y sexo, así como los factores cardiovasculares modificables: tabaquismo, hipertensión arterial (HTA), hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y diabetes mellitus.

Según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁵, las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo. A continuación se presentan algunos de los datos obtenidos.

⁽⁵⁾ OMS (2017). «Enfermedades cardiovasculares» [en línea]. <[https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>.

Se calcula que en 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, que representa un 31 % de todas las muertes registradas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones a los AVC (accidente cerebrovascular).

Más de tres cuartas partes de las defunciones por ECV se producen en los países de ingresos bajos y medios.

La mayoría de las ECV pueden evitarse actuando sobre factores de riesgo comportamentales, como el consumo de tabaco, las dietas malsanas, la obesidad, la inactividad física o el consumo nocivo de alcohol, utilizando estrategias que abarquen a toda la población.

Para las personas con ECV o con alto riesgo cardiovascular (debido a la presencia de uno o más factores de riesgo, como la hipertensión arterial, la diabetes, la hiperlipidemia o alguna ECV ya confirmada), son fundamentales la detección precoz y el tratamiento temprano.

2.2. Factores de riesgo cardiovascular

Definición

Los factores de riesgo cardiovascular⁶ son los que se asocian a una mayor probabilidad de sufrir una enfermedad cardiovascular.

⁽⁶⁾García-Gulfo, M.; García, Z. (2012). «Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes de una institución universitaria». *Revista Salud Pública* (vol. 14, n.º 5, págs. 822-830).

2.2.1. Dieta

La dieta mediterránea⁷ es considerada una de las más beneficiosas en el ámbito cardiovascular, y se utiliza como una herramienta en el tratamiento.

⁽⁷⁾Pérez-Jiménez, F.; Pascual, V.; Meco, J. F.; Pérez Martínez, P. (2018). «Documento de recomendaciones de la SEA 2018. El estilo de vida en la prevención cardiovascular». *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* (vol. 30, n.º 6, págs. 280-310).

A continuación, se mencionan patrones dietéticos que debemos tener en cuenta⁸:

⁽⁸⁾Estruch, R.; Ros, E.; Salas Salvador, J.; The PREDIMED Study Investigators (2018, junio). «Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts». *The New England Journal of Medicine*.

- **Limitar el consumo de grasas saturadas:** La grasa es uno de los factores más estudiado en relación con las enfermedades cardiovasculares. La grasa saturada es uno de los principales determinantes en el incremento del colesterol LDL. Está en carnes rojas y sus derivados, leche entera y derivados, pero también en alimentos de origen vegetal como el aceite de coco y el aceite de palma. Aparecen en altas concentraciones en productos de pastelería, bollería industrial y alimentos precocinados.

Sobre el consumo de grasas saturadas:

IMIM (2011). *Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas. 2011. Riesgo Cardiovascular y nutrición* [en línea]. <https://www.imim.cat/programes-recerca/epidemiologia/es_riscvascularnutricia.html>.

- **Disminuir el consumo de ácidos grasos trans:** Los ácidos grasos trans aparecen a partir del proceso de hidrogenación, utilizado en la industria para endurecer los aceites insaturados. Aparecen en margarinas y bollería industrial. El efecto que tiene este tipo de grasas es disminuir el colesterol HDL y aumentar el colesterol LDL.

Sobre el consumo de ácidos grasos trans:

Berciano, S.; Ordovás, J. (2014). «Nutrición y Salud Cardiovascular». *Revista Española de Cardiología* (vol. 67, n.º 9, págs. 738-747).

- **Aumentar la ingesta de grasas insaturadas:** Dentro de este apartado están los ácidos grasos omega 9, omega 3 y omega 6. Los ácidos grasos ome-

ga 9 disminuyen el colesterol LDL y aumentan el colesterol HDL; estos están en el aceite de oliva y en los frutos secos... Los ácidos grasos omega 6 los encontramos en aceites vegetales como el girasol, el maíz, la soja y los frutos secos; descienden el colesterol LDL y a su vez el HDL, pero aun así son beneficiosos sustituyendo grasas saturadas. Los ácidos grasos omega 3 aparecen en el pescado azul, el marisco y los frutos secos; son muy beneficiosos debido a su actuación disminuyendo los triglicéridos y aumentando la concentración de HDL.

- **Controlar la ingesta de colesterol dietético:** El contenido de la dieta en colesterol debe ser inferior a 300 mg/dl. Los alimentos que contienen un porcentaje más alto de colesterol son los sesos, la yema de huevo, el hígado y las vísceras. Los alimentos de origen vegetal no contienen colesterol de manera natural.
- **Elevar el consumo de fibra:** La fibra soluble, que aparece en frutas y verduras, disminuye el colesterol LDL, sin modificar el colesterol HDL ni los triglicéridos. Los efectos de la fibra se suman a los de una dieta pobre en grasas saturadas y colesterol, y da como resultado final una disminución notable del riesgo cardiovascular.
- **Dieta rica en antioxidantes:** La oxidación del colesterol HDL contribuye en el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. Una dieta rica en antioxidantes naturales como betacarotenos, vitamina C y vitamina E evitan su oxidación, teniendo un papel protector.
- **Evitar el consumo de alcohol:** Por un lado, el alcohol supone un aporte extra de energía si se superan los requerimientos nutricionales, lo que puede dar lugar a una obesidad. La ingesta de alcohol eleva la trigliceridemia.

A toda esta serie de recomendaciones añadiremos el control de consumo de azúcares simples para reducir un aumento de peso, así como moderar el consumo de sal, para evitar la hipertensión, que es un factor de riesgo en la enfermedad cardiovascular. Otra propuesta que podría resultar beneficiosa sería la sustitución de las proteínas animales por las de origen vegetal, útiles para reducir el colesterol.

2.2.2. Alcohol

Según un estudio publicado en la revista *The Lancet*⁹ (Millwood *et al.*, 2019), el riesgo de accidente cerebrovascular aumenta constantemente con el aumento de la cantidad de bebida alcohólica. La probabilidad de accidente cerebrovascular isquémico y hemorrágico aumenta en un 27 % y 58 % respectivamente, por cada 280 g de alcohol por semana. El uso moderado de alcohol no proporciona protección contra los accidentes cerebrovasculares.

Macro y micronutrientes

Recomendamos también la lectura del punto 2.5, «Tratamiento de las enfermedades cardiovasculares», a partir de la dieta para conocer cómo utilizar los diferentes macro y micronutrientes, así como algunos alimentos más específicos.

⁽⁹⁾GBD 2016 Alcohol Collaborators. (2018). «Alcohol use burden for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016». *The Lancet* (vol. 392, págs. 1.015-1.035).

Varones con hipertensión se les debe aconsejar limitar el consumo a un máximo de 20-30 g de etanol al día, y en las mujeres hipertensas a uno de 10-20 g de etanol al día.

2.2.3. Hipertensión arterial

La hipertensión arterial es una enfermedad que se asocia con hábitos modificables. Es uno de los factores de riesgo más importantes que da lugar a otras enfermedades cardiovasculares.

El Di@bet.es¹⁰ es un estudio nacional del año 2016, diseñado con el objetivo de estimar la prevalencia de diabetes mellitus y otros factores de riesgo cardiovascular en la población adulta española.

Los resultados de este estudio concluyen lo siguiente: El 42,6 % de la población adulta española de edad ≥ 18 años es hipertensa, más los varones (49,9 %) que las mujeres (37,1 %). La prevalencia fue superior entre los prediabéticos (67,9 %) y diabéticos (79,4 %). El 37,4 % de los hipertensos están sin diagnosticar, más los varones (43,3 %) que las mujeres (31,5 %). Toman tratamiento farmacológico el 88,3 % de los hipertensos conocidos y solo el 30 % tiene la presión arterial controlada, más las mujeres (24,9 %) que los varones (16 %).

La presión arterial se mide en mmHg, del cual se obtienen dos lecturas:

- La presión máxima o sistólica (generada por la contracción de los ventrículos). Normal : < 130 mmHg
- La presión mínima o diastólica (generada por la relajación de los ventrículos). Normal: < 85 mmHg

En la mayoría de los casos de hipertensión arterial su origen es desconocido y se denomina hipertensión arterial esencial; en este caso el papel genético puede jugar un papel muy importante. Los principales mecanismos que controlan la tensión arterial son el sistema nervioso simpático y los riñones.

Clasificación de la HTA

- HTA primaria o esencial: Relacionada con factores como la herencia (mecanismos genéticos), ambiente (consumo de sal, alcohol, algunos micronutrientes, obesidad y tabaco), retención excesiva de sal (relacionada con la disminución de la filtración renal), renina (un aumento de la renina-angiotensina dando lugar a un aumento de la resistencia periférica secundaria y constricción arterial), resistencia de la insulina e hiperinsulinismo (hay una relación entre hiperinsulinismo y HTA).

Cantidades de etanol

Para conocer las cantidades de etanol de las diferentes bebidas, se puede consultar estas páginas web:

<<http://www.pnsd.mscbs.gob.es/ciudadanos/informacion/alcohol/home.htm>>.

<http://drogues.gencat.cat/es/ciudadania/sobre_les_drogues/calculadora-veus-el-que-beus/index.html>.

<<https://www.mscbs.gob.es/campanas/alcoholmenores9.htm>>.

<<https://www.fisterra.com/ayuda-en-consulta/calculos/cuantificacion-consumo-alcohol/>>.

⁽¹⁰⁾ Soriguer, F.; Valdes, S.; Rojo, G. (2012). «El estudio Di@bet.es, ¿y ahora qué?». *Avances en Diabetología* (vol. 28 n.º 2).

Estadios de la hipertensión arterial

Para conocer los diferentes estadios de la hipertensión arterial, cabe consultar la tabla 1, pág. 9, del módulo «Enfermedades cardiovasculares».

Etiopatogenia de la HTA

Si se quiere ampliar la información sobre la etiopatogenia de la HTA, hay que consultar esta fuente: D. U. Silverthorn (2008). *Fisiología humana: un enfoque integrador*. Argentina. Paramericana.

Dieta hiposódica

Ved el documento consenso para la realización de una correcta dieta hiposódica, así como la información farmacológica. Páginas 15-38 del módulo «Enfermedades cardiovasculares».

- HTA secundaria: Relacionada con la enfermedad renal, la enfermedad endocrina, el estrés, la toxemia del embarazo, las alteraciones psicógenas...

Tabla 1. Acciones que permiten una reducción de la presión arterial

Acción	Recomendación	Resultado en la presión arterial (PA)
Sodio	4,5-4,8 g de cloruro sódico al día, respecto a un consumo inicial aproximado de 10,5 g de cloruro sódico.	Disminuye la PA en una medida de 4-6 mmHg
Dieta	Rica en frutas, verduras, hortalizas, lácteos desnatados, cereales integrales, pescado, nueces, con reducción en el consumo de carnes rojas, alimentos y bebidas azucaradas.	Disminución de la PA sistólica en 1,7 mmHG
Reducción de peso	5 kg de bajar peso	Disminución de 4,4 mmHg en la presión arterial sistólica y 3,6 mmHg en la presión arterial diastólica
Ejercicio de resistencia aeróbico dinámico	Caminar, andar, correr	Reducción de la presión arterial sistólica en 3,0 y la presión arterial diastólica en reposo de 2,4 mmHg

2.2.4. Obesidad

La obesidad¹¹ y la enfermedad coronaria están ligadas a factores de riesgo tradicionales (dislipemia, diabetes, hipertensión...). La aterosclerosis coronaria se acelera o se inicia por mecanismos potenciados por la obesidad. El estado protrombótico en obesos mide la relación entre la obesidad y la enfermedad cardiovascular, sobre todo en individuos con síndrome metabólico.

Evaluación y el diagnóstico de la obesidad

Ved el documento sobre el consenso para la evaluación y el diagnóstico de la obesidad, capítulo 1 de enfermedades cardiovasculares. Disponible en: <http://materials.cv.uoc.edu/Materials/PID_00163785.pdf>.

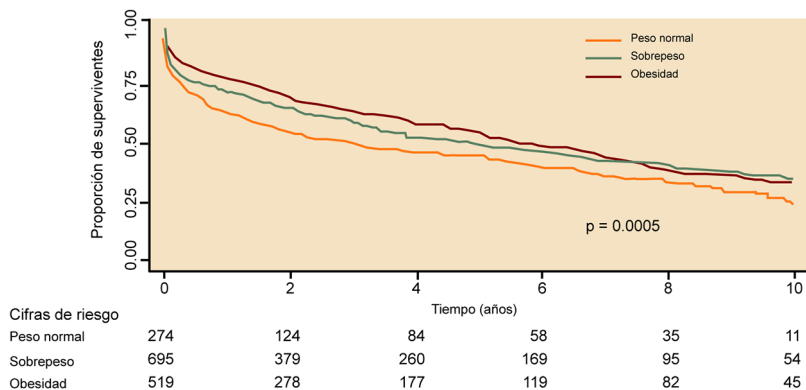
⁽¹¹⁾OMS (2018). «Obesidad y sobrepeso» [en línea]. <<https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight>>.

La paradoja de la obesidad¹²

La relación entre el IMC y la incidencia de enfermedad coronaria es directa y su gráfica tiene forma de J. Sin embargo, una vez manifestada la enfermedad coronaria, la asociación entre IMC y pronóstico se hace más compleja. Contra lo que se esperaría, diversos estudios han demostrado que sujetos con enfermedad coronaria establecida y sobrepeso u obesidad leve tienen mejor pronóstico que sujetos con peso normal o bajo.

⁽¹²⁾Wang, Z.; Aguilar, E., Luna, J. (2019, noviembre). «Paradoxical effects of obesity on T cell function during tumor progression and PD-1 checkpoint blockade». *Nature* (vol. 12).

Figura 2. Esperanza de vida según el índice de masa corporal



Fuente: Khalid, U. *et al.* J Am Coll Cardiol. 2014; 65(25):2743-9.

2.2.5. HbA1c

La HbA1c es un examen de la hemoglobina glicosilada. Mide el nivel promedio de glucosa o azúcar en sangre los últimos tres meses. Su valor se da en porcentaje.

Un nivel de HbA1c Normal es de 5,7 %.

Prediabetes: 5,7-6,4 %.

Diabetes tipo 2 por encima del 6,5 %.

Pacientes con diabetes tipo 2 tienen un riesgo cardiovascular alto. Por ese motivo, las principales guías enfocan el cuidado del paciente con diabetes tipo 2 fundamentalmente con el control de la glucemia, la presión arterial y el colesterol ligado a las lipoproteínas de baja densidad y el tabaquismo.

2.2.6. Hiperlipidemias

Las hiperlipidemias son unas alteraciones del metabolismo de las grasas que se caracterizan por dar lugar a un aumento de una o varias fracciones lipídicas en sangre.

Las hiperlipidemias se clasifican en:

- **Primarias:** cuando se deben a una alteración propia del metabolismo de las grasas.
- **Secundarias:** cuando se producen como consecuencia de otra enfermedad o de la toma de determinados medicamentos.

Una reducción del 10 % de colesterol total se asocia a una reducción del 25 % en la incidencia de enfermedad arterial coronaria después de cinco años y una reducción del LDL de 1 mmol/L = 40 mg/dl, dando lugar a una reducción en un 20 % de padecer cardiopatías isquémicas.

Una dislipemia es cualquier alteración de los niveles normales de los lípidos plasmáticos que da lugar a alteraciones en el metabolismo de las lipoproteínas que analíticamente cursan con una elevación del colesterol y los triglicéridos.

Desde un punto de vista nutricional práctico, la siguiente clasificación terapéutica simplificada puede resultar de utilidad:

Hipercolesterolemia límite: colesterol total 200-249 mg/dl (5,17-6,45 mmol/l) y triglicéridos < 200 mg/dl (2,26 mmol/l). En prevención secundaria y en pacientes diabéticos se habla de hipercolesterolemia definida para valores de colesterol > 200 mg/dl (5,17 mmol/l).

Hipercolesterolemia definida: colesterol total < 250 mg/dl (6,45 mmol/l) y triglicéridos < 200 mg/dl (2,26 mmol/l).

Hipertrigliceridemia: colesterol total < 200 mg/dl (5,17 mmol/l) y triglicéridos > 200 mg/dl (2,26 mmol/l). En prevención secundaria y en pacientes diabéticos hablamos de hipertrigliceridemia para valores > 150 mg/dl (1,69 mmol/l). Relacionada con el consumo elevado de alcohol.

Hiperlipidemia mixta: colesterol total > 200 mg/dl (5,17 mmol/l) y triglicéridos > 200 mg/dl (2,26 mmol/l).

Para poder abordar un buen tratamiento nutricional:

Tabla 2. Recomendaciones de la Sociedad Española de Arteriosclerosis sobre la composición de la dieta

	% VCT: valor calórico total de la dieta
Grasas:	30-35 %
- AGS	Menos del 10 %
- AGM	15-20 %
- AGP	Menos del 7 %
Hidratos de carbono	50-55 %
Proteínas	10-15 %
Fibra	Abundante

Ácidos grasos:

Ácidos grasos saturados (AGS): no superar el 10 % del VCT, aunque sería preferible buscar como objetivo valores entre el 7 y el 8 %.

Recomendaciones alimentarias: reducción de lácteos, yogures y otros lácteos enteros; de quesos semicurados y curados; de carnes grasas y embutidos; aceites de coco y palma; mantequilla, sebo, manteca, nata, crema; grasas hidrogenadas; bollería, pastelería y helados en general.

Elegir lácteos desnatados o semidescremados: leche, yogures, quesitos, queso blanco, en lonchas o de barra descremados, etc. Usarlos también para la elaboración de recetas en la cocina.

Seleccionar aves y carnes magras: pollo, pavo, conejo, ternera y cerdo magro, etc. Eliminar toda la grasa visible y toda la piel de las aves antes de su elaboración.

Los caldos de carnes y aves se pueden enfriar en el frigorífico para que se pueda retirar con facilidad la grasa sobrenadante.

Ácidos grasos monoinsaturados

Ácido linoleico (C18:2): aunque las cifras recomendadas oscilan entre el 4 y el 8 % del VCT, la mejor opción sería aproximarse a una cifra inferior, fácil de conseguir con la inclusión del aceite de oliva virgen. En cualquier caso, la sustitución de la grasa saturada por aceites ricos en ácido linoleico reduce la incidencia y prevalencia de la cardiopatía isquémica.

Ácidos grasos poliinsaturados

Omega 6

Ácido oleico: el aporte de un 7-12 % de la energía total en forma de AGM disminuye el riesgo CV en un 25 %. Recomendación nutricional: el ácido oleico debe estar en una proporción del 15 al 20 % del VCT. *Recomendación alimentaria:* Aceite de oliva virgen, aceites de semillas alto oleico (girasol, cártamo, etc.). Fomentar el consumo de frutos secos: de tres a siete puñados a la semana.

Omega 3

DHA (C22:6): ácido docosahexaenoico es un ácido graso omega 3. Se acepta un aporte de 200 mg/día. Presente en pescados grasos. Se recomienda el consumo habitual de pescado azul (atún, sardina, salmón, caballa, anchoa, trucha,

anguila, etc.) al menos dos veces a la semana. Y se recomienda no consumir alimentos preparados con aceites vegetales cuya naturaleza no esté claramente identificada.

AG-trans: la EFSA (European Food Safety Authority) recomienda un consumo lo más bajo que sea posible, si bien se aconseja en cualquier caso su limitación a un máximo del 1-2 % del VCT. Se encuentran en carnes y leches procedentes de los rumiantes y alimentos con grasas hidrogenadas (presentes con mayor frecuencia en las margarinas, los hojaldres y en la repostería industrial).

Colesterol: se recomienda no sobrepasar los 300 mg/día, aunque esta referencia puede ser demasiado estricta. El consumo de huevos ha sido un área de controversia en cuanto a su impacto en la salud. Un estudio publicado en la *Revista Internacional de Ciencias de Alimentación* mostró una importante asociación entre el consumo de huevos y una serie de enfermedades cardiovasculares y trastornos metabólicos. Por el contrario, se han encontrado posibles efectos beneficiosos. En conclusión, se establece que el huevo puede ser parte de una dieta saludable, si bien se necesitan estudios adicionales.

Consejos para el paciente con hipercolesterolemia

- 1) Usar aceite de oliva virgen como la principal fuente de grasa visible (para cocinar y para aliñar los alimentos).
- 2) Consumir dos o más raciones de verduras u hortalizas al día (como mínimo una de ellas cruda). Una ración de verduras significa un plato principal (unos 150 g) y no una simple guarnición (2 guarniciones = 1 ración).
- 3) Consumir tres o más porciones de fruta (incluyendo zumo natural) al día.
- 4) Limitar el consumo de bebidas alcohólicas en general.
- 5) Consumir legumbres al menos tres veces a la semana.
- 6) Consumir pescado o marisco al menos tres veces a la semana. Se recomienda una vez a la semana pescado azul.
- 7) Consumir frutos secos y/o semillas al menos dos veces a la semana.
- 8) Preferir las aves y/o conejo a las carnes rojas, embutidos u otros cárnicos procesados (hamburguesas, salchichas, albóndigas...).

2.2.7. Peso

Aumentar el peso está asociado a un incremento de la morbilidad y mortalidad total por enfermedad cardiovascular, dando lugar a una elevación de la presión arterial y al aumento del colesterol plasmático, a la reducción de HDL y a la alta probabilidad de diabetes mellitus.

La disminución en la ingesta energética y su equilibrio, el ejercicio físico regular, constituye la base del control de peso.

Tabla 3. Riesgo cardiovascular según el índice de masa corporal y distribución de la grasa

	IMC (Kg/m ²)	Riesgo relativo según el perímetro de la cintura	
		Hombre < o igual a 102 cm Mujer < o igual a 88 cm	Hombre > 102 cm Mujer > 88 cm
Peso adecuado	18,5-24,9	Ninguno	Aumentado
Sobrepeso	25-29,9	Aumentado	Alto
Obesidad	30-34,9	Alto	Muy alto
	35-39,9	Muy alto	Muy alto
Obesidad mórbida	Mayor de 40	Extremadamente alto	Extremadamente alto

En un metaanálisis las reducciones medias del perímetro abdominal debidas a una reducción media de peso de 5,1 kg fueron de 4,4 mmHg en la presión sistólica, y de un 3,6 mmHg en la diastólica.

La Fundación Española del Corazón (FEC)¹³ advierte que la zona del cuerpo en la que se encuentra acumulada la grasa es un factor de riesgo cardiovascular más importante que el exceso de peso (obesidad o sobrepeso) y, por ello, recomienda medir el perímetro abdominal en lugar de calcular únicamente el índice de masa corporal (IMC).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece el valor máximo saludable del perímetro abdominal en 88 centímetros en la mujer, mientras que en el hombre el valor es de 102 centímetros.

⁽¹³⁾ **Fundación Española del Corazón.** «La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC» [en línea]. <<https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc-.html>>.

2.3. Principales enfermedades cardiovasculares

2.3.1. Cardiopatías

Cardiopatía coronaria: enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco.

Enfermedades cerebrovasculares: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.

Arteriopatías periféricas: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.

Cardiopatía reumática: lesiones del músculo cardíaco y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.

Cardiopatías congénitas: malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento.

Trombosis venosas profundas y embolias pulmonares: coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

2.3.2. Ictus o AVC

Definición

Los ictus o los accidentes vasculares cerebrales (AVC) son fenómenos agudos originados por obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o cerebro. Una de las causas más habituales es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o cerebro. También pueden aparecer a partir de hemorragias de los vasos cerebrales o coágulos de sangre.

Muchas de estas situaciones aparecen a partir de factores de riesgo cardiovasculares (FRCV).

2.3.2.1 Prevención del ictus o AVC

Conjunto de intervenciones preventivas para reducir la incidencia de la primera etapa de la aparición del ictus.

Se muestran a continuación las diferentes medidas encaminadas a modificar los estilos de vida, el control y el manejo de los FRCV y el uso de determinados tratamientos farmacológicos para la prevención del ictus.

Pruebas de prevención:

- Detección precoz de HTA e hipercolesterolemia.
- Evaluación del perfil del paciente:
 - Hábitos dietéticos, tabaco, alcohol, ejercicio físico.
 - Antecedentes de ictus o ACV con tratamientos anticoagulantes
 - Exploraciones Eco-Doppler
 - LDL por debajo de 100 mg/dl
- Soporte con tratamientos a partir de medicamentos

Activación código ICTUS: método de detección precoz en asistencia primaria.

2.4. Complicaciones vasculares asociadas a la diabetes

Las principales afectaciones crónicas que produce la diabetes son la afectación de los vasos de pequeño calibre, microvasculares, y la alteración de los vasos más grandes, macrovasculares.

Las principales afectaciones en complicaciones microvasculares son: la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía.

Las principales afectaciones en complicaciones macrovasculares son: la aterosclerosis, los infartos de miocardio, la enfermedad cerebrovascular, la enfermedad arterial periférica (responsable del pie diabético y las amputaciones).

Es habitual que una persona diabética tenga el síndrome metabólico, donde aparecen a la vez con la diabetes la obesidad, la dislipemia y la hipertensión. Un estudio epidemiológico español de 2015 concluía que el 13,8 % de las personas de más de dieciocho años tiene diabetes tipo 2. Un 80-90 % de las personas con diabetes tipo 2 tienen exceso de peso. El 80 % de las personas con diabetes fallecen por una enfermedad cardiovascular (cardiopatía isquémica o accidentes cerebrovasculares).

La microalbúmina (presencia de proteínas en orina) es un marcador importante del riesgo cardiovascular. En el seguimiento de una persona con diabetes es obligado incluir, aparte de los parámetros que nos permiten evaluar el control glucémico, como la HbA1c (hemoglobina glicosilada), el HOMA (mide la resistencia a la insulina, denominador común en el síndrome metabólico) y

Sobre el código ICTUS

[<https://ictusfederacion.es/infoictus/codigo-ictus/>](https://ictusfederacion.es/infoictus/codigo-ictus/).

los perfiles glucémicos, el medir el perfil lipídico, controlar la tensión arterial y, en la consulta, hacer un interrogatorio y una exploración que nos permitan detectar si existe enfermedad cardiovascular.

Al hablar del tratamiento de la diabetes no podemos olvidar las otras dos herramientas con las que contamos, además de los fármacos, es decir, la dieta y el ejercicio. Una dieta sana y la actividad física son fundamentales y, además, ayudan a luchar no solo contra la diabetes y la obesidad, sino también contra los lípidos, la tensión y las cardiopatías.

2.5. Tratamiento de las enfermedades cardiovasculares

2.5.1. Dieta cardiosaludable

Llamamos dieta cardiosaludable a aquella que, además de no tener consecuencias negativas para nuestra salud, previene la aparición de enfermedades cardiovasculares.

2.5.2. Grasas

En la siguiente tabla se resumen los efectos de las distintas familias de grasas de los alimentos según su perfil lipídico. Las grasas saturadas son las que aumentan la colesterolemia; por el contrario, las grasas que contienen más ácidos grasos poliinsaturados n-6 tienen un efecto hipocolesterolemizante. Los ácidos grasos poliinsaturados n-3 dan lugar a una inhibición de la síntesis hepática de VLDL que concluye con una reducción de la concentración plasmática de los triglicéridos.

Es importante recordar que el proceso de cocinado altera el perfil lipídico de los alimentos, debido al intercambio de ácidos grasos que se produce en la acción culinaria.

Tabla 4. Efecto de diferentes componentes de la dieta sobre los lípidos y las lipoproteínas plasmáticas

Nutriente	Colesterol total	Colesterol LDL	Colesterol HDL	Triglicéridos
AGS	+++	+++	+	_____
AGM	-	-	+0-	_____
AG trans	+++	+++	-	_____
AGP n-6	--	--	_____	-
AGP n-3	-	_____	_____	--
Colesterol	++	+	+	_____

+: aumenta, -: disminuye; _____: se mantiene igual

Nutriente	Colesterol total	Colesterol LDL	Colesterol HDL	Triglicéridos
Carbohidratos	—	—	-	+

+: aumenta, -: disminuye; —: se mantiene igual

2.5.3. Frutas y verduras

Los estudios realizados hasta el momento indican que las personas que consumen más frutas y verduras tienen una menor prevalencia de FRCV como la hipertensión, la diabetes o la obesidad.

Una publicación de la Organización Mundial de la Salud¹⁴ concluye que el aumento del consumo individual de frutas y verduras hasta 600 g/día repercutiría en una reducción de la carga de morbilidad por cardiopatía isquémica y por ictus isquémico de un 31 % y un 19 %, respectivamente. El aumento de la ingestión de frutas y verduras tendría un gran impacto como medida de salud pública para reducir la incidencia de numerosas enfermedades no transmisibles, entre ellas, las enfermedades cardiovasculares. El consumo mínimo diario de frutas y verduras recomendado en diferentes guías es de tres raciones de verduras y dos de frutas, con un aporte combinado, como mínimo, de 400 g por persona y día.

⁽¹⁴⁾OMS. «Fomento del consumo mundial de frutas y verduras» [en línea]. <<https://www.who.int/dietphysical-activity/fruit/es/>>.

2.5.4. Fibra

Las recomendaciones actuales para mantener una buena salud sobre el consumo de fibra, propuestas por el US Dietary Reference Intake, son de 38 g/día en varones y 25 g/día en mujeres. Estas cifras son compatibles con las recomendaciones recientes de varias sociedades científicas, que proponen cantidades de entre 25 y 35 g/día (entre 10 y 13 g por 1.000 kcal). La proporción recomendada entre los dos tipos de fibra, la insoluble y la soluble, cuando la dieta es variada y contiene cereales integrales, frutos secos, legumbres, frutas y otros vegetales, es de 3:1, que es, asimismo, la contenida en la mayoría de plantas comestibles.

2.5.5. Pescado azul

Las recomendaciones de la American Heart Association incluyen en la alimentación al menos dos raciones semanales de pescado, especialmente azul, lo que sería un componente importante de las modificaciones de estilo de vida para la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

2.5.6. Alcohol

Se debe tener en cuenta que el alcohol puede incrementar los triglicéridos séricos; este efecto puede ser importante en pacientes con hipertrigliceridemia, por lo que las bebidas alcohólicas están totalmente contraindicadas en esa circunstancia.

2.5.7. Café

El café sin filtrar contiene diterpenos tipo cafestol y kahweol, que pueden elevar el colesterol total y el colesterol LDL. El café que se consume habitualmente en España es filtrado, tipo expreso o instantáneo, que, al no aportar diterpenos, no influye en la concentración sérica de colesterol. En un estudio con pacientes hipertensos, una dosis diaria de 140 mg de ácido clorogénico del café demostró ser capaz de disminuir significativamente la presión arterial.

2.5.8. Té

Sus efectos beneficiosos parecen estar mediados por su riqueza en flavonoides, que actúan como antioxidantes (de forma que inhiben la oxidación de las LDL), con el consiguiente efecto antiaterogénico. De sus diferentes variedades, es el té verde el de mayor contenido en flavonoides, en concreto de catequinas.

2.5.9. Alimentos funcionales

Los alimentos funcionales contienen uno o más ingredientes que afectan positivamente a determinadas funciones del organismo; estos pueden ser macronutrientes (como los ácidos grasos insaturados de los aceites de oliva y de semillas), micronutrientes (como las vitaminas) o compuestos sin valor nutritivo (como los flavonoides), pero siempre son componentes naturales que están presentes en el propio alimento no elaborado (por ejemplo, ácidos grasos n-3 en el pescado azul, vitamina C en los cítricos) o añadidos como refuerzo (por ejemplo, calcio y vitamina D en la leche o ácido fólico en los cereales). Independientemente de los beneficios atribuidos a los alimentos funcionales, estos nunca suplen, sino que complementan, unos hábitos dietéticos saludables. Asimismo, no deben utilizarse por encima de unas determinadas cantidades. No obstante, no existen recomendaciones precisas sobre las concentraciones óptimas y las cantidades recomendadas de los alimentos funcionales, aunque hay estudios clínicos que orientan a este respecto.

Sobre el consumo de café

Figuera, M. (2009) «Café y enfermedades cardiovasculares». *Revista Atención Primaria* (vol. 41, n.º 11, págs. 633-636).

Sobre el consumo de té

Luís, D.; Alter, R. (2008). «Papel de los flavonoides del té en la protección cardiovascular». *Anales de Medicina Interna* (vol. 25, n.º 3).

2.6. Hábitos de vida cardiosaludables

Ejercicio físico

La inactividad física o falta de ejercicio se considera uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad cardíaca, e incluso se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad cardiovascular. Una persona sedentaria tiene más riesgo de sufrir arterioesclerosis, hipertensión y enfermedades respiratorias.

El sedentarismo solo se combate realizando actividad física. La clave está en modificar los hábitos de vida sedentarios, realizando un ejercicio pautado y continuado.

Según la OMS, un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos:

- reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas;
- mejora la salud ósea y funcional;
- es un determinante clave del gasto energético, y es por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso.

Tabaquismo

Hay dos factores por los que el tabaco puede producir una isquemia coronaria.

Nicotina: desencadena la liberación de las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) que producen daño en la pared interna de las arterias (endotelio), aumenta el tono coronario con espasmo, produce alteraciones de la coagulación, incrementa los niveles de LDL (colesterol malo) y reduce los de HDL (colesterol bueno). La concentración de nicotina en sangre depende más del grado de inhalación que del contenido de nicotina del propio cigarro.

Monóxido de carbono: Disminuye el aporte de oxígeno al miocardio y aumenta el colesterol y la agregabilidad plaquetaria (su capacidad de unirse y formar coágulos).

Estrés

El estrés es una situación agobiante que aparece a partir de reacciones psicossomáticas o trastornos psicológicos a veces graves. Se ha demostrado que existe un aumento del riesgo de infarto agudo de miocardio durante las dos horas siguientes a un episodio significativo de una alteración que sea emocional.

2.7. Interacción de medicamentos utilizados en las enfermedades cardiovasculares-absorción de alimentos

Para el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, hay que tener en cuenta que muchos pacientes suelen tomar otros fármacos para otras consideraciones médicas (insomnio, depresión...), pero se deben tener en cuenta algunas interacciones con algunos componentes de los alimentos.

A continuación, adjuntamos una tabla con las principales interacciones entre medicamentos y alimentos clínicamente relevantes:

Tabla 5. Interacción alimento-fármaco o fármaco

Medicamento	Alimento	Efecto de la interacción
Orlistat	Grasas	Disminución de la absorción de grasas y vitaminas
Cerivastatina	Pomelo	Disminución del metabolismo cerivastatina
Diazepan	Alcohol	Aumento del efecto sedante
Metronidazol	Alcohol	Reacción tipo disulfiram
Olanzapina	Alcohol	Aumento efecto sedante
Isoniazida	Vit. B6	Deficiencia de vitamina K
Antihipertensivos	Sodio, Regaliz	Disminución del efecto antihipertensivo
Antiácidos con aluminio		Induce malabsorción de fósforo, calcio, hierro, cobre y folatos
Heparina		Malabsorción de vitamina D
Colestiramina, colestipol		Malabsorción de grasas, vitaminas A, D, K, B12, hierro y folatos

2.8. Promoción de la salud cardiosaludable

2.8.1. Estrategia NAOS

La Estrategia NAOS (nutrición, actividad física y prevención de la obesidad y salud) es una plataforma¹⁵ que recoge, reúne e impulsa todas las iniciativas que contribuyen a lograr hábitos de vida más saludables.

Sobre el estrés

Fernández, C. «El estrés en las enfermedades cardiovasculares» [en línea]. En: *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*. Bilbao: Fundación BBVA. <https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon/cap66.pdf>.

⁽¹⁵⁾ Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social (2011). «Estrategia NAOS» [en línea]. <http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm>.

Empresas: Las acciones en el terreno empresarial son de las más importantes de la Estrategia, que contempla la firma de un total de seis convenios de colaboración entre el Ministerio de Sanidad y el sector privado. Las medidas que se proponen llevar a cabo son:

La reducción progresiva del porcentaje de sal utilizado en la elaboración del pan, que pasará del 2,2 % actual al 1,8 % en cuatro años. Las máquinas expendedoras de comidas y bebidas no podrán instalarse en lugares de fácil acceso para alumnos de enseñanza infantil y primaria. Las etiquetas incluirán más información nutricional. Se favorecerá la comercialización de productos infantiles con mayor proporción de ácidos grasos insaturados y una menor proporción de ácidos grasos trans, y no se fomentarán las porciones de tamaño grande. Se desarrollará un código de autorregulación en publicidad y marketing, que regulará la publicidad de alimentos y bebidas destinados a niños menores de doce años, las franjas de emisión, el modo de presentación de los productos y su promoción. Los supermercados y los almacenes se comprometen a difundir la Estrategia en sus puntos de venta. Los sectores de la hostelería y la restauración se comprometen a proporcionar a sus clientes información nutricional de sus menús y a fomentar el consumo de frutas, ensaladas y verduras.

Escuelas: En el ámbito escolar, la medida más destacada es la regulación de los comedores escolares, ya que el 20 % de los niños realiza, durante cinco días a la semana, su comida en el centro de estudios. También prevé incluir en el currículo académico conocimientos relativos a la alimentación y la nutrición, realizar talleres sobre cocina y promover la práctica frecuente de actividad física.

Familia: El Ministerio tiene previsto realizar campañas informativas para fomentar hábitos saludables en el ámbito familiar, con la distribución del manual *La alimentación de tus hijos*, editado por el Ministerio, los consejos dietéticos que se proponen para mejorar la alimentación escolar y la creación de una página web con recomendaciones nutricionales.

Sanidad: Se promueve que los médicos de atención primaria se formulen en la consulta aquellas preguntas necesarias para la detección a tiempo de este tipo de problemas, y que puedan facilitar consejos básicos sobre alimentación y ejercicio físico. Además, se realizarán campañas de detección precoz, se promoverá la lactancia materna y se procederá a la identificación y el seguimiento de los niños en riesgo.

2.8.2. Actividades en atención primaria

Guía sobre la prevención cardiovascular en la atención primaria: <<https://www.cardioteca.com/prevencion-blog/156-prevencion-prevencion-cardiovascular/1191-promocion-de-la-salud-cardiovascular-global-presente-y-futuro.html>>.

Indicadores clínicos en atención primaria. Factores de riesgo y enfermedad cardiovascular: <https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/estadisticas/estMinisterio/SIAP/BDCAP_Indic_clinic_Cardiovasc_2016.pdf>.

2.8.3. Calculadoras del riesgo cardiovascular

La estimación del riesgo cardiovascular es una herramienta útil en prevención primaria, que facilita la tarea de determinar las intervenciones terapéuticas necesarias para reducir ese riesgo y determinar los grupos de población que se beneficiarán de dichas intervenciones.

REGICOR

<<https://www.imim.cat/oferta-de-servis/software-public/regicor>>.

App: ASCVD Risk estimator plus - American College of cardiology

Mejora de la salud cardiovascular.

App-CIRCLE OF HEALTH-Centro Nacional de Investigación Cardiovascular (CNIC). <<https://www.cnic.es/es/noticias/circulo-salud-app-que-mejora-salud-cardiovascular-mundial-disponible-su-version>>.

3. Enfermedad de la diabetes

3.1. Epidemiología y factores de riesgo

En el mundo 415 millones de personas padecen diabetes (DM) y la Federación Internacional de Diabetes alerta que, en 2040, uno de cada diez adultos tendrá la enfermedad, lo que elevará la cifra a 642 millones de casos.

En España padecen diabetes seis millones de personas. El 87 % de estos casos son de diabetes tipo 2 (DM2). Esta suele aparecer a partir de los cuarenta años y se podría evitar o retrasar con una alimentación equilibrada, ejercicio físico, vida saludable sin alcohol, ni tabaco. La diabetes tipo 1 (DM1) representa un 13 % de los casos y en España afecta a diez mil niños menores de quince años.

La DM es una enfermedad con un gran impacto sociosanitario, tanto en lo que respecta a su alta prevalencia como a sus complicaciones crónicas a las que da lugar. En España, la prevalencia se estima en un 6,2 % para la edad entre 30-65 años y de un 10 % entre las edades de 30-89 años. Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la DM son la edad, la obesidad y la historia familiar. Las complicaciones que aparecen en la DM varían en función del tiempo de evolución y el control metabólico, de manera que las más prevalentes son la retinopatía en un 32 %, la neuropatía en un 25 % y la nefropatía en un 23 %.

Datos y cifras de la OMS:

- El número de personas con diabetes ha aumentado de 108 millones en 1980 a 422 millones en 2014.
- La prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ha aumentado del 4,7 % en 1980 al 8,5 % en 2014.
- La prevalencia de la diabetes ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos.
- La diabetes es una importante causa de ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y amputación de los miembros inferiores.
- Se estima que en 2015 la diabetes fue la causa directa de 1,6 millones de muertes. Otros 2,2 millones de muertes fueron atribuibles a la hiperglucemia en 2012.

Sobre la enfermedad de la diabetes

Conget, I. (2002). «Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus». *Revista Española de Cardiología* (vol. 55, n.º 5, págs. 528-538).

- Aproximadamente la mitad de las muertes atribuibles a la hiperglucemia tienen lugar antes de los 70 años de edad. Según proyecciones de la OMS, la diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030.
- La dieta saludable, la actividad física regular, el mantenimiento de un peso corporal normal y la evitación del consumo de tabaco previenen la diabetes de tipo 2 o retrasan su aparición.
- Se puede tratar la diabetes y evitar o retrasar sus consecuencias con dieta, actividad física, medicación y exámenes periódicos para detectar y tratar sus complicaciones.

3.2. Tipos de diabetes

3.2.1. Diabetes tipo 1

Diabetes tipo 1¹⁶: Representa un 10 % de la población de las personas diabéticas. Es una enfermedad crónica muy frecuente en la etapa infantil, por debajo de los treinta años. En ella, el páncreas no fabrica suficiente cantidad de insulina.

⁽¹⁶⁾ Gargallo-Fernández, M. *et al.* (2015, julio). «Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD). Grupo de Trabajo de Diabetes Mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN)». *Endocrinología y Nutrición* (vol. 62, n.º 6, págs. e73-e93).

Hay diferentes orígenes de la diabetes tipo 1, entre ellos, el factor genético, la autoinmunidad (aparece una reacción contra las propias células beta del páncreas productoras de insulina)¹⁷.

⁽¹⁷⁾ Hanas, R. (2004). «Diabetes tipo 1 en niños, adolescentes y adultos jóvenes». *Lab. Abbott*.

Los principales síntomas de la diabetes tipo 1 son: poliuria, polidipsia, polifagia, astenia, pérdida de peso, prurito, infecciones.

3.2.2. Diabetes tipo 2

Diabetes tipo 2¹⁸: Representa un 90-95 % de la población de las personas diabéticas. Se caracteriza por la resistencia a la insulina y finalmente por su deficiencia.

⁽¹⁸⁾ Jager, J.; Kooy, A.; Lehert, P. *et al.* (2010). «Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B 12 deficiency: randomised placebo controlled trial». *BMJ* (vol. 340, c2181).

Tabla 6. Características diferenciales entre la diabetes *mellitus* tipo 1 y 2

	DM tipo 1	DM tipo 2
Edad de aparición	Más frecuente en jóvenes	A partir de los 40 años
Forma de presentación	Brusca	Insidiosa
Síntomas	Síntomas clásicos de DM	Escasos
Peso	Normal	Un 80% son obesos
Predisposición genética	HAL: Dr 3, Dr 4, DQA	Polimorfismo genético sin relación con HLA
Factores ambientales	Virus, toxinas, estimulación autoinmune	Obesidad
Autoanticuerpos	Positivos entre el 50-85% de los pacientes	Positivos en un 10% de los pacientes
Insulinitis inicial	50-75% de los pacientes	No
Insulinemia	Desconocida	Variable
Cetosis	Propensos	Rara vez
Tratamiento con insulina	Casi siempre indispensable, no responde a anti-diabéticos orales	Inicialmente antidiabéticos orales. Pueden precisarse insulina para mejorar el control metabólico

Su origen

Factor genético o hereditario: La diabetes tipo 2 tiene mayor riesgo hereditario que la 1. En casi todos los casos un padre o un abuelo tienen la enfermedad.

Estilo de vida: El 80 % de las personas que desarrollan diabetes tipo 2 tienen

obesidad y no tienen una vida muy activa. El restante 20 % a menudo tienen un defecto hereditario que causa resistencia a la insulina.

Fuente: SEMERGEN (2006). «Diabetes Mellitus» SEMERGEN doc. Documentos clínicos. SEMERGEN. Madrid. Edicomplet. pág 9 documento Enfermedades prevalentes. Diabetes. Disponible en: <PID_00227119.pdf>.

3.2.3. Diabetes gestacional

Diabetes gestacional: Intolerancia a la glucosa detectada durante el embarazo. Se manifiesta durante el embarazo (gestación). Al igual que con otros tipos de diabetes, la diabetes gestacional afecta a la forma en que las células utilizan la glucosa.

Causas

Durante el embarazo, la placenta, que conecta al bebé con su suministro de sangre, produce niveles altos de otras hormonas (cortisol, estrógenos, oxitocina, prolactina). Casi todas ellas inhiben la acción de la insulina en las células, lo que eleva el nivel de azúcar en sangre. Durante el embarazo, es normal que haya un leve aumento del azúcar en sangre después de las comidas.

A medida que el bebé crece, la placenta produce cada vez más hormonas (estrógenos, cortisol y lactógeno de la placenta humana), que contrarrestan la insulina. En la diabetes gestacional, las hormonas de la placenta provocan un incremento del azúcar en sangre hasta un nivel que puede afectar al crecimiento y al bienestar del bebé. Por lo general, la diabetes gestacional se manifiesta durante la última mitad del embarazo en algunos casos, incluso, en la semana veinte, pero normalmente sucede más adelante.

Complicaciones

- **Sobrepeso al nacer.** El exceso de glucosa en el torrente sanguíneo atraviesa la placenta, lo que hace que el páncreas del bebé produzca insulina adicional. Esto puede hacer que el bebé crezca demasiado (macrosomía). Los bebés muy grandes que pesan 4 kg o más tienen más probabilidades de toparse en el canal de parto, sufrir lesiones en el nacimiento o requerir un parto por cesárea.
- **Nacimiento prematuro y síndrome de dificultad respiratoria.** Un nivel alto de azúcar en sangre en la madre puede aumentar el riesgo de que tenga un trabajo de parto prematuro y de que el bebé nazca antes de la fecha prevista. Los bebés que nacen antes de tiempo pueden padecer el síndrome de dificultad respiratoria, trastorno que complica la respiración.
- **Nivel bajo de azúcar en sangre (hipoglucemia).** A veces, los bebés de madres con diabetes gestacional tienen un nivel bajo de azúcar en sangre (hipoglucemia) poco después del nacimiento porque su propia producción de insulina es alta. Los episodios graves de hipoglucemia pueden provocar convulsiones en el bebé. La alimentación a horario y, a veces, una solución de glucosa intravenosa pueden hacer que el nivel de azúcar en sangre del bebé vuelva a la normalidad.
- **Diabetes tipo 2 más adelante en la vida.** Los bebés de madres con diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de padecer obesidad y diabetes tipo 2 en el futuro.

Referencia bibliográfica

American Diabetes Association. (2019, enero). «Summary of Revisions: Standards of Medical Care in Diabetes-2019» [en línea]. *Diabetes Care* (vol. 42, supl. 1, págs. S4-S6).
<https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S4?etoc=>.

3.2.4. Resistencia a la insulina

La resistencia a la insulina¹⁹ se produce cuando las células de los músculos, grasa e hígado no responden bien a la insulina y no pueden absorber la glucosa de la sangre fácilmente. Origina que el páncreas produzca más insulina para ayudar a que la glucosa entre en las células. Mientras el páncreas pueda producir suficiente insulina para superar la débil respuesta de las células a la insulina, los niveles de glucosa en la sangre se mantendrán en un rango saludable.

Valores normales de glucemias basales

Glucemia basal: menos de 110 mg/dl

Glucemia 120 minutos después de una sobrecarga oral de glucosa 75 g: menos de 140 mg/dl

Glucemia basal alterada: estadio donde las glucemias se encuentran entre la glicemia normal y la diabetes. Los márgenes definidos por la OMS serían: 110-125 mg/dl.

Alteración de la tolerancia a la glucosa o TAG: estadio glucemia plasmática entre 140 mg/dl y 200 mg/dl a las dos horas del test de tolerancia a la glucosa de 75 g.

Valores en la diabetes

⁽¹⁹⁾SENC (2001). *Guías alimentarias para la población española*. Madrid: IM&C.

Glucemia basal: más de 126 mg/dl

Glucemia 120 minutos después de una sobrecarga oral de glucosa de 75 g: más de 200 mg/dl.

3.3. Factores de riesgo en la diabetes

Realizaremos una diferenciación entre factores de riesgo no modificables y modificables. Para este punto, nos centraremos en la diabetes tipo 2 debido a que su aparición, en la mayoría de los casos, se debe a partir de las combinaciones de factores de riesgo que a continuación exponemos.

3.3.1. Factores de riesgo no modificables

Edad: La prevalencia de la DM2 aumenta a partir de los cuarenta años y es mayor en la tercera edad.

Raza: La DM2 es menor en individuos de raza caucásica que en asiáticos, hispanos y personas de raza negra que a su vez presentan una evolución más rápida.

Antecedentes: Los individuos con padres que han tenido DM2 tienen dos y tres veces mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. Las mujeres con antecedentes de DM2 gestacional tienen un 7,5 mayor de riesgo en comparación con una mujer sin DM2.

3.3.2. Factores de riesgo modificables

Obesidad, sobrepeso y obesidad abdominal: La obesidad y el sobrepeso aumentan el riesgo de intolerancia a la glucosa y DM2,²⁰ realizando una resistencia a la insulina. En Nurses Health Study, el riesgo relativo ajustado por edad para la DM fue 6,1 veces mayor para mujeres con IMC mayor de 35 kg/m² que para aquellas con un IMC menor de 22 kg/m².

Sedentarismo: Actividades sedentarias, como ver la televisión mucho tiempo, se asocia con el desarrollo de obesidad y DM. La realización de una actividad física de intensidad moderada reduce la incidencia de nuevos casos de DM2.

Tabaquismo: El consumo de tabaco se asocia a un mayor riesgo de DM. El beneficio es evidente después del abandono en cinco años y se equipara a los que no han fumado después de veinte años.

Patrones dietéticos: Dietas altas en carnes rojas, productos procesados, productos lácteos altos en grasas, refrescos azucarados, postres... aumentan el riesgo de DM. Cabe realizar una dieta mediterránea, que se caracteriza por un elevado consumo de verduras, frutas, cereales integrales, nueces y aceite de oliva,

Sobre los factores de riesgo

Martínez, J. (2015). *¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2?* [en línea]. <<https://redgdps.org/gestor/GUIA2016/P3.pdf>>.

Sobre los factores de riesgo no modificables

McCulloch, D. K.; Robertson, R. P. *Risk factors for type 2 diabetes mellitus. UpToDate* [en línea]. <<http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-type-2-diabetes-mellitus>>.

⁽²⁰⁾Sabaté, J. (2007). «Nutrition consumption and change in weight: the weight of the evidence». *Br. J. Nutr.* (vol. 98, págs. 456-457).

Sobre los factores de riesgo modificables

León, M. (1996). «Tratamiento dietético en la diabetes mellitus». En: F. J. del Cañizo; F. Hawkins. *Diabetes mellitus. Teoría y práctica* (págs. 89-100). Madrid: Boehringer Manhein.

un buen ejemplo de ello es el estudio PREDIMED, que concluyó que la dieta mediterránea reduce la aparición de una DM2 hasta en un 40 % sin necesidad de una reducción de peso.

3.3.3. Trastornos de regulación de la glucosa o prediabetes: su presencia aislada o conjunta supone un mayor riesgo de DM2

Los pacientes con enfermedad coronaria e insuficiencia cardíaca avanzada tienen mayor riesgo de desarrollar DM. La hipertensión arterial, el infarto agudo de miocardio y el ictus se asocian con mayor riesgo de DM2.

Los antipsicóticos atípicos (olanzapina y clorazapina) se asocian a un mayor riesgo de desarrollar DM2; igualmente, la combinación de b-bloqueantes y diuréticos tiazídicos también lo aumentan.

3.3.4. Dislipemias

La hipertrigliceridemia es la dislipidemia más prevalente en la diabetes mellitus. En un estudio realizado en una población de 2.500 pacientes con diabetes tipo 2, cerca del 50 % tuvo concentraciones de triglicéridos superiores a 150 mg/dl y uno de cada cuatro los tenía por encima de 200 mg/dl. Por otra parte, en el estudio Framingham, la prevalencia de hipercolesterolemia en varones (9 %) y mujeres (15 %) con diabetes tipo 2 fue similar a la de la población no diabética y la prevalencia de hipertrigliceridemia fue del 18 %, más del doble de la hallada en la población sin diabetes.

La International Atherosclerosis Society (IAS) y la Sociedad Europea de Cardiología recomiendan metas de col-LDL por debajo de 100 mg/dl en diabéticos sin enfermedad cardiovascular. En diabéticos de alto riesgo cardiovascular (portadores de enfermedad cardiovascular o factores de riesgo asociados), se debería lograr una meta de col-LDL de menos de 70 mg/dL. El Consenso del Ministerio de Salud (a15) de nuestro país recomienda considerar a los pacientes diabéticos como de alto riesgo cardiovascular y establece, como meta terapéutica, lograr niveles plasmáticos de col-LDL de menos de 70 mg/dL o al menos una reducción del 50 % del nivel basal de col-LDL.

3.4. Valores necesarios y cómo interpretarlos

3.4.1. Hemoglobina glicosilada

La prueba de la hemoglobina glicosilada²¹ se basa en la medición de la cantidad de glucosa adherida a los glóbulos rojos y su resultado se expresa en porcentaje, que determina el nivel medio de glucemia durante el trimestre anterior a la prueba. Además, desde 2010, la American Diabetes Association estableció esta

Sobre las dislipemias

Paulweber, B.; Valensi, P.; Lindstrom, J. *et al.* (2010). «A European evidence based guideline for the prevention of type 2 diabetes». *Horm. Metab. Res.* (vol. 42, supl. 1, págs. S3-36).

⁽²¹⁾ Lippincott, W. (2007). *Diabetes Mellitus. Guía para el manejo de pacientes*. Wolters Kluwer Health España.

prueba como un examen de diagnóstico de la enfermedad: un resultado igual o superior al 6,5 % determina que una persona tiene diabetes, mientras que uno de entre 5,7 % y 6,4% se considera prediabetes.²²

El DCCT (Diabetes Control and Complications Trial), gracias a un estudio realizado en Estados Unidos durante diez años con personas con diabetes tipo 1, demostró que mantener la hemoglobina glicosilada en valores cercanos a los normales (de 4,5 % a 6,5 %) reduce significativamente la posibilidad de desarrollar complicaciones crónicas de esta enfermedad: retinopatía, nefropatía, pie diabético, etc. Se debe tener en cuenta que la ingesta de alcohol o vitamina C, entre otras sustancias, pueden alterar los resultados de la hemoglobina glicosilada.

(22) Balk, S. N.; Schoenaker, D.; Mishragd, G. D. *et al.* (2015, julio). «Prospective Complications Study Group. Association of diet and lifestyle with glycated hemoglobin in type 1 diabetes participants in the Eurodib prospective complications study». *Eur J Clin Nutr* (vol. 10, n.º 1.038).

3.4.2. Proteína C reactiva

Existen marcadores inflamatorios que constituyen una herramienta útil para estimar el riesgo cardiovascular del paciente; entre ellos, se encuentran la proteína C reactiva (PCR). Los niveles básicos de esta en individuos aparentemente sanos o pacientes con enfermedad cardiovascular estable constituye un factor independiente para estimar el riesgo de desarrollar eventos cardiovasculares, así como su pronóstico. La información en conjunto sugiere que los enfermos con niveles altos de PCR tienen tres veces más riesgo de presentar infarto agudo de miocardio (IAM) y dos veces más riesgo de tener un accidente cerebrovascular (ACV), en comparación con los individuos con PCR baja. Los niveles de la PCR de 0 a 1 mg/l, entre 1 y 3 mg/l y > 3 a 10 mg/l definen a los enfermos de riesgo bajo, moderado y alto, respectivamente (*Journal of Diabetes and its Complications*).

3.4.3. Cetonas

Las cetonas son compuestos químicos que se producen cuando la insulina en la sangre es escasa y el cuerpo usa la grasa almacenada como fuente de energía.

Las cetonas en la orina son indicio de que el cuerpo está usando grasa como fuente de energía en vez de usar glucosa debido a que no hay suficiente insulina para usar la glucosa como fuente de energía.

Las cetonas en la orina son más comunes en el caso de diabetes tipo 1.

Si una persona con diabetes tipo 1 va a hacer ejercicio y su glucemia se encuentra por encima de 250-290 mg/dl y las cetonas son positivas, significa que no hay suficiente insulina en el cuerpo. En esta situación es necesario:

- Administrar una dosis adicional de insulina rápida.
- Beber mucha agua.
- Abstenerse de realizar ejercicio.

- Realizar controles de glucemia frecuentes (cada 1-2 horas) hasta que el nivel de glucosa en sangre haya disminuido.

Cuando no hay suficiente insulina en el cuerpo, la glucosa se acumula en la sangre porque no puede entrar en las células. Esto provoca una glucemia alta con cetonas positivas que puede llevar a deshidratación y dar lugar a una cetoacidosis diabética, una condición que pone en peligro la vida y comporta una emergencia médica.

3.5. Dieta en la diabetes

3.5.1. Hidratos de carbono y tipo

Los hidratos de carbono proporcionan energía a nuestro organismo para llevar a cabo procesos que son vitales para nuestra salud. Estos están formados por cadenas de monosacáridos.

Al ingerir, por ejemplo, el pan, este se digiere antes de ser absorbido. Primero se mastica, deglutimos, se mezcla con los jugos gástricos en el estómago y se pasa en el intestino delgado donde allí se absorbe en forma de glucosa. La glucosa pasa del intestino a la sangre. El valor que nos indicará el medidor será este.

Hay diferentes formas de clasificar los hidratos de carbono:

Según su estructura química:

- **Hidratos de carbono simples o monosacáridos/disacáridos:** están formados por pocas moléculas de azúcar (glucosa, fructosa, lactosa, sacarosa...).
- **Hidratos de carbono complejos o almidones:** están formados por cadenas muy largas de monosacáridos.

Otra forma de clasificarlos es según la velocidad de absorción, es decir, el tiempo que pasa desde que ingerimos el alimento con hidratos de carbono hasta que este empieza a elevar la glucosa en sangre.

- **Rápidos:** azúcar, agua con azúcar, zumo comercial de frutas, refrescos con azúcar, miel.
- **Lentos:** cereales y derivados (harina, pan, galletas, arroz, pasta, magdalenas), lácteos (leche, yogur), frutas (plátano, pera, manzana...), legumbres (lentejas, garbanzos, alubias...), tubérculos (patata, boniato, yuca).

Sobre la dieta en la diabetes

Vázquez, C.; Konning, M. A.; Ruperto, M. *et al.* (2000). *La alimentación en la diabetes: una estrategia integral y personalizada*. Madrid: Laboratorios Servier.

3.5.2. Cálculo de raciones de hidratos de carbono

Se utilizan las raciones de HC para informar sobre la cantidad de alimento que contiene una determinada cantidad de HC.

El sistema para contar hidratos de carbono varía en función del país:

- 1 ración = 10 gr HC (vigente en España y gran parte de Europa)
- 1 ración = 15 gr HC (vigente en México y gran parte de Latinoamérica)

3.5.3. ¿Cómo interpretar las tablas de raciones de hidratos de carbono?

En las tablas, elaboradas por Serafín Murillo,²³ se muestran las cantidades de siete grupos de alimentos equivalentes a 1 RH (10 g HC).

Muestra en ella también cuál es la medida habitual de consumo de ese alimento y su contenido en hidratos de carbono.

La última columna de la tabla muestra el índice glucémico (IG) de muchos de estos alimentos (la capacidad que tiene un alimento de aumentar los niveles de glucosa).

3.5.4. Concepto de índice glucémico

El índice glucémico de los alimentos (IG) es la capacidad que tienen los alimentos para hacer aumentar los niveles de glucosa en la sangre. Este valor aporta información sobre dos elementos: cuánto aumenta la glucemia y el tiempo que tarda en hacerlo después de ingerir un alimento.

En los valores del IG se toma como referencia la glucosa, que tiene un IG de 100, y se compara el resto de alimentos con ella. Los valores de referencia para el IG se establecen por medio de estudios clínicos.

- Elevado (70 o más)
- Moderado (56-69)
- Bajo (55 o menos)

⁽²³⁾ Murillo, S. (2012). *DM1 y deporte para niños, adolescentes y jóvenes adultos*. Fundación para la Diabetes. [en línea] <<https://www.fundaciondiabetes.org/upload/publicaciones/TABLAHC.pdf>>.

3.5.5. Carga glucémica

Es muy importante entender el concepto de carga glucémica de un alimento, que es un valor que considera la velocidad a la que llega la glucosa en sangre junto con la cantidad de hidratos de carbono que contiene una porción habitual de consumo. Nos da una mejor previsión del efecto de un alimento sobre la glucemia, tal y como lo consumimos.

Un ejemplo práctico sería el de la sandía, que tiene un IG alto; el hecho de que contenga pocos hidratos por ración hace que su carga glucémica en realidad sea baja. Cuanto menor sea la carga glucémica de un alimento, menor será el pico de glucosa en sangre.

3.5.6. Factores que influyen en la absorción de los hidratos de carbono

- **La velocidad de digestión.** Un alimento líquido (como el zumo comercial de manzana) tendrá un IG mayor que una manzana, ya que es más fácil de digerir.
- **El grado de cocción.** Un alimento muy cocinado es más fácil de digerir; por tanto, la pasta al dente será de un IG más bajo que la pasta muy cocida.
- **El contenido de fibra.** Los alimentos con fibra hacen disminuir el IG. Interesa tomar en cada comida alimentos ricos en fibra, como frutas, verduras o legumbres.

Sobre la velocidad de digestión

Parvin, M.; Zahra, B.; Ferdan, M. (2015, junio). «Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: A review». *World J Diabetes* (vol. 15, n.º 5(3), págs. 267-281).

Sobre el grado de cocción

Becerra-Tomás, N.; Díaz López, A.; Estruch, R. *et al.* (2018). «Legume consumption is inversely associated with type 2 diabetes incidence in adults: A prospective assessment from the PREDIMED study». *Clinical Nutrition* (vol. 37, Issue 3, págs. 906-913).

Sobre las grasas

Salas-Salvadó, J.; Ros, E.; Sabaté, J. (2005). «Frutos secos, salud y culturas mediterráneas». *Nutrición Hospitalaria* (vol. XX, n.º 6, págs. 436-439).

- **Las grasas/proteínas** también hacen disminuir el IG, ya que enlentecen el vaciado gástrico. Por muy extraño que parezca, un cruasán tiene un IG menor que el pan blanco de barra. No obstante, no se puede generalizar y aumentar la ingesta de grasas y descender el IG, ya que probablemente el consumo de grasas saturadas sería excesivo y contraproducente para la salud general. Las proteínas también son enlentecedores del vaciado gástrico debido a que gran parte de su digestión se realiza en el estómago.

3.5.7. Edulcorantes (naturales y artificiales)

Se le llama edulcorante a cualquier sustancia que da sabor dulce a un alimento, ya sea de origen natural o artificial, sea calórico o sin calorías. Los edulcorantes se pueden clasificar en función de varias características: composición química, origen o aporte calórico.

Tabla 7. Clasificación de los edulcorantes

Azúcares	Polialcoholes o polioles	Aminoácidos o proteínas
Los azúcares son hidratos de carbono de origen natural que se absorben en su totalidad de forma rápida y que se encuentran en alimentos como fruta, la leche o la miel. La Organización Mundial de la Salud recomienda que su consumo aporte menos del 10 % de las calorías totales del día. Ejemplos: sacarosa, glucosa, jaraabe de ágave, maltosa, lactosa, frutosa, sucralosa	Los polioles o polialcoholes son edulcorantes que pueden estar presentes en la naturaleza u obtenerse modificando azúcares. La absorción de estos edulcorantes es parcial, aproximadamente del 50 %, y de forma lenta. El consumo excesivo de estos productos puede causar efectos laxantes. Ejemplos: isomalt, lactitol, manitol, maltitol, sorbitol, xilitol ²⁴	Los edulcorantes proteicos pueden ser de origen natural o artificial. Ninguno aumenta la glucemia tras su consumo. Ejemplos: acesulfamo K, aspartamo, ciclamato, esteviósido, neohesperidina, neonate, sacarina, taumatina

Los organismos oficiales (la Administración de Medicamentos y Alimentos de Estados Unidos de América, FDA, y la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria, EFSA) revisan periódicamente el estado de la evidencia científica sobre las propiedades y los posibles efectos adversos sobre la salud, y emiten informes de opinión sobre la seguridad de estos compuestos. **Cualquier edulcorante, natural o artificial, tiene una dosis diaria máxima recomendada²⁵.**

3.5.8. Los polioles

Para calcular las raciones de hidratos de carbono que contienen los productos con polioles, hay tener en cuenta el valor total de hidratos de carbono que aparece en las etiquetas de los alimentos.

Sin embargo, en el caso de productos con polioles, es necesario restar el 50 % de la cantidad de polioles al total de hidratos de carbono que indica la etiqueta del producto. Esto es así porque el intestino absorbe los polioles parcialmente (solo el 50 %).

Sobre las proteínas

Neu, A.; Behret, E.; Braun, R. *et al.* (2015). «Higher glucose concentrations following protein and fat-rich meals. Tuebingen Grill Study: a pilot study in adolescents with type 1 diabetes». *Pediatric Diabetes* (vol. 16, págs. 587-591).

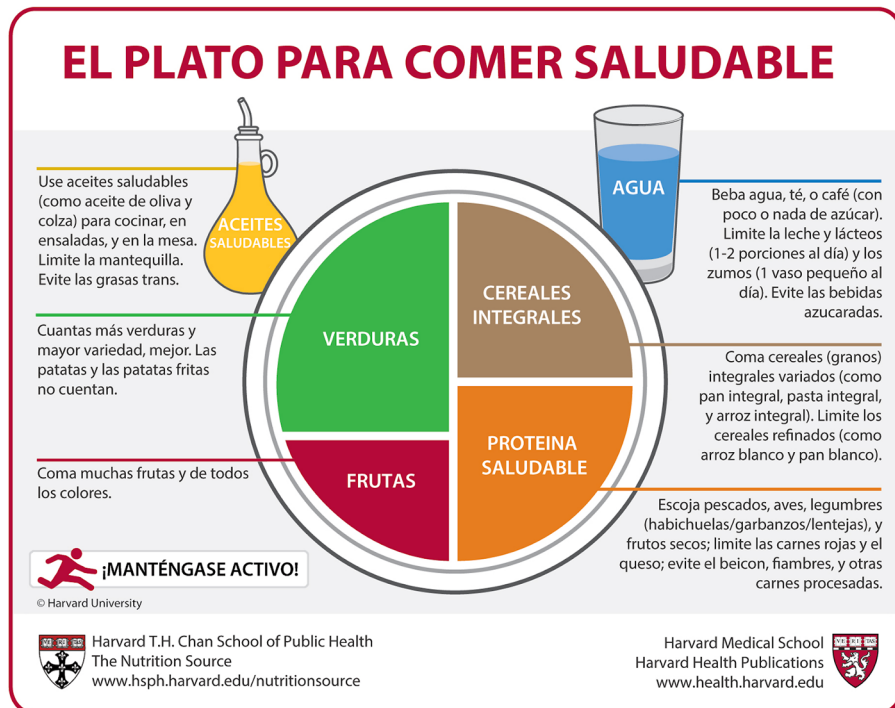
⁽²⁴⁾ Muñoz, A.; Díaz, C.; Tinahones, F. J. (2016, diciembre). «Microbiota y diabetes mellitus tipo 2». *Elsevier* (vol. 63, n.º 10, págs. 509-574).

⁽²⁵⁾ <http://www.aditivosalimentarios.es/formulaciones/archivos/4/doc_es/4.pdf>.

3.6. Promoción de la salud diabética

3.6.1. Método del plato

Figura 3. El plato para comer saludable



El método del plato permite crear menús variados y sanos adaptados a las necesidades de la persona con DM2 de una manera fácil y sin grandes complicaciones.

En un plato de tamaño normal, de unos 23 centímetros de diámetro, se construye el menú principal, comida o cena, dividiéndolo en cuatro partes.

3.6.2. Apps/webs para la buena salud diabetológica

Las aplicaciones móviles (*apps*) relacionadas con la salud han aumentado enormemente en los últimos años. Se calcula que hay unas cien mil aplicaciones solo para salud. La diabetes mellitus (DM) es uno de los temas más repetidos, y se cuentan más de mil sobre esta patología.

La revista *ENDO* ha publicado un estudio que evalúa las aplicaciones (*apps*) móviles gratuitas disponibles en español para el tratamiento de la diabetes en nuestro mercado.

Tabla 8. Apps sobre diabetes

App	Información	Recurso web
My Sugar	Esta app permite tener un propio diario de diabetes para manejar la glucemia, la alimentación, los carbohidratos, los medicamentos, el peso y HbA1c, entre otros parámetros, y hacerlo de forma lúdica y divertida.	< https://mysugr.com/en >.
Diabetes M	A través de esta aplicación se puede realizar un seguimiento de casi todos los aspectos del tratamiento de la diabetes. Permite importar información de diversos glucómetros y bombas de insulina y compatibilizarlo con relojes inteligentes. Proporciona informes detallados, gráficos y estadísticas para tu médico.	< https://www.diabetes-m.com >.
Bant	Esta aplicación permite simplificar el manejo de la diabetes y hacer un seguimiento más rápido y visual de los niveles de glucemia. La aplicación es capaz de generar gráficos a partir de los resultados obtenidos para poder optimizar y adecuar la dosis de insulina.	< http://www.diabeweb.com/ficha/75/bant >.
My Diabetic Alert	Plataforma de e-salud para diabéticos que ayuda a gestionar la diabetes. Se pueden añadir dispositivos como el glucómetro, la báscula, el tensiómetro y A1c para introducir todos tus datos en la aplicación. Se pueden añadir las insulinas, suplementos nutricionales y medicamentos que se tomen.	< https://www.mydiabeticalert.com >.
Social Diabetes	Una de las mejores aplicaciones para la autogestión de la diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 de forma fácil. Aumenta la autonomía ofreciendo una mayor gestión y control sobre la alimentación y administración de insulina. Permite estar en contacto con el médico en tiempo real para facilitar el tratamiento remoto y compartir con el resto de usuarios dietas, experiencias...	< https://www.socialdiabetes.com/es >.

Tabla 9. Webs sobre diabetes

WEB	Información:
Diabetes a Tiras	La información se ofrece a través de viñetas donde se ilustran aspectos básicos o situaciones cotidianas de la diabetes.
Siendo Célula Beta	Siendo Célula Beta es el blog personal de una mujer diagnosticada con diabetes tipo 1 con el que ofrece ayuda y apoyo emocional. En él se informa sobre glucómetros, insulina o medidores continuos de glucosa. También aparecen consejos en formato vídeo o historias de personas con la misma enfermedad.
Blog GluQuo	Bajo los apartados de Alimentación, Estilo de vida, Ejercicio y Diabetes en Detalle, aparece información actualizada y contrastada sobre diabetes. El proyecto también cuenta con una aplicación móvil con la que se puede monitorizar tu enfermedad y controlarla de cerca.
Don Sacarino	En este caso, la información está centrada en la diabetes tipo 1 en la población infantil y se dirige a sus familias. A través de ilustraciones se aprenden sobre conceptos relacionados con la diabetes como la alimentación, el uso de nuevas tecnologías o la psicología.
Educación Diabetológica en un Clic	La plataforma se centra en la diabetes tipo 2, en concreto, en el inicio de terapias inyectables en estos pacientes. Se ofrece formación teórica, casos clínicos en formato de un guion de teatro, vídeos, recomendaciones y consejos prácticos.
Disual	Va dirigido a profesionales sanitarios especializados en diabetes. La plataforma ofrece una recopilación de casos clínicos en formato vídeo sobre el manejo y el tratamiento de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Se puede examinar al final de cada episodio y valorar si se ha asimilado correctamente la información contenida en el curso.
Diamet	Bajo sus siglas en inglés, DIAMET, se conoce como el grupo de investigación en diabetes y enfermedades metabólicas asociadas. El grupo estudia los trastornos metabólicos asociados a la diabetes y la morbilidad de la obesidad. En su web, dirigida exclusivamente a profesional sanitario, se obtiene acceso a sus líneas de investigación y a todas sus publicaciones.
Social Diabetes Blog	Social Diabetes Blog ofrece artículos semanales en el ámbito específico de la diabetes. Aparece información relacionada con eventos de interés, consejos para el autocuidado de la enfermedad o información básica sobre esta condición crónica. En este completo blog también se pueden leer historias reales de personas en la misma situación que tú.
Portal Clínic	En la página web del Hospital Clínic de Barcelona hay un apartado exclusivo con educación diabetológica. De la mano de los expertos se aprenden los conceptos básicos de la enfermedad con un lenguaje claro y accesible para todos los públicos.
Diabest Digital	Plataforma formativa en línea dirigida exclusivamente a profesional sanitario. Este curso acreditado ofrece información actualizada, fiable y de calidad sobre los últimos hallazgos científicos en el ámbito de la diabetes mellitus tipo 2. La web ofrece contenidos renovados cuatrimestralmente sobre artículos, guías, congresos y casos clínicos.

Para ampliar sobre este tema

Nuevas tecnologías y diabetes en el capítulo 38, «Nuevas tecnologías y diabetes. Guía de diabetes tipo 2 para clínicos redGDPS» (págs. 231-236).

A. Quevedo; A. Wagner (2019). «Mobile phone applications for diabetes management: A systematic review. Aplicaciones móviles para la autogestión de la diabetes: una revisión sistemática». *Endocrinología, Diabetes y Nutrición*.

3.6.3. Ejercicio físico

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de muerte más importante en todo el mundo, solo por detrás de la hipertensión arterial y el tabaquismo y al mismo nivel que la diabetes. El sedentarismo, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la causa del 6 % de los fallecimientos del planeta: 3,2 millones de personas mueren cada año por adoptar un nivel insuficiente de actividad física. Según la Agencia de Naciones Unidas, las personas sedentarias tienen entre un 20 y un 30 % más de probabilidades de morir en edad temprana que las no sedentarias.

La OMS asegura que la inactividad física está detrás de hasta el 25 % de cánceres de mama y de colon, del 27 % de los casos de diabetes y del 30 % de las cardiopatías isquémicas, es decir, de la angina de pecho y el infarto agudo de miocardio, provocadas, ambas, por el estrechamiento (arteriosclerosis) de las arterias coronarias.

Una de las peores noticias es que el sedentarismo está aumentando en el mundo de forma alarmante, hasta el punto de que los organismos sanitarios están empezando a considerarlo una epidemia. La OMS calcula que alrededor del 60 % de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Las consecuencias sanitarias de esta situación pueden ser devastadoras. La falta de ejercicio físico predispone a sufrir sobrepeso y el «trío de principales enemigos» de la salud cardiovascular: hipertensión, colesterol elevado y diabetes.

Se ha demostrado que las personas sedentarias suelen fumar y llevar una alimentación desequilibrada. El sobrepeso, causado, normalmente, por un desequilibrio entre las calorías que ingerimos y las que gastamos, predispone a sufrir enfermedades cardiovasculares como cardiopatías y accidentes cerebrovasculares (ictus), así como diabetes, osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones, y algunos tipos de cáncer.

Una práctica regular de actividad física en la diabetes está ampliamente documentada por sus beneficios para la salud. La OMS se hace eco de estas evidencias y recomienda a la población general el ejercicio aeróbico regular, junto con otras medidas, con el fin de controlar los factores de riesgo cardiovascular y prevenir la enfermedad cardiovascular. El ejercicio físico incrementa la tolerancia a la glucosa y produce una rápida y mejor utilización de esta. Tanto en la DM1 como en la DM2 es importante la disminución de la glucosa plasmática; el ejercicio físico lo permite tanto durante como después de este. A su vez, en la DM2 el ejercicio físico produce mayor protección para las enfermedades cardiovasculares, disminuyendo así la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia y la obesidad.

Recomendaciones de la ADA (American Diabetes Association):

Sobre el ejercicio físico

Fundación para la Diabetes. Diabetes en España [en línea]. <<https://www.fundaciondiabetes.org/prensa/297/la-diabetes-en-espana>>.

- La práctica de ejercicio al menos 150 minutos por semana con intensidad moderada y aeróbica (de un 50-70 % de ritmo cardíaco máximo).
- Se debe motivar a las personas con DM2 que no presentan contraindicaciones a realizar entrenamiento de resistencia tres veces por semana.

Tabla 10. Recomendaciones del ejercicio físico en personas diabéticas

	Fre- cuencia	Dura- ción	Inten- sidad	Tipo	Progresión	Si hay complicaciones, nefropatía o retinopatía
Pacien- tes con DM1	Diaria	20-30 min	50-70 de la FCM	Aeróbico: caminar, correr, nadar, ciclismo, patinar, bailar, etc.	Sesiones iniciales de baja in- tensidad y duración. Progre- sivamente, aumentar la du- ración y después la intensi- dad.	Disminuir la intensidad y las ac- tividades de impacto. Evitar si se dan complicaciones avanza- das.
Pacien- tes con DM2	Cinco ve- ces por se- mana	40-60 min	50-70 % de la FCM	Aeróbico: caminar, correr, nadar, ciclismo, patinar, bailar, etc.	Sesiones iniciales de baja in- tensidad y duración. Progre- sivamente, aumentar la du- ración y después la intensi- dad.	Disminuir la intensidad y activi- dades de impacto. Evitar si se dan complicaciones avanzadas.

DM1: diabetes mellitus tipo1; DM2: diabetes mellitus tipo 2; FCM: frecuencia cardíaca máxima; FCM: 220-edad del paciente.

Cualquier ejercicio sería recomendado, incluso el de alta competición. Si una persona ya realiza un ejercicio físico se procurará adecuarlo a su edad, tipo de DM y forma física. Los consejos se basan en ajustar la pauta diabetológica, la alimentación, los horarios y el entrenamiento.

Consejos generales

- Inspeccionar los pies y el calzado antes y después del ejercicio físico.
- Evitar el ejercicio físico en períodos extremadamente fríos o calurosos, sobre todo si no se está bien entrenado.
- Administrar la insulina en un lugar distinto al que se va ejercitar (mayor absorción).
- Evitar que coincida la práctica de ejercicio con el período de máxima acción de la insulina.
- Disponer de equipo adecuado: calzado cómodo, calcetines de lana o algodón, ropa holgada, suplementos de agua e hidratos de carbono (HC) de absorción rápida y lenta, y un glucómetro, al menos al principio, para comprobar la respuesta glucémica.
- Tomar líquidos antes, durante y después del ejercicio para evitar la deshidratación.
- Comenzar el ejercicio lentamente y aumentarlo de forma gradual.

- No establecer objetivos demasiado ambiciosos y poco reales.
- Programar descansos en ejercicios prolongados.
- Es recomendable siempre practicar ejercicio en grupo, y que alguno de los integrantes conozca las posibles eventualidades y sus soluciones.

Situaciones de riesgo

Una de las situaciones de mayor riesgo corresponde a aquellas en las que el ejercicio físico se realiza coincidiendo con el pico de acción de las insulinas administradas, por ejemplo, después de las comidas en las pautas con múltiples dosis de insulina rápida e intermedia, o bien durante la mañana y después de cenar en las pautas con dos dosis de insulina intermedia. El riesgo de hipoglucemia es mayor cuanto más intenso y prolongado sea el ejercicio físico. En cambio, si el ejercicio físico no es muy intenso, es de corta duración y se realiza en un momento del día en que los niveles de insulinemia son bajos, el riesgo de padecer hipoglucemia es bajo.

Ante la aparición de cualquiera de estos síntomas, debe interrumpirse inmediatamente el ejercicio y, según su posible resolución, acudir a un centro médico con mayor o menor urgencia.

Hipoglucemia

La actividad física puede causar hipoglucemia a aquellos pacientes en tratamiento con insulina; por este motivo, es fundamental una adecuada educación en el uso correcto de la insulina y la ingesta de HC en relación con el ejercicio. Puede recomendarse una ingesta de HC previa al ejercicio si los niveles de glucemia son < 100 mg/dl, aunque no siempre estas estrategias resultan suficientes.

Hiperoglucemia

En pacientes con DM1 que no se han inyectado la insulina en un período de 12 a 48 horas y que presenten cetosis, la práctica del ejercicio puede empeorar la hiperoglucemia y la cetosis. Siempre que el paciente se encuentre bien y en ausencia de cuerpos cetónicos en orina y/o en sangre, no es necesario posponer el ejercicio. Hay autores que contraindican la práctica del ejercicio físico hasta que se restablezca el control glucémico si las glucemias son > 300 mg/dl o si hay presencia de cetonuria.

Consejos para prevenir las hipoglucemias e hiperoglucemias en el ejercicio físico

- Comer de una a tres horas antes.
- Ingerir entre 5 y 10 g de HC por cada 15 minutos, dependiendo de la intensidad del ejercicio.
- Aumentar la ingesta calórica en las siguientes 24 horas (de un 10 a un 30 %, dependiendo de la duración e intensidad).
- Reducir la dosis de insulina antes del ejercicio (ejercicio programado). Una o dos unidades por cada 15 minutos de actividad física.
- La insulina debe ser administrada al menos una hora antes de iniciar el ejercicio.
- Una glucemia > 300 mg/dl con cetonuria y/o cuerpos cetónicos contraindica el ejercicio físico.

3.7. Interacciones en el tratamiento farmacológico de la diabetes y alimentación

Cabe recordar que la diabetes mellitus puede aumentar el riesgo de interacciones fármacos-nutrientes, debido a:

- La posibilidad de un mayor consumo de fármacos, por la presencia de otras enfermedades que a menudo se relacionan con ello (dislipemias, hipertensión...).
- La gastroparesia, frecuente en la diabetes de larga duración, que aumenta el tiempo de contacto entre ellos, en el tracto digestivo.
- Por la misma interacción de algunos fármacos antidiabéticos en algunos nutrientes, como por ejemplo la Metformina y la vitamina B12, ya mencionada.²⁶
- Hay que recordar que hay fármacos²⁷ que modifican la homeostasis de la glucosa, favoreciendo la hipoglucemia (por aumento de la liberación o para favorecer la acción periférica de la insulina) o la hiperglucemia (por disminución de la liberación o la acción periférica de la insulina). Esta modificación puede aconsejar cambios en la dieta mientras dure el tratamiento, si este fuera realmente necesario.

⁽²⁶⁾ Arbonés, G.; Bosch, J.; Breton, I. *et al.* (2017). *Les recomanacions de l'Acadèmia. Interaccions aliments-medicaments en la població geriàtrica*. Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.

⁽²⁷⁾ Bell, D. S. (2010). «Metformin induced vitamin B 12 deficiency presenting as a peripheral neuropathy». *South Med J* (vol.103, págs. 265-267).

Web tipo de tratamiento con insulina/antigluceciantes orales

<<http://redgdps.org/Guia-enfermera-de-primaria-y-diabetes.pdf>>

Bibliografía

American Diabetes Association. (2019, enero). «Summary of Revisions: Standards of Medical Care in Diabetes-2019» [en línea]. *Diabetes Care* (vol. 42, supl. 1, págs. S4-S6). <https://care.diabetesjournals.org/content/42/Supplement_1/S4?etoc=>>.

Amos, A. F.; McCarty, D. J.; Zimmet, P. (2015). «The Rising Global Burden of Diabetes and its Complications: Estimates and Projections to the year 2015». *Diabetic Medicine* (vol. 14, Issue S5).

Arbonés, G.; Bosch, J.; Breton, I. et al. (2017). Les recomanacions de l'Acadèmia. Interaccions aliments-medicaments en la població geriàtrica. Reial Acadèmia de Farmàcia de Catalunya.

Balk, S. N.; Schoenaker, D.; Mishragd, G. D. et al. (2015, julio). «Prospective Complications Study Group. Association of diet and lifestyle with glycated hemoglobin in type 1 diabetes participants in the Eurodib prospective complications study». *Eur J Clin Nutr* (vol. 10, n.º 1.038).

Becerra-Tomás, N.; Díaz López, A.; Estruch, R. et al. (2018). «Legume consumption is inversely associated with type 2 diabetes incidence in adults: A prospective assessment from the PREDIMED study». *Clinical Nutrition* (vol. 37, Issue 3, págs. 906-913).

Bell, D. S. (2010). «Metformin induced vitamin B 12 deficiency presenting as a peripheral neuropathy». *South Med J* (vol.103, págs. 265-267).

Berciano, S.; Ordovás, J. (2014). «Nutrición y Salud Cardiovascular». *Revista Española de Cardiología* (vol. 67, n.º 9, págs. 738-747).

Bosch, X.; Afonso, F.; Bermejo, J. (2002). «Diabetes y enfermedad cardiovascular. Una mirada hacia la nueva epidemia del siglo xxi». *Revista Española de Cardiología* (vol. 55, n.º 5).

Conget, I. (2002). «Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus». *Revista Española de Cardiología* (vol. 55, n.º 5, págs. 528-538).

Costa, B.; Cabré, J. J.; Martín, F. (2003). «Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y diabetes. ¿Qué se oculta bajo la punta del iceberg?». *Elsevier* (vol. 31, n.º 7).

Domínguez Sánchez, P. (2011). «Control metabólico en pacientes diabéticos tipo 2. Grado de Control y nivel de conocimientos. Estudio Azuer». *Revista Clínica de Medicina Familia* (vol. 4, n.º 1).

Estruch, R.; Ros, E.; Salas Salvador, J.; The PREDIMED Study Investigators. (2018, junio). «Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts». *The New England Journal of Medicine*.

Fernández, C. «El estrés en las enfermedades cardiovasculares» [en línea]. En: *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*. Bilbao: Fundación BBVA. <https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap66.pdf>.

Figuera, M. (2009)«Café y enfermedades cardiovasculares». *Revista Atención Primaria* (vol. 41, n.º 11, págs. 633-636).

Fundación Española del Corazón. «La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC» [en línea]. <<https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc-.html>>.

Fundación para la Diabetes. Diabetes en España [en línea]. <<https://www.fundaciondiabetes.org/prensa/297/la-diabetes-en-espana>>.

García-Gulfo, M.; García, Z. (2012). «Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes de una institución universitaria». *Revista Salud Pública* (vol. 14, n.º 5, págs. 822-830).

GBD 2016 Alcohol Collaborators. (2018). «Alcohol use burden for 195 countries and territories, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016». *The Lancet* (vol. 392, págs. 1.015-1.035).

Gargallo-Fernández, M. et al. (2015, julio). «Recomendaciones clínicas para la práctica del deporte en pacientes con diabetes mellitus (Guía RECORD). Grupo de Trabajo de Diabetes

Mellitus de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN)». *Endocrinología y Nutrición* (vol. 62, n.º 6, págs. e73-e-93).

Hanas, R. (2004). «Diabetes tipo 1 en niños, adolescentes y adultos jóvenes». *Lab. Abbott*.

IMIM; Instituto Hospital del Mar de Investigaciones Médicas. (2011). «Riesgo Cardiovascular y nutrición» [en línea]. <https://www.imim.cat/programesrecerca/epidemiologia/es_riscvascularnutricia.html>.

Jager, J.; Kooy, A.; Leher, P. et al. (2010). «Long term treatment with metformin in patients with type 2 diabetes and risk of vitamin B 12 deficiency: randomised placebo controlled trial». *BMJ* (vol. 340, c2181).

León, M. (1996). «Tratamiento dietético en la diabetes mellitus». En: F. J. del Cañizo; F. Hawkins. *Diabetes mellitus. Teoría y práctica* (págs. 89-100). Madrid: Boehringer Manhein.

Lippincott, W. (2007). *Diabetes Mellitus. Guía para el manejo de pacientes*. Wolters Kluwer Health España.

Luís, D.; Alter, R. (2008). «Papel de los flavonoides del té en la protección cardiovascular». *Anales de Medicina Interna* (vol. 25, n.º 3).

Martínez, J. (2015). «¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2?» [en línea]. <<https://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P3.pdf>>.

McCulloch, D. K.; Robertson, R. P. «Risk factors for type 2 diabetes mellitus. UpToDate» [en línea]. <<http://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-type-2-diabetes-mellitus>>

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2011). «Estrategia NAOS» [en línea]. <http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/seccion/estrategia_naos.htm>.

Muñoz, A.; Díaz, C.; Tinahones, F. J. (2016, diciembre). «Microbiota y diabetes mellitus tipo 2». *Elsevier* (vol. 63, n.º 10, págs. 509-574).

Murillo, S. (2012). DM1 y deporte para niños, adolescentes y jóvenes adultos. Fundación para la Diabetes.

Neu, A.; Behret, F.; Braun, R., et al. (2015). «Higher glucose concentrations following protein and fat-rich meals. Tuebingen Grill Study: a pilot study in adolescents with type 1 diabetes». *Pediatric Diabetes* (vol. 16, págs. 587-591).

OMS. «Fomento del consumo mundial de frutas y verduras» [en línea]. <<https://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/>>.

OMS (2017). «Enfermedades cardiovasculares» [en línea]. <[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))>.

OMS (2018). «Obesidad y sobrepeso» [en línea]. <<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>.

Parvin, M.; Zahra, B.; Fercidan, M. (2015, junio). «Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: A review». *World J Diabetes* (vol. 15, n.º 5(3), págs. 267-281).

Paulweber, B.; Valensi, P.; Lindstrom, J. et al. (2010). «A European evidence based guideline for the prevention of type 2 diabetes». *Horm Metab Res* (vol. 42, supl. 1, págs. S3-36).

Pérez-Jiménez, F.; Pascual, V.; Meco, J. F. et al. (2018). «Documento de recomendaciones de la SEA 2018. El estilo de vida en la prevención cardiovascular». *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis* (vol. 30, n.º 6, págs. 280-310).

Sabaté, J. (2007). «Nutrition consumption and change in weight: the weight of the evidence». *Br J Nutr* (vol. 98, págs. 456-457).

Salas-Salvadó, J.; Ros, E.; Sabaté, J. (2005). «Frutos secos, salud y culturas mediterráneas». *Nutrición Hospitalaria* (vol. XX, n.º 6, págs. 436-439).

SENC. (2001). Guías alimentarias para la población española. Madrid: IM&C.

Sociedad Española de Cardiología (2019). «Insuficiencia cardíaca, la enfermedad cardiovascular que no consigue disminuir la mortalidad» [en línea]. [Fecha de consulta: 31 de enero de 2019]. <<https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/10242-insuficiencia-cardiaca-la-enfermedad-cardiovascular-que-no-consigue-disminuir-la-mortalidad>>.

Soriguer, F.; Valdes, S.; Rojo, G. (2012). «El estudio Di@bet.es, ¿y ahora qué?». Avances en Diabetología (vol. 28, n.º 2).

Vázquez, C.; Konning, M. A.; Ruperto, M. et al. (2000). *La alimentación en la diabetes: una estrategia integral y personalizada*. Madrid: Laboratorios Servier.

Vidal, M. C. (2016). «Las interacciones entre alimentos y fármacos: ¿una asignatura pendiente?». *Boletín Informativo de la Sociedad Española de Nutrición (SEN)* (n.º 90).

Wang, Z.; Aguilar, E., Luna, J. (2019, noviembre). «Paradoxical effects of obesity on T cell function during tumor progression and PD-1 checkpoint blockade». *Nature* (vol. 12).

