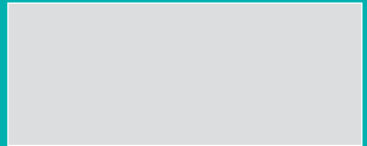


NUTRIENTES EN EL EMBARAZO



Autor:
Gregorio Varela Moreiras
Catedrático de Nutrición y Bromatología
Vicepresidente de la Sociedad Española de Nutrición (SEN)
Presidente del Comité Científico de la Fundación Española de la Nutrición (FEN)

Coautores:
María Achón y Tuñón / Elena Alonso Aperte
Profesores Adjuntos de Nutrición y Bromatología
Universidad San Pablo -CEU

NATALBEN



El complemento esencial

Natalben
nos cuida

Antes, durante y después del embarazo



Con las cantidades adecuadas de:

- **Ácido Fólico** 400µg + **Vitamina B12** 2µg
- **Yodo** 150µg
- **Omega-3** 90 mg

- Sin vitaminas liposolubles
- Sin sacarosa, ni lactosa, ni gluten

1 cápsula al día

 **ITALFARMACO** S.A.

San Rafael, 3. Pol. Industrial. Alcobendas
28108 MADRID. <http://www.italfarmaco.com>

NUTRIENTES EN EL EMBARAZO



Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia microfilm, offset o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor y propietarios del copyright.

Coordinación Editorial:
Team Pharma S.L.
Avda Arroyo del Santo nº 28, 28042 Madrid
www.totalteam.es

© 2006 Gregorio Varela Moreiras

Edición patrocinada por GRUPO ITALFÁRMACO
ISBN: 84-611-0490-0
Depósito Legal:

NUTRIENTES EN EL EMBARAZO

ÍNDICE

Introducción	
<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	7

CAPÍTULO 1

Conceptos básicos sobre nutrición y embarazo

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	11
1.1. Conceptos básicos sobre nutrición	13
1.2. Los alimentos como fuente de energía y nutrientes.....	16
1.3. Dieta equilibrada y saludable.....	18
1.4. Requerimientos nutriciones, ingestas recomendadas e Ingestas Dietéticas de Referencia de energía y nutrientes	22
1.4.1. Requerimientos nutricionales	22
1.4.2. Ingesta recomendada	23
1.4.3. Ingestas dietéticas de referencia	24
1.5. Objetivos nutricionales	26
1.6. Bibliografía y enlaces web de interés	27

CAPÍTULO 2

Necesidades de energía, nutrientes y otros componentes de interés nutricional en el embarazo

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	29
2.1. Energía	31
2.2. Proteínas	38
2.3. Lípidos	39
2.4. Vitaminas	39
2.4.1. Vitamina A	40
2.4.2. Vitamina D	40
2.4.3. Vitamina E	42
2.4.4. Vitamina K	42
2.4.5. Vitamina C	42

2.4.6. Vitaminas B ₁ y B ₂	43
2.4.7. Vitamina B ₆	43
2.4.8. Niacina	44
2.4.9. Ácido fólico y vitamina B ₁₂	44
2.5. Minerales	44
2.6. Otros componentes de la dieta y estilos de vida	44
2.6.1. Colina	44
2.6.2. Alcohol.....	45
2.6.3. Cafeína	46
2.6.4. Tabaco	46
2.7. Bibliografía y enlaces web de interés	47

CAPÍTULO 3

Criterios para la suplementación nutricional

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	49
3.1. Importancia de cubrir las ingestas de referencia	51
3.2. Beneficios de la suplementación nutricional en la corrección de deficiencias	53
3.3. Consumo de suplementos	54
3.4. Precauciones. Ingestas máximas tolerables	58
3.5. Bibliografía y enlaces web de interés	63

CAPÍTULO 4

Importancia de la calidad de la grasa en el embarazo. Papel de los ácidos grasos omega-3

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	65
4.1. Necesidades de ácidos grasos en la gestación	67
4.1.1. Efectos de la deficiencia en ácidos grasos esenciales.....	69
4.2. Ácidos grasos omega-3 para un correcto embarazo y desarrollo fetal	70
4.3. Necesidades y recomendaciones de ácidos grasos omega-3	72
4.4. Bibliografía y enlaces web de interés	75

CAPÍTULO 5

Ácido fólico y vitamina B₁₂ como vitaminas de especial interés en el embarazo

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	77
5.1. Ácido fólico: Introducción y generalidades	80
5.1.1. Definición. Funciones	80
5.1.2. Biodisponibilidad	80
5.1.3. Valoración del estado nutricional	81
5.1.4. Deficiencia	82
5.1.5. Precauciones.....	84
5.2. Vitamina B ₁₂ : Introducción y generalidades	85
5.2.1. Definición. Fuentes alimentarias	85
5.2.2. Valoración del estado nutricional	86
5.2.3. Deficiencia	87
5.2.4. Precauciones.....	89
5.3. Función en el desarrollo gestacional adecuado. Papel en la prevención de malformaciones congénitas.....	89
5.4. Suplementación	94
5.5. Bibliografía y enlaces web de interés	98

CAPÍTULO 6

Importancia de los minerales en la gestación

<i>Elena Alonso Aperte</i>	101
6.1. Yodo	103
6.2. Calcio, Fósforo y Magnesio	105
6.3. Hierro	107
6.4. Zinc	109
6.5. Selenio	110
6.6. Bibliografía y enlaces web de interés	111

CAPÍTULO 7

Papel de la nutrición en la prevención/control de procesos patológicos asociados del embarazo

<i>María Achón y Tuñón</i>	113
7.1. Hipertensión provocada por el embarazo. Preeclampsia y eclampsia	115
7.2. Diabetes gestacional	118
7.3. Náuseas y vómitos	120
7.4. Bibliografía y enlaces web de interés	123

CAPÍTULO 8

Guías alimentarias en el embarazo

<i>Gregorio Varela Moreiras</i>	125
8.1. Consejo dietético	128
8.2. Consejos para evitar riesgos de malnutrición en el embarazo	130
8.3. Lo que se debe evitar y/o moderar su consumo.....	131
8.4. Consejos en el entorno de la comida	132
8.5. Consejos dietéticos para trastornos que por su incidencia merecen especial atención	133
8.6. Bibliografía y enlaces web de interés	133
Índice de tablas	135
Índice de figuras.....	137



INTRODUCCIÓN

NUTRIENTES EN EL EMBARAZO

El embarazo *impone* a la mujer un aumento generalizado en la necesidad de nutrientes. Por ello, los requerimientos son mayores en comparación con los de la mujer sana en etapa no reproductiva. Los requerimientos nutricionales totales no suponen necesariamente la suma de los nutrientes acumulados en los tejidos, los productos propios del embarazo, y los propios del mantenimiento de la mujer en estado no grávido. Los objetivos que deben guiar las intervenciones nutricionales destinadas a las gestantes se basan en un correcto aporte de nutrientes y otros componentes de interés nutricional, que asegure el crecimiento materno-fetal, que favorezca la lactancia y que conserve un satisfactorio estado nutricional durante los intervalos intergenésicos.

La mujer gestante sufre una serie de cambios fisiológicos ("adaptaciones") en su organismo, principalmente a nivel de su sistema endocrino, digestivo, cardiovascular, hematológico, respiratorio y renal. Es importante recordar también las importantes variaciones que va a presentar la mujer en la composición corporal con el fin de aumentar las reservas de energía, a través sobre todo de una acumulación de grasa. Durante este estado fisiológico especial aumentan las demandas de energía, proteínas, la mayoría de las vitaminas hidrosolubles, colina, hierro, yodo, zinc, magnesio y selenio.

Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado que las deficiencias o excesos de algunos nutrientes se asocian claramente a problemas en el crecimiento y desarrollo fetal, a complicaciones durante el embarazo y al desarrollo posterior de los niños. Todo ello sin olvidar los estudios recientes en relación con el origen fetal de las enfermedades del adulto, así como las posibles alteraciones en la salud que pueden padecer las mujeres que tuvieron deficiencias en el embarazo.

La situación de la madre previa a la concepción condiciona su fertilidad, así como el riesgo de que su descendiente tenga malformaciones congénitas.



En lo que se refiere a la fertilidad, diferentes estudios evidencian la existencia de una relación entre malnutrición y amenorrea. De igual manera, en situaciones de carencia de alimentos aumentan los abortos, las muertes neonatales y las malformaciones. Estas situaciones son más propias de los países en vías de desarrollo. Pero también, la anorexia y el control extremo del peso corporal, así como el padecimiento de obesidad y el excesivo consumo de tabaco, cafeína y alcohol, pueden condicionar una disminución de la fertilidad. Por otra parte, las deficiencias en folatos, vitamina C, A, D, E, B12, zinc, selenio, iodo, calcio y hierro han sido señaladas como las responsables de algunos casos de infertilidad, que se solucionan al corregir la carencia.

Igualmente interesante resulta conocer cómo influye la nutrición en el riesgo de que el descendiente sufra alguna **malformación congénita**. En este sentido, es muy conocida la relación entre aporte de ácido fólico en las semanas previas y posteriores a la concepción y disminución del riesgo de tener neonatos con defectos del *tubo neural* (espinas bífidas) y otras malformaciones congénitas. Teniendo en cuenta que las malformaciones se producen durante los 28 primeros días de la gestación, cuando la mayor parte de las mujeres ignoran que están embarazadas, y que un elevado porcentaje de embarazos son no planificados (en torno al 50%), se pone de relieve la conveniencia de que las pautas nutricionales se dirijan a todas las mujeres en edad fértil.

La mujer que padece una carencia nutricional antes de la gestación es difícil que la supere al iniciarse el proceso, probablemente el problema se mantendrá o agravará, perjudicando el curso y resultado del embarazo.

En lo que se refiere a la **energía**, el porcentaje en el que se debe incrementar la ingesta de energía es muy inferior al aumento que debe producirse en el aporte de la mayor parte de los nutrientes, lo que señala la necesidad de tomar alimentos con mayor densidad de nutrientes y disminuir el consumo de calorías vacías. Sin embargo, este objetivo resulta cada vez más difícil ya que el embarazo se inicia por parte de muchas mujeres en una situación de **ingesta de dietas desequilibradas**, bien sea por

malnutrición por exceso (sobre todo energética) o por malnutrición por defecto específica (insuficiente aporte de ciertos ácidos grasos como los de la familia n-3, o de vitaminas y minerales).

Y conviene anticipar, como posteriormente se desarrolla en el presente Manual, que las necesidades de calcio, hierro, ácido fólico y vitamina D son las que más se incrementan durante el embarazo, siendo difícil conseguir los aportes marcados a partir de la dieta habitual.

El consumo de una dieta equilibrada puede resultar difícil en ciertos grupos de población, en los que el consumo de determinados suplementos puede llegar a ser una herramienta necesaria durante ciertos periodos de tiempo, como también para las personas que manifiestan deficiencias subclínicas. Estas últimas son muchas veces difíciles de asociar con un nutriente en concreto o con reservas vitamínicas vacías o escasas, ya que en general varios nutrientes intervienen conjuntamente en el mismo proceso metabólico y además, la matriz en la que se suelen determinar los niveles, sangre, no suelen reflejar en muchas ocasiones las reservas corporales. En definitiva, nos encontramos en una etapa de validación de biomarcadores nutricionales, como se pone de relieve en el presente Manual. De especial preocupación es la situación de afrontar un embarazo en la adolescencia, ya que se han encontrado de manera universal ingestas deficitarias en algunos nutrientes críticos para la gestación como folato, calcio o hierro. También hay que considerar que en la sociedad actual se ha producido un cambio en el concepto de nutrición, desde el concepto de nutrición para evitar la enfermedad, al de buscar una nutrición que permita una calidad de vida óptima. Esta *auténtica revolución* actual en el mundo de la nutrición implica en muchas ocasiones de manera necesaria el incluir en la dieta alimentos enriquecidos, pero también el empleo de suplementos nutricionales lógicamente bajo el necesario control médico.

Si nos centramos en la **suplementación**, debemos considerar las situaciones en las que sería una herramienta útil. En este sentido, recordemos algunas que posteriormente se desarrollan en el capítulo específico del presente Manual:



- *Ingestas insuficientes de algún grupo de alimentos.*
- *Excesivo consumo de las llamadas calorías vacías.* Sobre todo en los países desarrollados, se produce un aumento del consumo de alimentos ricos en grasa y azúcares sencillos de alto contenido energético pero pobre densidad de nutrientes por unidad calórica. Esto unido a la vida sedentaria que reduce las necesidades de energía, provoca ingestas deficitarias de algunos micronutrientes.
- *Las pérdidas de nutrientes en los alimentos procesados,* con el agravante de que frecuentemente esas pérdidas no son conocidas o al menos no están disponibles para el consumidor.
- *Prevenir la aparición de algunas enfermedades.*
- *Las dietas especiales para cubrir necesidades elevadas en determinadas condiciones fisiológicas o fisiopatológicas.*

En definitiva, el presente Manual pretende ser una herramienta útil, un update, sobre cómo la nutrición interacciona en el proceso de la gestación:

- En los cambios y adaptaciones fisiológicas que se producen en la mujer embarazada.
- En el incremento marcado de las necesidades de energía y nutrientes que se produce en el embarazo, y cómo cubrir las siguiendo nuestro modelo de dieta habitual.
- En la prevención de complicaciones asociadas al embarazo.
- En la prevención de enfermedades crónicas degenerativas, a través de la teoría del origen fetal de las enfermedades del adulto.



CAPÍTULO 1

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NUTRICIÓN Y EMBARAZO





CAPÍTULO 1

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NUTRICIÓN Y EMBARAZO

RESUMEN

El objeto del presente capítulo es, en primer lugar, conocer los diferentes componentes de la dieta: fracción nutritiva y no nutritiva de la misma, recordando sus funciones, su metabolismo y, en definitiva, su biodisponibilidad. Además, se estudian brevemente los diferentes grupos de alimentos como fuente de energía y nutrientes, y cómo diferentes factores pueden afectar al contenido final de nutrientes en los alimentos que constituyen la dieta. A continuación, se define y discute el concepto de *dieta equilibrada* y *dieta saludable*. En la última parte se hace referencia a la definición y estimación de los *requerimientos nutricionales*, las *ingestas recomendadas* y el nuevo concepto de *ingestas dietéticas de referencia*, así como al estudio de los *objetivos nutricionales* actuales para la población española.

1.1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NUTRICIÓN

La **Nutrición** se define como la ciencia que estudia todos aquellos procesos mediante los cuales el organismo recibe y utiliza los *nutrientes* (hidratos de carbono, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales) que se encuentran formando parte de los *alimentos* que constituyen nuestra *dieta*.

Los objetivos prioritarios de la nutrición se pueden resumir en:

- **Aportar energía** en cantidad suficiente para poder realizar las funciones vitales.
- **Formar y mantener las estructuras** del organismo a todos los niveles, desde el celular hasta el de organización más compleja.
- **Regular los procesos metabólicos**, en la búsqueda de la armonía necesaria.



Para conseguir los anteriores objetivos, los nutrientes deben administrarse en las cantidades que permitan evitar su deficiencia y su exceso, la aparición de enfermedades y conseguir mantener un peso adecuado.

Los seres humanos van renovando constantemente y a diferente velocidad sus estructuras corporales: rápidamente durante los primeros años de vida y más lentamente en edad avanzada. Para que esto pueda ser posible, es necesario ingerir una serie de elementos que conocemos con el nombre de nutrientes.

Los **nutrientes** son aquellas *sustancias esenciales* para la salud y que el organismo *no es capaz de sintetizar o lo hace en cantidad insuficiente*, debiendo ser aportados por la dieta y cuya *carencia da lugar a determinadas patologías*.

Es posible ordenar los nutrientes en tres categorías funcionales (Tabla 1.1):

1. Aquellos que proporcionan principalmente **energía**.
2. Aquellos que son importantes para el **crecimiento y el desarrollo**.
3. Aquellos que **regulan procesos del organismo**, actuando para que se lleven a cabo fácilmente las funciones del cuerpo.

TABLA 1.1. CATEGORÍAS FUNCIONALES DE LOS NUTRIENTES		
Proporcionan energía	Promueven el crecimiento y el desarrollo	Regulan procesos del organismo
Hidratos de carbono	Proteínas	Proteínas
Proteínas	Lípidos	Lípidos
Lípidos	Vitaminas	Vitaminas
	Minerales	Minerales
	Agua	Agua

Además de los nutrientes, necesitamos **energía** para hacer frente a la renovación de tejidos y para desarrollar una actividad física.

En definitiva, el ser humano necesita, para sentirse y estar saludable, ingerir energía y nutrientes.

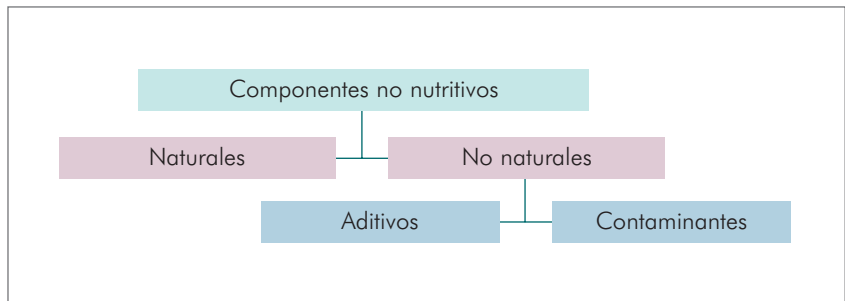
Los **alimentos** son sistemas complejos integrados por una gran variedad de compuestos moleculares, que podemos clasificar en dos grandes grupos en función de su utilidad para el organismo humano: **Nutrientes** (componentes nutritivos) y **Componentes no nutritivos**.

Los nutrientes son los componentes mejor conocidos, indudablemente por la dependencia que de ellos tiene el organismo humano, y los componentes no nutritivos forman un "cajón de sastre" donde se agrupan infinidad de componentes moleculares, en gran medida desconocidos, que cada día llegan a nuestro organismo a través de la cadena alimentaria.

Llamamos **componentes no nutritivos** a aquellos presentes en los alimentos que pueden tener relevancia nutricional, pero que no alcanzan el concepto de nutriente. Pueden ser **naturales**, aquellos que forman parte del alimento desde que éste aparece en la naturaleza, o **no naturales**, aquellos que aparecen en el alimento como producto de la actividad del hombre. Entre éstos últimos se encuentran los aditivos alimentarios y los contaminantes que llegan al alimento de forma aleatoria (Figura 1.1).

FIGURA 1.1

LOS COMPONENTES NO NUTRITIVOS DE LOS ALIMENTOS. TIPOS





1.2. LOS ALIMENTOS COMO FUENTE DE ENERGÍA Y NUTRIENTES

El hombre no se alimenta habitualmente, ni parece que vaya a alimentarse en el próximo futuro con mezclas de productos químicos, sino que lo hace con alimentos, es decir, productos de origen animal o vegetal y compleja composición química, en los que las sustancias necesarias para la nutrición se encuentran almacenadas y repartidas muy irregularmente.

Este almacenamiento es dinámico, con cambios continuos que hacen variar su composición. Además, hay que tener en cuenta que los alimentos naturales contienen sustancias sin valor nutritivo conocido y cuyos efectos fisiológicos ignoramos en muchos casos, o pueden contener sustancias añadidas que harán mejores sus características organolépticas, nutritivas, su conservación o el rendimiento y técnica del proceso de producción.

Ningún alimento es completo para el hombre, es decir, ninguno aporta todos los nutrientes necesarios, con la excepción de la leche intraespecie y solamente para los primeros estadios del desarrollo de la vida postparto. De ahí la importancia de las combinaciones en que normalmente se consumen los alimentos: **la dieta**, para que intervengan productos de los diferentes grupos en los que éstos se clasifican.

Resulta admirable como el hombre, en su instinto por alimentarse en distintas partes del mundo y a partir de abanicos muy variados, ha sido capaz de elegir alimentos apropiados siempre que no ha estado limitado por factores catastróficos: sequía, guerra, peste o por presiones sociales y económicas. Para ello tiene ventajas sobre otros muchos animales: es el animal omnívoro por excelencia y puede consumir, por tanto, todo lo que sea capaz de aprovechar en su beneficio y satisfacer así sus necesidades nutritivas. Sin embargo, y como consecuencia de la alta disponibilidad de alimentos, se ha perdido, en parte, la capacidad de regular la ingesta y comer por encima de la satisfacción del apetito es práctica casi habitual.

Esta falta de capacidad de ajustar la dieta a las necesidades de energía y nutrientes es la causa de enfermedades crónicas degenerativas (cardiovasculares, obesidad, diabetes, etc...) llamadas también "enfermedades de la abundancia" y, por otro lado, de deficiencias nutricionales consecuencia no de falta de alimentos, sino de nuestros actuales estilos de vida

(dietas de adelgazamiento mal programadas, comedores colectivos, problemas de personas mayores, vegetarianos, etc.).

Una buena práctica desde el punto de vista nutricional supone tomar una o más comidas equilibradas al día, consumiendo una amplia variedad de alimentos que incluyan cereales, verduras, fruta, carne, pescado, huevos y productos lácteos. En la variedad está el gusto y la salud!. Además, la variación debe considerarse para los alimentos intragrupo, pues como se ve a continuación (Tabla 1.2), existen grandes diferencias entre ellos en cuanto a algunos componentes.

TABLA 1.2
RANGO DE NUTRIENTES ENTRE ALIMENTOS DEL MISMO GRUPO
(POR 100 DE PORCIÓN COMESTIBLE)

	Máximo		Mínimo	
Calcio	Queso gruyere	850 mg	"Petit suisse"	120 mg
Vitamina C	Fresa, naranja kiwi	55 mg	Ciruelas, peras	2 mg
Vitamina D	Bonito, atún	24 µg	Pescadilla, gallo	0 mg
Carotenos	Zanahorias	7998 µg	Puerros, champiñones	0 mg
	Espinacas	5652 µg		
Potasio	Espinacas	560 mg	Pepinos	140 mg
	Patatas	570 mg	Grelos	78 mg

El **aporte de nutrientes por los alimentos** que forman nuestro patrón alimentario, y tal como son recogidos en el campo o en el mar, cuando no están enriquecidos o fortificados y no han sufrido pérdidas importantes por procesos, depende de tres factores:

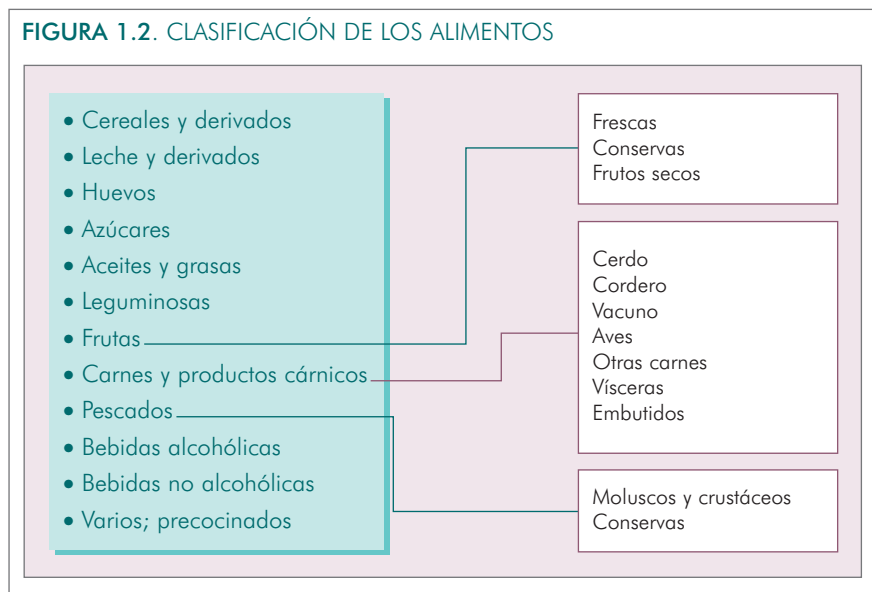
1. Composición específica de nutrientes en el alimento dado.
2. Cantidades habituales en que el alimento suele consumirse.
3. Contenido en agua.

Los alimentos se clasifican en grupos que suelen coincidir en las distintas tablas de composición de diferentes países u orígenes. Esta agrupación



suele tener más bien un carácter convencional y tradicional que seguir criterios botánicos o zoológicos. La que se muestra a continuación (Figura 1.2) es la más habitual en nuestro medio:

FIGURA 1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS



1.3. DIETA EQUILIBRADA Y SALUDABLE

Todos los alimentos que ingerimos habitualmente constituyen nuestra dieta. La forma en la que cada persona conforma su dieta, mediante la combinación de los distintos alimentos, depende de factores psicosociales, económicos, culturales, religiosos..., lo que permite que exista una gran diversidad de dietas que son variables según individuos, países, días de la semana, estación del año, edad, género, situación fisiológica, actividad física, etc.

Sin embargo, no todas las dietas son correctas, sino que existen formas más adecuadas de seleccionar y combinar los alimentos para que nuestra alimentación resulte más adecuada.

Una alimentación equilibrada y prudente es aquella que hace posible el mantenimiento de un óptimo estado de salud, a la vez que permite la realización de las distintas actividades físicas cotidianas y de trabajo. En términos generales, las características de una **dieta sana** son:

- Aportar la energía y los nutrientes necesarios para evitar las deficiencias nutricionales.
- Incluir alimentos que la persona conozca y consuma habitualmente, es decir, que mantenga los hábitos alimentarios personales.
- Ofrecer una buena elaboración y presentación gastronómica, que sea palatable, agradable al paladar.
- Ayudar a prevenir las enfermedades crónicas.

Todas estas características se mantienen en una dieta si, de forma más concreta, ésta cumple los siguientes requisitos: **ser equilibrada, variada y moderada**.

Dieta equilibrada es aquella que permite el mantenimiento o mejora del peso corporal (IMC=20-25) contribuyendo al equilibrio entre la ingesta calórica y el gasto energético. Además, el perfil calórico o contribución energética de cada uno de los macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) y alcohol (si se consume) a la ingesta energética total, debe encontrarse en unos límites óptimos, de forma que se recomienda que el perfil calórico sea el siguiente:

- **Proteínas:** 10-15% de las calorías totales.
- **Lípidos:** 30-35% de las calorías totales.
- **Hidratos de carbono:** 50-60% de las calorías totales.
- **Alcohol:** <10% de las calorías totales.

Dieta variada es aquella que incluye alimentos de todos los grupos, sin excluir ni abusar de ningún alimento en concreto, ya que "ningún alimento por sí solo puede considerarse beneficioso o perjudicial para la salud".



Dieta moderada o prudente es aquella en la que existe una moderación de ciertos nutrientes/componentes de la dieta, ya que su ingesta excesiva podría conducir a patologías de tipo crónico y degenerativo, como la enfermedad cardiovascular, el cáncer, etc. Específicamente:

- **Azúcares refinados o simples** (azúcar de mesa, pasteles, bollería, refrescos y zumos comerciales), cuyo consumo no debe suponer más del 10% de la energía total de la dieta, Aunque en las personas de edad avanzada se debe ser más flexible, ya que el cambio fisiológico en el umbral de los sentidos (mayor aceptación del sabor dulce), hace que el consumo de alimentos azucarados pueda suponer un buen estimulante del apetito.
- **Grasas saturadas y el colesterol** (presentes en carnes grasas, embutidos, bastantes alimentos procesados y parte de la bollería industrial), siendo su consumo recomendado un 7-8% de la energía total para las grasas saturadas, y menos de 300 mg al día en el caso del colesterol.
- **Sal y sodio**, cuyo consumo no debe exceder los 6 g al día para la sal y los 2400 mg/d para el sodio.
- **Alcohol y bebidas alcohólicas**, que no debe suponer más 20-30 g diarios o, lo que es lo mismo, unos dos vasos de vino/cerveza al día.

¿Cómo podemos diseñar un menú equilibrado y prudente?

Lo ideal es realizar, como mínimo, **cinco comidas al día**, que pueden estar repartidas de la siguiente manera: desayuno, media mañana, comida, merienda y cena.

Desayuno: es una de las comidas más importantes del día, debe proporcionarnos aproximadamente un 25% de la energía diaria.

Un desayuno correcto es aquel que incluye una ración de lácteos (un vaso de leche, un yogur o un trozo de queso), una ración de cereales (pan, galletas, cereales de desayuno, bollería casera, etc.) y una ración de frutas (una pieza de cualquier fruta o zumo). En algunas ocasiones, si la actividad física de la persona es alta y requiere de un desayuno más energético.

tico, se pueden incorporar alimentos de otros grupos como alimentos proteicos (jamón, huevos, frutos secos, etc.).

Media mañana: se puede ingerir un tentempié ligero. Las mejores opciones son aquellas que incluyen alimentos de los grupos de cereales, lácteos y frutas. También se puede incluir algún bocadillo casero de pan tradicional.

Comida: debe aportar aproximadamente un 30% de la energía diaria. De acuerdo a nuestras costumbres sociales solemos ingerir dos platos y un postre, siempre acompañados por pan y alguna bebida, lo que permite incorporar a la comida numerosos alimentos que deben estar presentes en nuestra alimentación diaria.

De forma general, el **primer plato** suele estar formado por **arroz, pasta, patatas, legumbres o verduras**. El **segundo plato** será de un alimento proteico como **carne, pescado o huevos, en ocasiones acompañado por una guarnición** que será distinta a lo del primer plato. También pueden consumirse **platos únicos**, en los que se combinan una gran variedad de alimentos (ej. paella, guisos, legumbres, etc.).

El **postre** estará constituido fundamentalmente por **fruta o algún lácteo desnatado**. Los postres dulces sólo serán consumidos ocasionalmente.

La **bebida de elección es el agua**, que puede ser sustituida por vino o cerveza en el caso de los adultos, siempre y cuando no se sobrepasen los dos vasos diarios.

Todo ello tiene que venir **acompañado de una ración de pan blanco o integral**.

La **grasa culinaria** que se debe emplear en la preparación de las comidas es preferentemente el aceite de oliva y sólo se debe incorporar una cantidad mínima de sal a las comidas cuando se está cocinando y no añadirse después una vez que el plato ya esté elaborado. Como alternativa al aceite de oliva, el aceite de girasol también resulta apropiado.

Merienda: es junto a la media mañana otra comida ligera que se realiza a media tarde. Los alimentos más propicios son igualmente los **cerea-**



les, lácteos, frutas y bocadillos caseros. Los productos procesados de bollería y pastelería sólo se consumirán de forma ocasional.

Cena: debe aportar aproximadamente un 25% de la energía diaria y tiene que contener alimentos que no hayamos consumido durante el resto del día y especialmente en la comida. Así, el primer y segundo plato debe alternar lo consumido en la comida: por ejemplo, se puede cenar verdura si se ha comido arroz de primer plato en la comida y se puede cenar pescado si se ha comido carne de segundo plato en la comida. Hay que tener en cuenta que la ración del alimento proteico debe ser un poco más pequeña que si la consumiésemos en la comida y además, hay que intentar consumir alimentos fáciles de digerir para no alterar el sueño.

Antes de acostarse, se puede tomar algún alimento ligero como "**recena**", generalmente un yogur o un vaso de leche.

En cuanto a las **técnicas culinarias** que se pueden emplear, en nuestro país disfrutamos de las más variadas y todas estas formas diferentes de preparar los alimentos también constituye una característica fundamental de la dieta mediterránea. **Las más utilizadas son: hervido, asado, plancha, salteado, vapor, fritura y el microondas.** Se utilizarán con mayor frecuencia aquellas que aporten menos grasa a la preparación, por ejemplo, los hervidos, las cocciones al vapor, el asado o la plancha, frente a otras técnicas en las que hay que incorporar alguna grasa culinaria.

La **fritura** es una técnica culinaria muy sana si se emplea el aceite adecuado (aceite de oliva) aunque procuraremos utilizarla moderadamente, sobre todo si los alimentos están empanados o rebozados.

1.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES, INGESTAS RECOMENDADAS E INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA DE ENERGÍA Y NUTRIENTES

1.4.1. Requerimientos nutricionales

Los **requerimientos nutricionales** se definen como las cantidades de todos y cada uno de los nutrientes que cada individuo necesita para obte-

ner un óptimo de salud. Una necesidad que tiene **carácter individual**, distintos incluso en personas de edad, sexo y estado fisiológico muy similares.

La **gestación** es un periodo en el que se incrementan de manera notable las necesidades nutricionales que vienen condicionadas por las **características fisiológicas de la gestación**:

- a) Mayor sensación de hambre y sed, necesario para cubrir los aumentados requerimientos nutricionales.
- b) Ganancia de peso, que oscila entre los 10 y 12,5 kg en embarazos normales. El feto, placenta y líquido amniótico representan entre 4,5 y 5 kg. El otro gran componente que aumenta es la grasa materna de depósito (3-4 kg).
- c) Disminución de la motilidad gastrointestinal y relajación del cardias.
- d) Aumento del volumen de sangre.
- e) Cambios metabólicos: incremento del metabolismo basal y alteración de la tolerancia a la glucosa, entre otros.
- f) Incremento de la utilización de nutrientes, estando favorecida la absorción de muchos nutrientes y/o disminuida la excreción de los mismos.

1.4.2. Ingestas recomendadas

Las **ingestas recomendadas** (IR) son las cantidades medias de nutrientes que representan las que debe ingerir un colectivo con similares características fisiológicas. Son cantidades superiores a los requerimientos nutricionales.

¿Cómo se estiman las ingestas recomendadas?

Las ingestas recomendadas vienen expresadas por persona y día, lo que no quiere decir que la dieta tenga que estar ajustada día a día a las recomendaciones.

Se juzga habitualmente la dieta media de 7-15 días aproximadamente lo que simplifica enormemente la programación de dietas para personas sanas.



¿Cómo se establecen las ingestas recomendadas?

Las pautas para establecer las IR son:

1. Determinar los requerimientos medios de un nutriente para una muestra representativa y sana de cada grupo de edad, sexo y estado fisiológico.
2. Aumentar el requerimiento medio para cubrir las necesidades del grupo en un 97.5%.

Para el cálculo es necesario tener en cuenta otros factores como: absorción, forma química, procesos culinarios, tabaco, etc.

1.4.3. Ingestas dietéticas de referencia

Recientemente, el *Food and Nutrition Board* (EEUU/Canadá) ha publicado las nuevas ingestas recomendadas, denominándolas ingestas dietéticas de referencia (**Dietary Reference Intakes, DRI**): valores de referencia expresados como estimaciones cuantitativas de la ingesta de nutrientes útiles en la planificación y evaluación de la ingesta dietética de personas sanas. Comprenden cuatro valores:

Ingesta Recomendada (RDA). Nivel de ingesta medio diario suficiente para satisfacer los requerimientos de la práctica totalidad (97-98%) de los sujetos sanos de una población.

Requerimiento Medio Estimado (EAR). Valor de ingesta de un nutriente que se estima que satisface los requerimientos de la mitad de los individuos sanos de la población.

Ingesta Adecuada (AI). Valor de ingesta de un nutriente para un grupo o para individuos, basado en observaciones o determinado por aproximación experimental. Se emplea cuando no hay RDA.

Ingesta Máxima Tolerable (UL). Nivel máximo de ingesta diaria de un nutriente que es muy probable que no cause riesgos de efectos adversos para la salud de la mayoría de los individuos de la población general. Cuanto más por encima de la UL se sitúe el nivel de la ingesta, mayor será el riesgo de efectos tóxicos.

Por otro lado, es bastante frecuente que se tome la tabla de ingestas recomendadas en sus distintos valores como cantidades fijas e inamovibles, lo que lleva en muchas ocasiones a falsas interpretaciones. Es importante por ello hacer algunas consideraciones:

- Los distintos países elaboran sus propias tablas de IR. Es conveniente, siempre que sea posible, emplear las tablas propias de cada país.
- Como se confeccionan con el fin de cubrir las necesidades de una población, se considerarán así cuando su aplicación sea ese colectivo. Sin embargo, los requerimientos para un individuo en concreto pueden corresponder a la ingesta recomendada indicada, pero pueden ser menores; es decir, la mayoría de la población necesitará de cualquier nutriente cantidades menores que las correspondientes recomendaciones.
- Los grupos indicados en las tablas incluyen individuos medios en cuanto a peso y talla, lo que implica que al hablar de un individuo en concreto, las cantidades lógicamente pueden variar.
- Todas las ingestas recomendadas se expresan en cantidad de nutriente, por cabeza y día, lo cual no quiere decir que sea necesario ingerir la cantidad especificada todos los días, sino que debe ser una media, correspondientes a un conjunto de días que puede oscilar de cinco a quince.
- Los valores de ingestas recomendadas corresponden a personas sanas, ya que la presencia de una patología implica casi con toda seguridad cantidades distintas en algunos o muchos nutrientes.
- Las necesidades energéticas están calculadas para un trabajo activo. Si el trabajo que efectúa la persona en cuestión es ligero, la energía total es un 10% menor y, si es muy activo, un 20% mayor.



1.5. OBJETIVOS NUTRICIONALES

Los **objetivos nutricionales** se establecen para completar algunos aspectos de ingesta de nutrientes que no están recogidos en las ingestas recomendadas e incluso dar alguna alternativa a las IR, teniendo en cuenta los hábitos alimentarios y realidad de la población (Tabla 1.3).

TABLA 1.3
OBJETIVOS NUTRICIONALES PARA LA POBLACIÓN ESPAÑOLA
(SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA, SENC, 2001)

NUTRIENTE	Objetivos nutricionales intermedios ^(a)	Objetivos nutricionales finales ^(b)
IMC (kg/m ²)	< 25	21-23
Proteína (% de la energía)	< 13	< 10
Grasas totales (% de la energía)	< 35	30-35
AG saturados (%)	< 10	7-8
AG monoinsaturados (%)	20	15-20
AG poliinsaturados (%)	5	5
n-6 (%)	4	4
n-3 (%)	1	1
Hidratos de carbono totales (% de energía)	> 50	50-55
Fibra alimentaria (g/día)	> 22	> 25
Colesterol (mg/día)	< 350	< 300
Folatos (μg/día)	> 300	> 400
Sodio (g/día)	< 7	< 6
Calcio (mg/día)	>= 800	>= 800
Yodo (μg/día)	150	150
Flúor (mg/día)	1	1

(a) Corresponde con el percentil 75 o 25 según la circunstancia (favorable o desfavorable) de los estudios poblacionales de nutrición realizados en España, o valores de referencia en el caso de los macronutrientes.

(b) Objetivos nutricionales finales de acuerdo a las evidencias científicas actuales y en base a los valores de referencia.

1.6. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Avila JM, Varela-Moreiras G. *Guías de Consejo Nutricional para padres y familiares de escolares*. Consejería de Sanidad (Comunidad de Madrid)/Fundación Española de la Nutrición (FEN), 2005.
- Carbajal A. *Ingestas recomendadas de energía y nutrientes*. En: *Nutrición y dietética* (pp: 27-44). MT García-Arias, MC García-Fernández (eds.). Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. Universidad de León. 2003.
- Cuadrado C, Moreiras O, Varela-Moreiras G. *Guías de Orientación Nutricional para Personas de Edad*. Consejería de Sanidad (Comunidad de Madrid)/ Fundación Española de la Nutrición (FEN), 2005.
- Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C. *Ingestas recomendadas para la población española* (revisadas en 2002). EN: *Tablas de composición de alimentos*. Ediciones Pirámide. Madrid, 2004.
- FAO/WHO. *Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation*. FAO. Roma. 2002.
- FAO/WHO/UNU. *Expert Consultation Report. Energy and Protein Requirements*. Technical Report Series 724. WHO. Ginebra.1985.
- Gil Hernández A, Sánchez de Medina F. *Funciones y metabolismo de los nutrientes*. En: *Tratado de Nutrición (Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición)*. Ed: A Gil (eds.). 2005:19-52. Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral/Acción Médica SA. Madrid. ISBN: 84-88336-40-3.
- Grande Covián F. *Necesidades de agua y nutrición*. Fundación Española de la Nutrición. Publicaciones: Serie Informes. Madrid, 1993.
- IOM (Institute of Medicine). *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. National Academy Press. Washington DC. 2000.
- Mataix Verdú J. *Nutrición para Educadores* (segunda edición). Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2005.
- Navia Lombán B, Ortega R. *Ingestas recomendadas de energía y nutrientes*. En: *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria* (AM Requejo y RM Ortega, eds.). Editorial Complutense, Madrid, 2000. pp: 3-14.
- Varela Moreiras, G. *Bioquímica en Nutrición: vitaminas*. En: *Técnicas y Métodos de Investigación en Nutrición Humana*. Ed: A. Miján de la Torre (ed.). Editorial Glosa (Barcelona). ISBN: 84-7429124-0. pp: 83-98. 2002.
- Varela Moreiras, G; Alonso-Aperte, E. *Vitaminas Hidrosolubles*. En: *Nutrición y Dietética*. García Arias, MT; García Fernández, MC (editoras). Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. ISBN: 84-9773-023-2. pp: 149-163. 2003.



- Varela Moreiras, G. *Vitaminas Liposolubles*. En: Nutrición y Dietética. García Arias, MT; García Fernández, MC (editoras). Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. ISBN: 84-9773-023-2. pp: 138-148. 2003.
- Varela Mosquera G, Varela Moreiras, G. *Historia y concepto de la ciencia de la nutrición*. En: Tratado de Nutrición. Ed: A Gil (eds.). Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral/Acción Médica SA. Madrid. ISBN: 84-88336-40-3. pp: 1-18. 2005.
- Varela Moreiras, G. *Historia de las Vitaminas*. En: Historia de la Nutrición. Ed: J Salas (eds.). 2005:364-382. Ed. Glosa, Barcelona.
- Varela-Moreiras G. *Los nutrientes*. En: Curso de Cultura Gastronómica y Ciencias de la Alimentación. Cátedra Ferrán Adriá, Universidad Camilo José Cela. ISBN: 84-95891-11-5 ; pp. 33-58. 2005.
- Varela-Moreiras G. *Guías de Orientación Nutricional en Atención Primaria*. Consejería de Sanidad (Comunidad de Madrid)/ Fundación Española de la Nutrición (FEN), 2005.
- Wardlaw GM, Hampl J, DiSilvestro RA. *Perspectivas en Nutrición* (sexta edición). McGraw Hill, México DF, 2004.

Enlaces web de interés

www.msc.aesa.es

Agencia Española de Seguridad Alimentaria.

www.eufic.org

Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación.

www.fda.gov

Food and Drug Administration.

www.fennutricion.org

Fundación Española de la Nutrición.

www.mapa.es

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

www.who.org

Organización Mundial de la Salud.

www.sennutricion.org

Sociedad Española de Nutrición (SEN).

www.senba.es

Sociedad Española de Nutrición Básica y Aplicada.

www.senpe.com

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral.

www.fao.org

UN Food and Agriculture Organization (FAO).



CAPÍTULO 2

NECESIDADES DE ENERGÍA, NUTRIENTES Y OTROS COMPONENTES DE INTERÉS NUTRICIONAL EN EL EMBARAZO



CAPÍTULO 2

NECESIDADES DE ENERGÍA, NUTRIENTES Y OTROS COMPONENTES DE INTERÉS NUTRICIONAL EN EL EMBARAZO

RESUMEN

Los requerimientos nutricionales durante la gestación están aumentados en comparación con los de la mujer sana en etapa no reproductiva para así permitir el crecimiento y el desarrollo. Los requerimientos totales, como se recuerda en el presente capítulo, no son la suma de los nutrientes acumulados en los tejidos, los productos propios del embarazo y los propios de la mujer en estado no grávido.

La mujer gestante presenta unas adaptaciones fisiológicas que le van a permitir el crecimiento y desarrollo adecuados del feto. La mujer va a modificar de manera significativa su composición corporal, consecuencia del almacenamiento de energía, fundamentalmente a través del aumento de reservas de grasa corporal. No sólo se incrementan las demandas de energía, sino también las de proteínas, la mayoría de las vitaminas hidrosolubles, colina, hierro, yodo, zinc, magnesio y selenio. Hay algunos nutrientes (calcio, fósforo, flúor, biotina y las vitaminas liposolubles) que no presentan variaciones en cuanto a sus necesidades durante la gestación.

2.1. ENERGÍA

La mujer gestante tiene un aumento de demanda energética, que se justifica por las exigencias del **crecimiento materno y fetal** y por el esfuerzo que requiere una **normal actividad física**. Habitualmente, estas mayores necesidades energéticas son fáciles de conseguir a través del normal aumento de la ingesta durante la gestación.



La comprobación del ajuste energético se logra por la evolución ponderal que responda a lo característico de una gestación normal. Así, serán los **cambios de peso** los que nos marcarán las mayores o menores necesidades energéticas.

La energía que se acumula durante un embarazo a término es aproximadamente de 68.000 kcal, y esta cifra se incrementa en un 10% debido a la conversión de la energía derivada de los alimentos a energía metabolizable, lo que representa en conjunto unas **75.000 kcal**. A efectos prácticos, este valor se traduce en una **ingesta estimada de energía suplementaria de 300 kcal/día para el primer trimestre de gestación, 340 kcal/día para el segundo y 450 kcal/día para el tercero.**

Existen discrepancias en las estimaciones de las necesidades energéticas durante el embarazo, consecuencia de la infra o sobrevaloración de los depósitos maternos de grasa, del grado de actividad y de la eficiencia de utilización energética. Para tratar de consensuar estas diferencias, se ha propuesto un método detallado para **el cálculo de los requerimientos energéticos de la mujer gestante:**

- Mujeres que tienen un **peso previo al embarazo inferior al 90% del ideal**, deben recibir, además de los requerimientos para su edad y sexo, **350-450 kcal/día**.
- Mujeres que tienen un **peso previo al embarazo entre el 90 y el 120% del ideal**, deben recibir, además de los requerimientos para su edad y sexo, **200 kcal/día**.
- Mujeres que tienen un **peso previo al embarazo superior al 120% del ideal**, deben recibir, además de los requerimientos para su edad y sexo, **100 kcal/día**.
- Las mujeres con bajo peso (menos del 80% del peso ideal), y las obesas (más del 135%), necesitan un estudio detallado de sus necesidades.

¿Cómo calcular el gasto energético de una mujer?*1º Calcular del Gasto o Tasa Metabólica Basal (TMB) (Tabla 2.1)*

TABLA 2.1	
CÁLCULO DEL GASTO METABÓLICO BASAL	
Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)	
Edad (años)	Mujeres
0-3	$(61,0 \times P) - 51$
3-10	$(22,5 \times P) + 499$
10-18	$(12,2 \times P) + 746$
18-30	$(14,7 \times P) + 496$
30-60	$(8,7 \times P) + 829$
> 60	$(13,5 \times P) + 596$
P= peso en kg	

2º Calcular el factor de actividad en función del número de horas dedicadas a cada actividad

Incluye el tipo, duración e intensidad de la actividad física. La energía gastada a lo largo del día para realizar el trabajo y la actividad física es, en algunos individuos, la que marca las mayores diferencias. Evidentemente, no necesita la misma cantidad de energía un atleta que entrene varias horas al día que aquella persona que tenga una vida sedentaria. Por ejemplo, durante una hora de sueño sólo gastamos 76 kilocalorías. Si estamos sentados viendo la televisión o charlando, el gasto es también muy pequeño, unas 120 kcal/hora; sin embargo, hay otras actividades que conllevan un mayor gasto energético. Por ejemplo, 1 hora jugando al tenis, quema 458 kcal; montando en bicicleta, 504 kcal/h; subiendo a la montaña, 617; nadando, 727 o cuidando el jardín, 361 kcal/h. Una de las actividades que nos hace gastar más energía es subir escaleras: si estuviéramos durante 1 hora subiendo escaleras podríamos llegar a gastar hasta 1000 kcal.

Como fácilmente se deduce de las cifras anteriores, a diferencia del metabolismo basal, **el gasto energético derivado de la actividad física es**



variable y es el único que podemos manipular, es la única herramienta con la que contamos para regular el balance energético.

Factores de actividad física

Para el cálculo del gasto energético total hay que tener en cuenta los coeficientes de actividad física de esta tabla, de acuerdo con el tipo de actividad desarrollada.

TABLA 2.2 COEFICIENTES DE ACTIVIDAD FÍSICA			
	Ligera	Moderada	Alta
Hombres	1.60	1.78	2.10
Mujeres	1.50	1.64	1.90

Fuente: FAO/WHO-OMS/UNU Expert Consultation Report. Energy and Protein Requirements. Technical Report Series 724. Ginebra:WHO/OMS. 1985.

Clasificación de actividades

La actividad física desarrollada puede clasificarse de la siguiente manera:

TABLA 2.3 CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES	
Ligera	Aquellas en las que se permanece sentado o en reposo la mayor parte del tiempo: dormir, reposar, estar sentado o de pie, pasear en terreno llano, trabajos ligeros del hogar, jugar a las cartas, coser, cocinar, estudiar, conducir, escribir a máquina, empleados de oficina, etc.
Moderada	Pasear a 5 km/h, trabajos pesados de la casa (limpiar cristales, etc.), carpinteros, obreros de la construcción (excepto trabajos duros), industria química, eléctrica, tareas agrícolas mecanizadas, golf, cuidado de niños, etc., es decir aquellas en las que se desplazan o se manejan objetos.
Alta	Tareas agrícolas no mecanizadas, mineros, forestales, cavar, cortar leña, segar a mano, escalar, montañismo, jugar al fútbol, tenis, jogging, bailar, esquiar, etc.

Tablas de gasto por actividad

A lo largo del día realizamos numerosas actividades que utilizan y, por tanto, gastan energía. En la tabla de gasto energético por actividad física figura un factor de gasto energético para cada tipo de actividad. Estos factores, aunque aproximados, nos permiten (sabiendo el tiempo empleado y el peso corporal) calcular el gasto calórico total.

¿Cómo calcular el gasto energético total conociendo con detalle la actividad física realizada?

Para conocer el gasto energético total o las necesidades calóricas diarias, basta multiplicar el peso (en kg) por el factor correspondiente (que aparece en la primera columna) y por el número de minutos empleados en realizar la actividad de que se trate.

TABLA 2.4
GASTO ENERGÉTICO POR ACTIVIDAD FÍSICA¹

Tipo de actividad	Gasto energético: kcal/kg de peso y minuto ²
Dormir	0.018
Aseo (lavarse, vestirse, ducharse, peinarse, etc.)	0.050
Barrer	0.050
Pasar el aspirador	0.068
Fregar el suelo	0.065
Limpia cristales	0.061
Hacer la cama	0.057
Lavar la ropa	0.070
Lavar los platos	0.037
Limpia zapatos	0.036
Cocinar	0.045
Planchar	0.064
Coser a máquina	0.025



TABLA 2.4
GASTO ENERGÉTICO POR ACTIVIDAD FÍSICA¹ (Continuación)

Tipo de actividad	Gasto energético: kcal/kg de peso y minuto ²
Estar sentado (leyendo, escribiendo, conversando, jugando cartas, etc.)	0.028
Estar de pie (esperando, charlando, etc.)	0.029
Comer	0.030
Estar tumbado despierto	0.023
Bajar escaleras	0.097
Subir escaleras	0.254
Conducir un coche	0.043
Conducir una moto	0.052
Tocar el piano	0.038
Montar a caballo	0.107
Montar en bicicleta	0.120
Cuidar el jardín	0.086
Bailar	0.070
Bailar vigorosamente	0.101
Jugar al tenis	0.109
Jugar al fútbol	0.137
Jugar al ping-pong	0.056
Jugar al golf	0.080
Jugar al baloncesto	0.140
Jugar al paddle o squash	0.152
Jugar a la petanca	0.052
Hacer montañismo	0.147
Remar	0.090
Nadar de espalda	0.078

TABLA 2.4
GASTO ENERGÉTICO POR ACTIVIDAD FÍSICA¹ (Continuación)

Tipo de actividad	Gasto energético: kcal/kg de peso y minuto ²
Nadar a braza	0.106
Nadar a crawl	0.173
Esquiar	0.152
Correr (8-10 km/h)	0.151
Caminar (5 km/h)	0.063
Pasear	0.038
TRABAJO:	
Ligero: (Empleados de oficina, profesionales, comercio, etc.)	0.031
Activo: (Industria ligera, construcción (excepto muy duros), trabajos agrícolas, pescadores, etc.)	0.049
Muy activo: (Segar, cavar, peones, leñadores, soldados en maniobras, mineros, metalúrgicos, atletas, bailarines, etc.)	0.096

(1) Elaborados a partir de datos de F Grande Covián;

(2) Calculados para el hombre. En el caso de la mujer hay que reducir un 10%

3° Calcular el gasto energético total

El gasto energético total se calcula multiplicando la tasa metabólica basal por los coeficientes de actividad física según el tipo de actividad desarrollada.

Complicaciones por alteraciones del peso materno

- Ingesta energética excesiva.** Se acompaña de pesos materno y fetal elevados, con las siguientes posibles complicaciones: gestosis, hidramnios, hipermadurez fetal, aumento de la prematuridad, incremento de la morbilidad y mortalidad perinatal, disminución de lactancia natural.
- Ingesta energética insuficiente.** Ocurre lo contrario con los pesos materno y fetal, aumentando las complicaciones como: incremento del número de abortos y de niños prematuros o aumento de la mortalidad perinatal.



2.2. PROTEÍNAS

El desarrollo de los tejidos maternos y fetales exige un suplemento proteico en la dieta de la gestante, aunque resulta difícil de precisar dado que los diferentes métodos ofrecen resultados distintos.

Los valores incluidos en las ingestas recomendadas se basan en el método factorial en función de la proteína presente en el feto, placenta y tejidos maternos incluyendo la sangre.

Consideraciones en el cálculo de las ingestas recomendadas de proteína (Tabla 2.5):

Trimestre	Depósito nitrogenado (g/día)	Depósito nitrogenado incrementado + 30% (g/día)	Aporte nitrogenado recomendado (g/día)	Proteína adicional recomendada (g/día)
Primero	0,11	0,14	0,20	1,3
Segundo	0,52	0,68	0,97	6,1
Tercero	0,92	1,20	1,71	10,7

- Se parte de una deposición media de 925 g de proteína: un 50% de depósito en feto, 25% en útero y pechos, 10% en placenta y 15% en sangre y líquido amniótico, para una aumento de peso materno de 12,5 kg y un peso de 3,3 kg del neonato.
- La cantidad de proteína tisular no se deposita de manera constante y uniforme: 0,11 g/día, 0,52 g/día y 0,92 g/día para el primero, segundo y tercer trimestre respectivamente.
- Con el fin de cubrir las variaciones fisiológicas en peso de todas las mujeres, su depósito debe incrementarse en un 30%, obteniendo los valores que se incluyen en la segunda columna de la tabla.

- Hay que tener en cuenta además la eficacia con que el organismo materno convertirá la proteína de la dieta en proteína materna. Este valor se estima en un 70%.
- Para expresarlo en términos de proteína dietética se multiplican estos valores por el coeficiente de conversión 6,25, resultando así los valores de ingestas recomendadas para cada trimestre de gestación.
- Para dar una cifra más real y práctica, se indica habitualmente un **aumento de 10 g/día a lo largo de toda la gestación**.
- De acuerdo con las ingestas habituales de proteína de la población femenina española, la cantidad de proteína recomendada en gestación es, de forma habitual, ampliamente superada.
- En la gestación existe una excreción reducida de nitrógeno urinario y otras adaptaciones metabólicas que mejoran la utilización de nitrógeno.

2.3. LÍPIDOS

La cantidad de grasa total que debe ingerir una mujer durante el embarazo no ha sido determinada, aunque sí existen recomendaciones en cuanto a los ácidos grasos esenciales y poliinsaturados de cadena larga. También es importante considerar que al ser sintetizados por el organismo, no parece necesario aconsejar el suplemento de los ácidos grasos saturados, los monoinsaturados y el colesterol, durante el embarazo o la lactancia. Ver capítulo 4 para ampliar información.

2.4. VITAMINAS

En general, dadas las características fisiológicas de la gestación, hay un aumento generalizado de las demandas de vitaminas, en mayor o menor grado, tal como se resume a continuación.



2.4.1. Vitamina A

Juega un papel importante en la reproducción, diferenciación y proliferación celular, y también está implicada en el desarrollo y maduración de los órganos. En consecuencia, su deficiencia se asocia con partos prematuros, retraso del crecimiento intrauterino, y bajo peso al nacer. La deficiencia también parece facilitar el desprendimiento prematuro de la placenta y la preeclampsia y, en madres infectadas con el VIH-1, puede suponer un aumento del riesgo de transmisión del virus de la madre al feto. La situación en vitamina A puede afectar al estatus materno y del descendiente, pero también a la composición de la leche materna.

Por otro lado, hay que tener cuidado con el aporte excesivo de la vitamina, al adquirir entonces potencialmente el carácter de teratogénica (alteraciones cardiovasculares, faciales y del sistema nervioso), e incluso abortos espontáneos.

Las recomendaciones de ingesta de vitamina A para la mujer en periodo de gestación son de 770 equivalentes de retinol (Tabla 2.6).

2.4.2. Vitamina D

Las formas activas de la vitamina D son transportadas activamente desde la placenta hasta el feto. De hecho, la forma biológicamente activa, el 1,25-dihidroxicolecalciferol, circula durante la gestación en concentraciones elevadas en plasma. Es imprescindible para la deposición efectiva del calcio en el feto.

La deficiencia de vitamina D en el embarazo se asocia con alteraciones en el metabolismo del calcio, tanto en la madre como en el feto, siendo las más frecuentes la hipocalcemia neonatal y tetania, hipoplasia infantil del esmalte dental y osteomalacia materna. Se ha comprobado que el suplemento de 10 μg (400 UI)/día en mujeres afectadas permite reducir la incidencia de hipocalcemia neonatal, y dosis más elevadas (25 μg /día) aumentan la ganancia de peso y estatura durante la vida postnatal.

La deficiencia es frecuente en mujeres que viven en países o zonas con escasa exposición solar, aquellas que siguen regímenes vegetarianos o con un bajo consumo de productos lácteos.

TABLA 2.6
INGESTAS DIETÉTICAS DE REFERENCIA EN MUJERES ADULTAS Y EN GESTANTES

NUTRIENTE	MUJER ADULTA	EMBARAZO	% INCREMENTO
Energía (kcal)	19-50 años	↑ 340 kcal/d en 2º trimestre ↑ 452 kcal/d en 3er trimestre	↑
Proteínas (g)	46	71	54,35
Vitamina C (mg)	75	85	13,33
Tiamina (mg)	1,1	1,4	27,27
Riboflavina (mg)	1,1	1,4	27,27
Niacina (mg EN)	14	18	28,57
Vitamina B6 (mg)	1,3	1,9	46,15
Folato (µg EDF)	400	600	50,00
Vitamina B12 (µg)	2,4	2,6	8,33
Ácido pantoténico (mg)	5	6	20,00
Biotina (mg)	30	30	0,00
Colina (mg)	425	450	5,88
Vitamina A (µg ER)	700	770	10,00
Vitamina D (µg)	5	5	0,00
Vitamina E (mg o TE)	15	15	0,00
Vitamina K (µg)	90	90	0,00
Calcio (mg)	1.000	1.000	0,00
Fósforo (mg)	700	700	0,00
Magnesio (mg)	310	350	12,90
Hierro (mg)	18	27	50,00
Zinc (mg)	8	11	37,50
Yodo (µg)	150	220	46,67
Selenio (µg)	55	60	9,09
Flúor (mg)	3	3	0,00

EN: equivalentes de niacina; EDF: equivalentes de folato dietético; ER: equivalentes de retinol;
TE: equivalentes de tocoferol.

Fuente: adaptado del Institute of Medicine (DRI, Dietary Reference Intakes) y Picciano MF. Pregnancy and lactation: physiological adjustments, nutritional requirements and the role of dietary supplements. J Nutr 2003; 133 (suppl): 1997-2002.



Durante el invierno es preciso de manera especial asegurar la ingesta de vitamina D a través de la dieta (leche, productos lácteos fortificados y pescados grasos) o a través de suplementos nutricionales.

2.4.3. Vitamina E

Es una vitamina importante para el éxito del embarazo. De hecho, se han registrado niveles bajos de tocoferol en mujeres que posteriormente desarrollaron preeclampsia, o sufrieron desprendimiento prematuro de la placenta. Las mujeres con un peor estado en vitamina E tienen con mayor frecuencia niños prematuros, con bajo peso al nacer y con mayor riesgo de sufrir anemia hemolítica. Por otra parte, al aumentar la edad de la embarazada se encuentra un descenso en los niveles de vitamina E en suero y posteriormente en leche. Por tanto, parecería recomendable controlar la situación nutricional y utilizar suplementos de nutrientes antioxidantes (especialmente de vitamina E) durante el embarazo, y más en las gestantes de mayor edad.

Las ingestas dietéticas de referencia en el embarazo no difieren de la mujer adulta: 15 mg o equivalentes de tocoferol/día (Tabla 2.3).

2.4.4. Vitamina K

No hay datos suficientes para establecer unas ingestas recomendadas diferenciadas en la gestación. Además, las dietas habituales contienen un elevado aporte de las vitaminas en relación a las ingestas recomendadas de la mujer no gestante, por lo que se considera que no hay necesidad de emitir recomendaciones específicas.

Las ingestas dietéticas de referencia son de 90 $\mu\text{g}/\text{día}$, igual que para las no embarazadas (Tabla 2.3).

2.4.5. Vitamina C

La deficiencia en ácido ascórbico se ha asociado con un mayor riesgo de sufrir infecciones, parto prematuro y eclampsia. En fumadoras se ha comprobado que es necesario aumentar las ingestas recomendadas para la vitamina C, dado que su dieta suele ser más incorrecta, con menor contenido en frutas y verduras y además, incluso a igualdad de ingesta, los

niveles séricos de esta vitamina son más bajos. El consumo de tabaco puede suponer una situación de estrés oxidante para la mujer embarazada y para su hijo. Es decir, la deficiencia en vitamina C puede condicionar una inadecuada defensa antioxidante. Otros grupos de riesgo son las mujeres usuarias de anticonceptivos orales durante largos periodos, las consumidoras frecuentes de salicilatos y las consumidoras de alcohol en grandes cantidades.

En relación con las ingestas dietéticas de referencia, se han marcado en 85 mg/día, 10 mg/día más comparativamente a las de la mujer adulta. En el caso de las fumadoras y otros grupos de alto riesgo, se estima necesario un aumento en la ingesta de 50 mg/día respecto a la mujer adulta no fumadora (Tabla 2.3).

2.4.6. Vitaminas B₁ y B₂

La tiamina (vitamina B₁) y la riboflavina (vitamina B₂) son necesarias para el crecimiento fetal y su aporte, durante el embarazo, se ha relacionado con el peso al nacer. La riboflavina, además de actuar como coenzima en la utilización de energía, interviene como cofactor de la glutathion reductasa, por lo que puede considerarse como un antioxidante indirecto.

Las ingestas dietéticas de referencia para la B₁ y la B₂ están marcadas en 1,1 mg/día, lo que supone un incremento de 0,3 mg/día respecto a las marcadas para la mujer adulta (Tabla 2.3).

2.4.7. Vitamina B₆

Las concentraciones plasmáticas de piridoxal fosfato (PLP), metabolito activo de la vitamina B₆, son más bajas en gestantes que en no gestantes. Por el contrario, el feto mantiene niveles plasmáticos muy altos. Se necesitan ingestas elevadas (>10 mg/día) para prevenir el descenso plasmático durante la gestación. Esta dosis no es posible alcanzarla de manera exclusiva a través de la dieta, por lo que se recomienda una ingesta adicional de 0,6 mg de vitamina B₆ hasta lograr una ingesta de 1,9 mg/día. Una ingesta superior no reporta beneficios, ya que se considera que la disminución gestacional del PLP es fisiológica (Tabla 2.3).



A veces se utilizan dosis elevadas de vitamina B₆ (hasta 75 mg) para evitar las náuseas durante la gestación, aunque su efectividad parece muy limitada. Por otro lado, la relación entre el déficit de vitamina B₆ y la hipertensión inducida por el embarazo (HIE) es controvertida. Así, un suplemento de 10 mg/día a mujeres con HIE parece reducir la incidencia, aunque no todos los estudios son concluyentes en este sentido.

2.4.8. Niacina

Durante la gestación hay una mayor capacidad de conversión de triptófano en niacina, que se relaciona con la mayor tasa de estrógeno. El aumento de los requerimientos energéticos durante el embarazo supone unas ingestas dietéticas de referencia de 18 mg/día de equivalentes de niacina, respecto a los 14 μg /día que se marcan en la mujer adulta (Tabla 2.3).

2.4.9. Ácido fólico y vitamina B₁₂

Por el crítico papel que tienen ambas vitaminas en el periodo gestacional, se ha dedicado un capítulo específico en el presente Manual (ver capítulo 5).

2.5. MINERALES

Se remite al lector al capítulo 6 ("Importancia de los minerales en la gestación") para ampliar información.

2.6. OTROS COMPONENTES DE LA DIETA Y ESTILOS DE VIDA

2.6.1. Colina

La colina es una pseudovitamina que se sintetiza en el hígado y juega un papel importante en el metabolismo de las grasas y en la transmisión de impulsos nerviosos. La colina participa en múltiples reacciones metabólicas.

Está presente en las membranas celulares en forma de lecitina o fosfatidilcolina, sustancia que juega un papel importante en el metabolismo de las grasas, ya que facilita su transporte desde el hígado a las células.

Así mismo, forma parte de otros compuestos de gran importancia funcional como la acetilcolina; un neurotransmisor esencial para el buen funcionamiento del sistema nervioso. Participa también en el metabolismo metionina/metilación y en la transmisión neurocolinérgica.

La colina está presente en los alimentos formando parte de otros compuestos o bien en forma libre. Las fuentes alimentarias más destacables son: la yema de huevo, el hígado, la soja, la carne, la leche y los cacahuetes. También se encuentra en alimentos como la lechuga y las coles.

Recientemente, se han incluido por primera vez Ingestas Dietéticas de Referencia (Instituto de Medicina de Estados Unidos y Canadá) para la colina, a pesar de la controversia sobre su carácter de nutriente o no.

Los expertos han establecido unas ingestas adecuadas para adultos de 550 mg/día y 425 mg/día de colina en hombres y mujeres respectivamente, teniendo en cuenta que los requerimientos son mayores durante el embarazo y la lactancia. En el caso de la gestación, las ingestas adecuadas recomendadas son de 450 mg/día, y en el caso de la lactancia se han establecido en 550 mg/día.

La *Ingesta Máxima Tolerable (UL)* se ha marcado para la población adulta en 3.5 g/día, por el problema potencial de sufrir hipotensión como consecuencia de ingestas excesivas.

2.6.2. Alcohol

El consumo excesivo de alcohol produce efectos nocivos en el feto, ocasionando incluso el llamado *síndrome alcohólico fetal*, con una sintomatología muy grave (malformaciones en la cara, corazón y sistema nervioso central), e incluye además una menor capacidad física y mental.

La cantidad de alcohol que conduce al *síndrome alcohólico fetal* no se ha determinado, y los estudios en cuanto al número de tomas es muy controvertido. Precisamente, dada la dificultad en establecer una cantidad



recomendada, lo prudente y recomendable es que la mujer embarazada evite el consumo de alcohol.

El consumo excesivo de alcohol lleva a una dieta con una peor densidad de nutrientes, especialmente de micronutrientes. El alcohol interfiere además en la absorción, metabolismo y excreción de varios nutrientes, como el magnesio, cobre o hierro, los cuales son fundamentales en el periodo de desarrollo fetal. Todo ello sin descartar un efecto directo del alcohol sobre el feto.

2.6.3. Cafeína

En modelos experimentales animales, la cafeína se comporta como un agente teratógeno a dosis altas, pero incluso a dosis bajas afecta, induciendo un retraso en la osificación.

Los estudios en humanos no son concluyentes. Así, algunos asocian un elevado consumo de café con un mayor índice de abortos, prematuridad o bajo peso de nacimiento, no encontrándose efectos sobre la salud materna o fetal. En cualquier caso, y a pesar de la falta de resultados definitivos, se recomienda que se evite o limite la ingesta de cafeína, no sobrepasándose los 200 mg de cafeína al día, equivalentes a dos tazas de café.

2.6.4. Tabaco

El consumo de una cantidad importante de tabaco (una o más cajetillas al día) provoca una serie de efectos nocivos, que se destacan a continuación:

- a) Envejecimiento de la placenta, con presencia de daños vasculares, lo que lleva a una mayor riesgo de abortar por hemorragia placentaria, y aumento del riesgo de prematuridad.
- b) Menor peso al nacimiento.
- c) Disminución en la capacidad de transporte de oxígeno.
- d) Constricción vascular, con la consiguiente reducción del flujo sanguíneo a la placenta, lo que implica un inadecuado aporte nutricional al feto.

- e) Disminución de los niveles de vitamina B₁₂ como consecuencia de la utilización importante de la misma en el metabolismo del cianuro producido en la combustión del tabaco.
- f) Reducción en los niveles plasmáticos de folato, necesitándose hasta tres veces más la cantidad recomendada a no fumadores.
- g) Menores niveles plasmáticos de vitamina C, indicándose una cantidad de dos veces las recomendaciones de la población no fumadora.

En consecuencia, la mejor recomendación en gestación es que no se fume en absoluto.

2.7. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Cervera P, Clapes J, Rigolfas R. *Alimentación durante el embarazo y la lactancia*. Cervera P, Clapes J, Rigolfas R, eds. En: *Alimentación y Dietoterapia*, 2ª ed. Interamericana, Madrid: McGraw-Hill. 1993. pp. 127-129.
- IOM (Institute of Medicine). *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment*. National Academy Press. Washington DC. 2000.
- Mataix Verdú J. *Nutrición para Educadores* (segunda edición). Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2005.
- Mataix Verdú J, Aranda P. *Gestación*. En: *Nutrición y Alimentación Humana II. Situaciones fisiológicas y patológicas*. J Mataix Verdú (ed.). 2002: 803-818. Editorial ERGON, Madrid. ISBN: 84-8473-090-5.
- Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C. *Ingestas recomendadas para la población española* (revisadas en 2002). EN: *Tablas de composición de alimentos*. Ediciones Pirámide. Madrid, 2004.
- Ortega RM. *Nutrición y mujer embarazada*. *Revista de Nutrición Práctica/DIETECOM*. 2000, 4: 15-23.
- Quintas Herrero ME. *Nutrición en gestación y lactancia*. En: *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria* (AM Requejo y RM Ortega, eds.). Editorial Complutense, Madrid, 2000. pp: 61-71.
- Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC). *Guía de la Alimentación Saludable*. SENC, 2005.



- Thompson Chagoyán OC, Gil A. *Requerimientos nutricionales durante la gestación y la lactancia*. En: Tratado de Nutrición (Tomo III). A Gil (eds.). 2005:193-216. Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral/Acción Médica SA. Madrid. ISBN: 84-88336-40-3.

Enlaces web de interés

www.aap.org

American Academy of Pediatrics.

www.nal.usda.gov

Dietary Guidelines for Americans.

www.nap.edu

National Academy Press.

www.neonatology.org

Neonatología.

www.who.int/topics/nutrition/es

Organización Mundial de la Salud (OMS)-Nutrición.

www.sego.es

Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia.

www.seinap.org

Sociedad Española de Investigación en Alimentación y Nutrición en Pediatría.



CAPÍTULO 3

CRITERIOS PARA LA SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL



Capítulo 3

CRITERIOS PARA LA SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL

RESUMEN

Existe una creencia bastante generalizada entre la población de que una dieta equilibrada y variada es garantía de aporte suficiente de energía y nutrientes en las diferentes etapas de la vida y estados fisiológicos diversos. La realidad es bien diferente, ya que incluso en países occidentales como el nuestro la dieta no logra alcanzar las ingestas recomendadas, y en un porcentaje considerable se encuentran deficiencias subclínicas, principalmente para vitaminas y minerales. Las ingestas recomendadas para la mujer embarazada y en periodo de lactación son prácticamente imposibles de cubrir con la dieta, aunque ésta sea variada y equilibrada. Aún más difícil va a resultar si se considera el nuevo reto de conseguir los aportes de nutrientes no sólo para evitar las deficiencias, sino para conseguir una salud óptima, lo que ha dado lugar a unas nuevas ingestas recomendadas con cantidades muy superiores a las convencionales (ej. ácido fólico). En la última parte del capítulo, se hace mención a las necesarias precauciones para un consumo adecuado y seguro de los suplementos nutricionales, y el establecimiento reciente de las llamadas *ingestas máximas tolerables*.

3.1. IMPORTANCIA DE CUBRIR LAS INGESTAS DE REFERENCIA

El primer objetivo es intentar cubrir las ingestas recomendadas para todos los individuos, y que definen el aporte de diferentes nutrientes esenciales para los requerimientos de la mayoría de las personas sanas. Sin embargo, una parte muy importante de la población no puede considerarse estrictamente como sana. Pensemos en el elevado número de individuos que fuman o beben en exceso, que padecen de sobrepeso/obesidad, que tienen hipertensión, hipercolesterolemia o diabetes.



Concretamente, los fumadores y bebedores consumen en general dietas menos adecuadas: menos fruta, verduras, lácteos, además del efecto que tiene el propio tabaco sobre la absorción y utilización de nutrientes. En definitiva, las deficiencias nutricionales son más frecuentes.

En relación a los estados fisiológicos, están incrementadas las necesidades en gestación y lactancia, pero no olvidemos que en la mujer se pueden dar, además, esas condiciones en la etapa prenatal y/o perinatal, que aumenten el riesgo de padecer deficiencias nutricionales. También existe casi unanimidad en aceptar que las ingestas recomendadas para las personas de edad avanzada deben estar incrementadas.

Como ejemplos muy útiles, la importancia del ácido fólico en la prevención de malformaciones congénitas, partos pretérmino o nacimientos de niños de bajo peso, así como su función en la disminución de los niveles de homocisteína y, como consecuencia, del riesgo cardiovascular, e incluso la posible protección frente a algunos tipos de cáncer o enfermedades neurodegenerativas, han supuesto un aumento de las ingestas recomendadas. Por otro lado, la evidencia del papel protector de los antioxidantes frente a las enfermedades cardiovasculares, enfermedades degenerativas del ojo o morbilidad y mortalidad por cáncer, lleva a cuestionar la necesidad de reajustar las ingestas recomendadas de vitamina C, E y selenio.

Igualmente importante resulta la necesidad de transmitir a la población las características de una dieta adecuada para lograr un perfil calórico y lipídico correctos, y que aporte la cantidad de fibra, vitaminas y minerales que el organismo necesita. A pesar del conocimiento de cómo debe ser una dieta adecuada, hace falta tiempo para que los hábitos alimentarios se puedan aproximar a los recomendados, e incluso entre las personas más disciplinadas y dispuestas a seguir las recomendaciones, existen bastantes personas que van a tener serios problemas en alcanzarlas sin acudir a los suplementos nutricionales. Un buen ejemplo es el del ácido fólico: muy pocas personas pueden obtener los 400 μg de ácido fólico a partir de la dieta, ya que hay un bajo porcentaje que incluyan en su dieta las cantidades necesarias de verduras y cereales.

3.2. BENEFICIOS DE LA SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL EN LA CORRECCIÓN DE DEFICIENCIAS

Las mujeres necesitan, en general, ingerir menos energía que los varones, de una edad y actividad similar, salvo en situaciones fisiológicas especiales como el embarazo. Sin embargo, deben tomar cantidades similares o superiores de algunos nutrientes. Especial atención merecen las mujeres en edad fértil por sus mayores necesidades de hierro, calcio y de ácido fólico. También durante la gestación y lactación, al aumentar las necesidades de nutrientes, resulta mucho más difícil conseguir cubrir las ingestas recomendadas. Igualmente preocupante es el hecho que se observa durante la gestación, la gran preocupación entre las mujeres por controlar el peso corporal, lo que les lleva frecuentemente a restringir el consumo de alimentos (sin cuidar paralelamente la densidad de nutrientes), facilitando la aparición de deficiencias.

El empleo de suplementos polivitamínicos/minerales, que contengan ácido fólico, durante la etapa prenatal y en primero/segundo trimestre del embarazo, se asocia con una reducción muy significativa en el riesgo de tener descendientes con defectos del tubo neural y otras malformaciones congénitas (corazón, paladar, etc.). También logran disminuir estos suplementos la morbilidad y mortalidad del neonato, el riesgo de tener parto pretérmino o un niño de bajo peso. Por otro lado, los procesos de peroxidación lipídica parecen estar implicados en la presencia de problemas como preeclampsia y eclampsia, por lo que se considera que un buen estado en nutrientes antioxidantes puede tener un efecto muy positivo.

Las deficiencias durante la gestación se han relacionado también con una peor calidad nutricional de la leche materna, lo que afectaría la situación nutricional del neonato en sus primeras etapas de la vida. De hecho, cuanto peor sea la condición nutricional de la madre al inicio de la gestación, mayor valor tiene la mejora de la dieta prenatal, de los suplementos nutricionales, o de ambos, sobre el curso y resultado del proceso.



3.3. CONSUMO DE SUPLEMENTOS

Los diferentes estudios hechos en nuestro país son contundentes: existe un elevado porcentaje de individuos con **ingestas** inferiores a las recomendadas, especialmente en relación a las vitaminas hidrosolubles B₆, B₁₂, B₁, ácido fólico, B₂, C, y también de las liposolubles D y E.

A **nivel sanguíneo** también se han encontrado importantes deficiencias: los metaanálisis indican deficiencias bioquímicas especialmente en relación con la vitamina B₁ o tiamina, vitamina C, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, B₁₂, y vitaminas D y E.

También es necesario recordar que una situación media aceptable no indica que todos los individuos estén libres de sufrir una carencia. Por ejemplo, en relación con la vitamina C, la situación en general es muy satisfactoria y la dieta media española aporta el doble de lo recomendado. Sin embargo, entre el 0 y el 48,4 % de los estudiados tienen ingestas inferiores a las recomendadas, y también el porcentaje que presenta niveles bioquímicos inferiores a los marcados como de referencia es similar.

Está muy extendida entre la población la idea errónea de considerar que la dieta permite cubrir todas las necesidades nutricionales, cuando ni siquiera se conoce cuál es el número de raciones de cada grupo de alimentos que se debe tomar a diario, ni tampoco se tiene claro el concepto de *dieta equilibrada* o *dieta suficiente*. Y recordemos que el consumo de muchos grupos de alimentos, fundamentalmente verduras, hortalizas, cereales y legumbres, suele estar muy por debajo de lo recomendado, desajustándose el perfil calórico, y los aportes insuficientes de vitaminas y minerales se hacen frecuentes.

Algunos estudios ponen de relieve que la ingesta de micronutrientes ha ido disminuyendo con la evolución humana. Así, se ha estimado que el hombre del Paleolítico consumía cantidades entre 1,7 y 8,4 veces más elevadas de los distintos micronutrientes, respecto al hombre actual. Por otro lado, estamos en situación de buscar no las ingestas mínimas, sino las óptimas, aunque todavía falta investigación para poder definir estos estados *óptimos*. La utilización racional de suplementos puede ser una herramienta útil en la búsqueda de este objetivo.

Los datos de que se dispone ponen de relieve que entre el 8-10% de los individuos consumen habitual o cíclicamente, suplementos vitamínicos, en la mayoría de los casos por autoprescripción. En cualquier caso, la frecuencia de utilización en nuestro país es inferior a la observada en países como Alemania (43%), Reino Unido (39%) o Italia (37%).

Los patrones y características de consumo señalan la necesidad de llevar a cabo una educación nutricional en este tema. Por tanto, *hay determinados grupos de riesgo o situaciones especiales en las que puede resultar necesario un aporte extra de vitaminas: embarazo y lactancia*, personas de edad avanzada, niños y adolescentes, deportistas, personas que siguen de manera continuada dietas estrictas hipocalóricas, etc. Además, en los últimos años, diferentes estudios epidemiológicos sugieren determinadas nuevas funciones de vitaminas, minerales y ácidos grasos en relación con la etiopatogenia de diferentes enfermedades crónicas (cardiovasculares, cáncer, malformaciones congénitas), y degenerativas (Alzheimer, Osteoporosis, etc.), lo que ha originado que las Ingestas Recomendadas o las Ingestas Dietarias de Referencia se hayan modificado para cumplir, precisamente, con este último objetivo. Estas "nuevas" recomendaciones implica aportar cantidades mayores de micronutrientes que, en muchas ocasiones, no se van a poder obtener sólo a través de la dieta.

El mayor aporte vitamínico a la dieta se puede realizar:

- a) Modificando la dieta escogiendo determinadas combinaciones de alimentos.
- b) Incorporando a nuestra dieta alimentos que hayan sido manipulados en su producción (modificaciones genéticas, selección de variedades con mayor contenido vitamínico, cambios en la biodisponibilidad); alimentos enriquecidos o fortificados a los que se les añaden vitaminas.
- c) **Mediante suplementos nutricionales.**

Si nos centramos en la **suplementación**, debemos considerar las situaciones en las que sería una herramienta útil en la prevención de algunas deficiencias vitamínicas. En este sentido, y como líneas generales, podríamos indicar las siguientes:



- **Ingestas insuficientes de algún grupo de alimentos**, bien por falta de disponibilidad y elevado precio de los mismos, como por ejemplo las frutas en los países nórdicos o los productos de origen animal en el tercer mundo, o por creencias o tabúes como el caso de los vegetarianos.
- **Excesivo consumo de calorías vacías**. Sobre todo en los países desarrollados, se produce un aumento del consumo de alimentos ricos en grasa y azúcares sencillos de alto contenido energético pero pobre densidad de nutrientes por unidad calórica. Esto unido a la vida sedentaria que reduce las necesidades de energía, provoca ingestas deficitarias de algunos micronutrientes.
- **Las pérdidas de nutrientes en los alimentos procesados**. También debemos recordar que el tratamiento de los alimentos produce pérdidas de nutrientes, y que frecuentemente esas pérdidas no son conocidas o al menos no están disponibles para el consumidor.
- **Prevenir la aparición de algunas enfermedades**. Algunas vitaminas poseen una dualidad en su papel en el organismo: como nutrientes y como protectores de algunas patologías.
- **Las dietas especiales para cubrir necesidades elevadas en determinadas condiciones fisiológicas o fisiopatológicas**. Por ejemplo, las dietas para **gestación**, lactancia, diabetes, celíacos, períodos postoperatorios, etc.
- **Interacciones medicamentos-vitaminas**. Hay un creciente interés y preocupación también por conocer cómo los tratamientos con diferentes fármacos pueden inducir deficiencias nutricionales. Los fármacos, ya sean prescritos o tomados por decisión propia, pueden afectar el estado vitamínico directa o indirectamente: así, cuando un fármaco altera la absorción, metabolismo, y excreción de nutrientes, hablamos de acción directa, pero también se puede inducir una deficiencia vitamínica de manera indirecta alterando el apetito, el sentido del gusto, etc. Pero además, los alimentos pueden, a su vez, condicionar el efecto de determinados fármacos. La gravedad de la interacción dependerá de factores como son el estado nutricional en el momento

en que se produzca la interacción, el tipo de medicamento, la dosis, la duración del tratamiento y, muy importante, la edad. En este sentido, es cierto que la administración de fármacos en los individuos que tienen ingestas adecuadas en vitaminas no va a resultar problemática. Sin embargo, algo muy diferente ocurre en grupos de riesgo como son las personas de edad avanzada, alcohólicos, epilépticos, **embarazadas**, o en los periodos de crecimiento.

- **Alcohol.** Las deficiencias nutricionales que se producen como consecuencia del consumo excesivo y prolongado de alcohol son complejas: ingesta insuficiente debido a que se reemplazan nutrientes esenciales por las "calorías vacías" que ingerimos al tomar alcohol; problemas de mala absorción de nutrientes por el efecto del etanol per se; hiperexcreción de vitaminas, así como una menor tasa de activación. De todos los nutrientes, son las vitaminas del grupo B las que suelen ser más deficitarias. Entre los grupos de riesgo a los que debemos prestar más atención están las **embarazadas y lactantes**, en las que los requerimientos están aumentados; adolescentes, que están aumentando peligrosamente la ingesta de alcohol, y en los que al mismo tiempo se dan muchas veces ingestas marginales de vitaminas debido a que siguen dietas de adelgazamiento o modifican sus hábitos alimentarios lo que lleva a una errónea elección de alimentos.

La deficiencia en tiamina o B₁ es muy frecuente entre alcohólicas, originando problemas graves a nivel del sistema nervioso, como también lo es la deficiencia en ácido fólico. Por otro lado, recuérdese que la enzima principal encargada de metabolizar el alcohol, la alcohol deshidrogenasa, va a necesitar para cumplir su función de vitaminas como la tiamina o B₁, riboflavina o B₂, ácido nicotínico, o ácido pantoténico. Por ello, un consumo excesivo y prolongado de alcohol puede dar lugar a un incremento de los requerimientos corporales para estas vitaminas. Además, el producto metabólico principal del alcohol, el acetaldehído, puede interferir con la activación de las vitaminas en el hígado, especialmente la B₁, B₆, ácido fólico, y vitamina D.



3.4. PRECAUCIONES. INGESTAS MÁXIMAS TOLERABLES

La “popularidad” del uso de cantidades muy elevadas de vitaminas se basa en ideas erróneas de que las ingestas excesivas ayudan a prevenir procesos que van desde el resfriado común hasta el cáncer. Además, debe recordarse que todas las llamadas vitaminas hidrosolubles y algunas de las liposolubles (A y K) son coenzimas con función muy definida y saturable en nuestro organismo. Significa esto que un exceso de coenzima obtenido a través del uso de megadosis vitamínicas puede resultar superfluo para su función coenzimática, ya que hemos logrado saturar mucho antes nuestra capacidad de utilización. Sin embargo, no quiere decir que muchas personas se sientan mejor tomando suplementos ya que, entre otras cosas, puede haber grandes diferencias interindividuales que afectan a la respuesta terapéutica ante diferentes cantidades.

Sobre el valor de los suplementos vitamínicos cuando se toman apropiadamente no cabe duda: así, las mujeres pueden necesitar un suplemento de ácido fólico antes y después de la concepción, aunque para estas mismas mujeres, el tomar un suplemento de vitamina A puede resultar peligroso, por sus conocidos efectos teratogénicos. También los vegetarianos estrictos pueden necesitar tomar vitamina B₁₂, o los recién nacidos deben recibir una dosis de vitamina K para prevenir problemas de hemorragia. Del mismo modo, suplementos de vitamina D pueden ser necesarios para recién nacidos, niños, o ancianos si no están tomando alimentos fortificados, o no toman el sol suficientemente. Además, las personas que consumen dietas muy bajas en energía suelen tener dificultades en alcanzar los requerimientos en vitaminas (muy frecuente en adolescentes embarazadas), y necesitarán un suplemento. Los suplementos tienen también un gran interés clínico en situaciones de rehabilitación tras periodos de enfermedad, en los que el apetito suele ser pobre.

Ingestas máximas tolerables

En la última edición norteamericana de las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) se ha incorporado un nuevo parámetro nutricional, denominado *ingesta máxima tolerable de nutrientes* (“upper limit”, UL): Nivel máximo de ingesta diaria de un nutriente que es muy probable que no

cause riesgos de efectos adversos para la salud de la mayoría de los individuos de la población general. Cuanto más por encima de la UL se sitúe el nivel de la ingesta, mayor será el riesgo de efectos tóxicos.

En las tablas siguientes se presentan las UL de vitaminas (Tabla 3.1), de minerales (Tabla 3.2) por grupos de población y/o edades.

TABLA 3.1					
NIVELES DE INGESTA MÁXIMA TOLERABLE (UL) DE VITAMINAS					
(Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de EEUU y Canadá)					
Edad/situación fisiológica	A ($\mu\text{g}/\text{día}$)	D ($\mu\text{g}/\text{día}$)	E ($\text{mg}/\text{día}$)	K ($\text{mg}/\text{día}$)	Carotenoides
Lactantes					
0-6 meses	600	25	ND	ND	ND
7-12 meses	600	25	ND	ND	ND
Niños/as					
1-3 años	600	50	200	ND	ND
4-8 años	900	50	300	ND	ND
Hombres y mujeres					
9-13 años	1.700	50	600	ND	ND
14-18 años	2.800	50	800	ND	ND
19-70 años	3.000	50	1.000	ND	ND
>70 años	3.000	50	1.000	ND	ND
Embarazo					
= 18 años	2.800	50	800	ND	ND
19-50 años	3.000	50	1.000	ND	ND
Lactancia					
= 18 años	2.800	50	800	ND	ND
19-50 años	3.000	50	1.000	ND	ND

Las UL para la niacina, la vitamina E y el folato se aplican tanto a las formas sintéticas como a las aportadas por los alimentos.

ND: no determinado.

Vitamina A: como vitamina A preformada

Vitamina E: como α -tocoferol.



Edad/situación fisiológica	C (mg/día)	Tiamina	Ribo-flavina	Niacina (mg/día)	Ácido Pantoténico
Lactantes					
0-6 meses	ND	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND	ND
Niños/as					
1-3 años	400	ND	ND	10	ND
4-8 años	650	ND	ND	15	ND
Hombres y mujeres					
9-13 años	1.200	ND	ND	20	ND
14-18 años	1.800	ND	ND	30	ND
19-70 años	2.000	ND	ND	35	ND
>70 años	2.000	ND	ND	35	ND
Embarazo					
= 18 años	1.800	ND	ND	30	ND
19-50 años	2.000	ND	ND	35	ND
Lactancia					
= 18 años	1.800	ND	ND	30	ND
19-50 años	2.000	ND	ND	35	ND

Edad/situación fisiológica	B ₆ mg	B ₁₂	Biotin	Colina g/día
Lactantes				
0-6 meses	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND
Niños/as				
1-3 años	30	ND	ND	1,0
4-8 años	40	ND	ND	1,0
Hombres y mujeres				
9-13 años	60	ND	ND	2,0
14-18 años	80	ND	ND	3,0
19-70 años	100	ND	ND	3,5
>70 años	100	ND	ND	3,5
Embarazo				
= 18 años	80	ND	ND	3,0
19-50 años	100	ND	ND	3,5
Lactancia				
= 18 años	80	ND	ND	3,0
19-50 años	100	ND	ND	3,5

TABLA 3.2
NIVELES DE INGESTA MÁXIMA TOLERABLE (UL) DE MINERALES
 (Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de EEUU y Canadá)

Grupo	Calcio (g/día)	Fósforo (g/día)	Magnesio (mg/día)	Hierro (mg/día)	Cobre (µg/día)
Lactantes					
0-6 meses	ND	ND	ND	40	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	40	ND
Niños/as					
1-3 años	2,5	3	65	40	1.000
4-8 años	2,5	3	110	40	3.000
Hombres y mujeres					
9-13 años	2,5	4	350	40	5.000
14-18 años	2,5	4	350	45	8.000
19-70 años	2,5	4	350	45	10.000
>70 años	2,5	3	350	45	10.000
Embarazo					
= 18 años	2,5	3,5	350	45	ND
19-50 años	2,5	3,5	350	45	ND
Lactancia					
= 18 años	2,5	4	350	45	8.000
19-50 años	2,5	4	350	45	10.000

La UL de magnesio representa una ingesta farmacológica.

Aunque no existe UL para el arsénico, no debe añadirse a los alimentos o suplementos.

Aunque no existe UL para el silicio, no debe añadirse a los alimentos o suplementos.

Aunque no existe UL para el vanadio, no debe añadirse a los alimentos o suplementos.

ND: no determinado.



Grupo	Zinc (mg/día)	Selenio (µg/día)	Manganeso (mg/día)	Molibdeno (µg/día)
Lactantes				
0-6 meses	4	45	ND	ND
7-12 meses	5	60	ND	ND
Niños/as				
1-3 años	7	90	2	300
4-8 años	12	150	3	600
Hombres y mujeres				
9-13 años	23	280	6	1.100
14-18 años	34	400	9	1.700
19-70 años	40	400	11	2.000
>70 años	40	400	11	2.000
Embarazo				
= 18 años	80	400	9	1.700
19-50 años	100	400	11	2.000
Lactancia				
= 18 años	80	400	9	1.700
19-50 años	100	400	11	2.000

Grupo	Flúor (mg/día)	Yodo (µg/día)	Niquel (mg/día)	Cromo
Lactantes				
0-6 meses	0,7	ND	ND	ND
7-12 meses	0,9	ND	ND	ND
Niños/as				
1-3 años	1,3	200	0,2	ND
4-8 años	2,2	300	0,3	ND
Hombres y mujeres				
9-13 años	10	600	0,6	ND
14-18 años	10	900	1,0	ND
19-70 años	10	1.100	1,0	ND
>70 años	10	1.100	1,0	ND
Embarazo				
= 18 años	10	900	1,0	ND
19-50 años	10	1.100	1,0	ND
Lactancia				
= 18 años	10	900	1,0	ND
19-50 años	10	1.100	1,0	ND

Grupo	Arsénico	Boro (mg/día)	Silicio	Vanadio (mg/día)
Lactantes				
0-6 meses	ND	ND	ND	ND
7-12 meses	ND	ND	ND	ND
Niños/as				
1-3 años	ND	3	ND	ND
4-8 años	ND	6	ND	ND
Hombres y mujeres				
9-13 años	ND	11	ND	ND
14-18 años	ND	17	ND	ND
19-70 años	ND	20	ND	1,8
>70 años	ND	20	ND	1,8
Embarazo				
= 18 años	ND	17	ND	ND
19-50 años	ND	20	ND	ND
Lactancia				
= 18 años	ND	17	ND	ND
19-50 años	ND	20	ND	ND

3.5. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Aranceta J, Serra LL, Pérez C, Llopis J, Mataix J, Ribas L, Tojo R, Tur JM. *Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Análisis en población general.* En: Libro Blanco. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Aranceta J, Serra L, Ortega RM, Entrala A, Gol A (eds.). Ed. Panamerican, Madrid. 2000.pp: 49-93.
- Celotti F, Bignamini A. *Dietary calcium and mineral/vitamin supplementation: a controversial problem.* J Int Med Res 1999; 27:1-14.
- Combs GE. *The vitamins. Fundamental aspects in nutrition and health.* 2nd ed. Academic Press, San Diego. 1998.
- Entrala A, Gil A, Ortega RM. *Criterios para la suplementación con vitaminas en España.* En: Libro Blanco. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Aranceta J, Serra L, Ortega RM, Entrala A, Gol A (eds.). Ed. Panamerican, Madrid. 2000.pp: 151-170.
- Ortega RM. *Suplementos nutricionales.* En: Guías Alimentarias para la población española. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (ed). Madrid, 2001. pp: 313-320.



- Ortega RM. Polivitamínicos. Evidencias que apoyan su utilización y posibles beneficios. Rev Esp Nutr Comunitaria 1999; 5:18-24.
- Varela Moreiras G. Suplementación vitamínica y embarazo. En: Dieta Atlántica, Seguridad Alimentaria, Nutrición y Mujer. Ed: Charro A, Varela G (eds.). 2003: 105-118. Fundación Española de la Nutrición. Madrid. ISBN: 84-930544-4-5.
- Varela Moreiras G; Alonso-Aperte E. Vitaminas Hidrosolubles. En: Nutrición y Dietética. García Arias, MT; García Fernández, MC (editoras). Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. ISBN: 84-9773-023-2. pp: 149-163. 2003.
- Varela Moreiras G. Vitaminas Liposolubles. En: Nutrición y Dietética. García Arias, MT; García Fernández, MC (editoras). Universidad de León, Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. ISBN: 84-9773-023-2. pp: 138-148. 2003.
- Varela-Moreiras G. Suplementos vitamínicos. Nutrición y Obesidad 4: 273-280 (2001).
- Varela Moreiras G. Aspectos saludables de los lácteos enriquecidos con vitaminas del grupo B. En: Leche, Lácteos y Salud. Ed: J Aranceta, LL Serral (eds.). 2005: 77-84. Editorial Médica Panamericana S.A., Madrid. ISBN: 84-7903-948-5.

Enlaces web de interés

www.arborcom.com

Arbor Nutrition Guide. Información sobre nutrición.

www.cdc.gov

Centers for Disease Control and Prevention.

www.fda.gov

Food and Drug Administration.

www.nih.gov

National Institutes of Health.

www.who.org

Organización Mundial de la Salud.

www.sennutricion.org

Sociedad Española de Nutrición.



CAPÍTULO 4

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LA GRASA EN EL EMBARAZO. PAPEL DE LOS ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3



CAPÍTULO 4

IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE LA GRASA EN EL EMBARAZO. PAPEL DE LOS ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3

RESUMEN

La importancia de los diferentes tipos de ácidos grasos estriba en la esencialidad de algunos de ellos, al no poderse sintetizar *de novo* ni a partir de otros, así como por la necesidad de ingerir cantidades adecuadas para un correcto desarrollo y crecimiento. Se evalúa a continuación, de acuerdo con el consenso más actual, la importancia y requerimientos de ácidos grasos omega-3 (ω -3) en gestación. Por último, se orienta sobre las recomendaciones de ingesta de grasa total y de la calidad de la misma, y de manera específica para los ácidos grasos poliinsaturados omega-3, evitando excesos que puedan resultar perjudiciales para la salud.

4.1. NECESIDADES DE ÁCIDOS GRASOS EN LA GESTACIÓN

A las grasas se les han atribuido funciones muy "pasivas" asumiendo que el organismo podría permanecer saludable incluso sin aporte de éstas. Hoy es bien conocido que algunos componentes de las grasas son imprescindibles y que consumir una dieta con una composición grasa equilibrada es importante para realizar funciones metabólicas normales y en la prevención primaria de enfermedades degenerativas.

Los ácidos linoleico (18:2 cis, ω -6) y linolénico (18:3 cis, ω -3) se encuentran en semillas y hojas. Los aceites extraídos de las semillas de girasol, cártamo, colza y maíz, son muy ricos en ácido linoleico. Los ácidos grasos de elevada longitud de cadena, como araquidónico (20:4 ω -6) y eicosapentanoico (EPA) (20:5 ω -3) y docosahexanoico (DHA) (22:6 ω -3) pueden obtenerse a partir del ácido linoleico y del ácido linolénico



(18:3 ω -3) respectivamente, o por ingestión de alimentos que los contienen. Las grasas marinas tienen en común que contienen una gran proporción de ácidos grasos de 20 átomos de carbono, normalmente ricos en ácidos grasos poliinsaturados ω -3 (Tabla 4.1).

La composición en ácidos grasos de los alimentos puede variar a lo largo del año dependiendo de la temperatura, características del suelo, alimentación, etc. También el tipo de cocinado y la composición de los aceites y grasas culinarias utilizadas pueden afectar la composición final.

La cantidad adecuada de grasa total que debe ingerir una mujer sana durante el embarazo no ha sido cuantificada, aunque sí existen recomen-

TABLA 4.1 PRINCIPALES FAMILIAS DE ÁCIDOS GRASOS Y METABOLITOS MÁS IMPORTANTES				
Familia	Ácido graso "madre"	Origen	Estructura	Metabolitos más importantes
Saturados	Ácido acético (2:0)	Síntesis a partir de acetato Grasas animales Grasas vegetales	Sin dobles enlaces	(16:0) ácido palmítico (18:0) ácido esteárico
ω -9 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI)	Ácido oleico (18:1 ω -9)	Síntesis a partir de acetato o de esteárico Grasas animales Grasas vegetales Aceites vegetales	Primer doble enlace entre el C9 y C10 respecto al metilo terminal	(20:3 ω -9) ácido eicosatrienoico
ω -6 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI)	Ácido linoleico (18:2 ω -6)	Aceites vegetales Grasas animales Grasas vegetales	Primer doble enlace entre el C6 y C7 respecto al metilo terminal	(20:3 ω -6) ácido dihomo- γ -linoléico (20:4 ω -6) ácido araquidónico
ω -3 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI)	Ácido α -linoléico (18:3 ω -3)	Algunos aceites vegetales Grasas marinas	Primer doble enlace entre el C3 y C4 respecto al metilo terminal	(20:5 ω -3) ácido eicosapentanoico (20:6 ω -3) ácido docosahexanoico

daciones en cuanto a los ácidos grasos esenciales y poliinsaturados de cadena larga. Por otra parte, se ha podido demostrar que, en términos generales, no parece necesario aconsejar el suplemento de los ácidos grasos saturados, los monoinsaturados y el colesterol durante el embarazo o la lactancia, ya que son sintetizados por el organismo.

Los ácidos grasos esenciales (AGE), ácidos linoleico y α -linolénico, así como sus derivados de cadena más larga, muy especialmente los ácidos grasos araquidónico, eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA), forman parte de las membranas de todos los tejidos y son precursores de prostaglandinas, tromboxanos, leucotrienos y otros eicosanoides de gran importancia fisiológica, tales como la regulación de la coagulación sanguínea, la respuesta inmune, y los procesos inflamatorios.

El aporte de ácidos grasos esenciales en cantidades adecuadas es fundamental para el desarrollo de la placenta, del feto y, en definitiva, para el resultado final de la gestación. Se estima que un aporte mínimo del 3% del aporte energético como ácido linoleico y de un 0,5% como α -linolénico, asegurarían un adecuado desarrollo de los tejidos maternos y del feto.

Datos de muchas especies de mamíferos indican un claro predominio de la concentración de los ácidos grasos ω -6 respecto a las ω -3 en la mayoría de los tejidos, excepto en el cerebro cuya relación suele ser próxima a 1:1. Hasta el punto de que incluso en animales como el delfín o la cebra, que se alimentan de alimentos ricos en ácidos grasos ω -3, sus fosfolípidos contienen mayor proporción de ácidos grasos ω -6 que de ω -3.

La composición en ácidos grasos de la leche materna ha servido de referencia para elaborar las recomendaciones de ácido linoleico, linolénico, eicosapentanoico y docosahexanoico. Así, los resultados de muchos estudios en este sentido muestran un cociente recomendable ω -6/ ω -3 de 4-5/1.

4.1.1. Efectos de la deficiencia en ácidos grasos esenciales

Durante mucho tiempo se han considerado únicamente al ácido linoleico y al ácido araquidónico como esenciales para los seres humanos, y con gran controversia sobre su esencialidad para el ácido α -linolénico. Sin



embargo, en la actualidad se ha demostrado que los ácidos grasos ω -3 son muy importantes en el crecimiento, desarrollo, para la fluidez-viscosidad de las membranas y para un buen fisiologismo de las células nerviosas, retina y piel. Al igual que el ácido graso linoleico, el ácido α -linolénico no puede ser sintetizado por el organismo y debe ser aportado a través de la dieta. Ya que una gran proporción de lípidos en el cerebro y en tejidos especializados como la retina, contienen ácidos grasos esenciales de la familia ω -3, parece razonable asumir la esencialidad de dicho ácido graso como tal o de sus derivados. También podría argumentarse que los únicos ácidos grasos esenciales serían los ácidos grasos "madre" linoleico y linolénico, ya que los demás pueden sintetizarse a partir de éstos. Sin embargo, en el hombre existen datos de que los enzimas desaturasa-elongasa son normalmente bajos en comparación con animales de experimentación, y a veces su actividad parece insuficiente para producir las cantidades requeridas de ácidos grasos esenciales. En tales situaciones debe haber requerimientos adicionales de los ácidos α -linolénico, y de los ácidos eicosapentanoico y docosahexanoico. Dichas actividades enzimáticas muy bajas son patentes en el feto durante el embarazo y en neonatos, en particular en aquellos prematuros o de bajo peso al nacer.

En la tabla 4.2 se presentan los efectos de la deficiencia en ácido linoleico y ácido linolénico y sus derivados.

4.2. ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 PARA UN CORRECTO EMBARAZO Y DESARROLLO FETAL

En las últimas décadas se ha prestado mucha atención a los requerimientos de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPI-CL) en los lactantes, pero muy poca a los requerimientos de las madres, precisamente fuente primaria de estos ácidos grasos para el feto y lactantes alimentados al pecho.

A lo largo del embarazo hay una disminución progresiva en plasma materno tanto de las concentraciones de ácidos grasos esenciales como de poliinsaturados. Por otro lado, es muy interesante el hecho de haberse encontrado que los niveles de DHA son menores en las múltiparas en com-

TABLA 4.2
MAYORES EFECTOS DE LA DEFICIENCIA EN ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES

ÁCIDO LINOLEICO (y derivados)	ÁCIDO LINOLÉNICO (y derivados)
Disminución de la velocidad de crecimiento	Menores efectos
Alteraciones en la piel: excematosis, pelo ralo, irritación perianal, sequedad y piel escamosa, eritema generalizado, incremento de la pérdida de humedad por la piel	Diez veces menos
Disminución del poder de regeneración de los tejidos	
Aumento de la sensibilidad a las infecciones	
Disminución de la eficacia nutricional, malgaste energético	
Reducción de la biosíntesis de prostaglandinas induciendo una disminución de la actividad fisiológica de muchos tejidos y células en corazón, tejido adiposo, plaquetas, etc.	Cien veces menos
Disminución de las posibilidades de aprendizaje y funciones de la retina en etapas tempranas del desarrollo	En etapas tempranas del desarrollo
Frecuencia de deposiciones fecales	
Aumento de la mortalidad perinatal	
Esterilidad en los dos sexos, resorción fetal en el embarazo, degeneración testicular, alteraciones en el parto	Sin acción
Anomalías renales: necrosis papilar y hematuria, hipertensión renal, aumento de la excreción urinaria de la vasopresina	
Mitocondrias: hinchazón, anomalías en la fosforilación oxidativa	Tres veces menos
Incremento en la resistencia capilar e incremento de la fragilidad eritrocitaria	Similar
Aumento de la ingesta de agua	Diez veces menos
Esteatosis hepática	

Adaptado de Sánchez-Muniz y Cuesta (2000) y Belleville (1991)



paración con las primigestas, lo que sugeriría que la gestación puede agotar los depósitos maternos de este ácido graso. Además, los niveles de AGPI-CL en los fosfolípidos de la arteria umbilical son menores en los neonatos procedentes de embarazos múltiples.

El contenido de AGPI-CL de los fosfolípidos del plasma umbilical al nacimiento se correlaciona de manera muy significativa con el de los fosfolípidos del plasma materno. En consecuencia, el estado de AGPI-CL determina en gran medida el estado de estos ácidos grasos en el feto.

Los requerimientos de AA y DHA del feto pueden ser cubiertos mediante diferentes mecanismos: transferencia placentaria, captación por los tejidos periféricos de los AGPI-CL sintetizados en el hígado y biosíntesis de AA y DHA en el SNC: posteriormente, el recién nacido obtiene los ácidos grasos esenciales y parte de los AGPI-CL, de la leche materna.

4.3. NECESIDADES Y RECOMENDACIONES DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3

Hay que considerar tanto el precursor de la serie o ácido linolénico, y los ácidos eicosapentanoico (EPA) y docosahexanoico (DHA).

En relación al ácido linolénico existe en muy poca o poca cantidad en los diferentes alimentos, y se pueden considerar sólo como apreciables los contenidos en los aceites de colza y soja. De hecho, es el aceite de lino el que presenta una gran riqueza en sí mismo, pero no es un aceite comestible como tal, y por tanto no puede considerarse.

En cuanto a los ácidos EPA y DHA, sólo se ingieren a través del pescado, por lo que se pueden hacer dos consideraciones:

- a) La cantidad de ácidos ω -3 en el conjunto de la dieta siempre ha sido pequeña.
- b) Su aporte es esencial dada la ya reseñada importancia funcional de los ácidos ω -3.

Considerando cómo ha ido evolucionando nuestra dieta, y más concretamente el perfil de ácidos grasos, se considera que hasta épocas recientes, la relación ácido linoleico/ácidos ω -3 fue pequeña, e incluso cercana a uno, debido a la práctica inexistencia de aceites de semillas y, por otro lado, por la presencia en la dieta del pescado.

La situación actual ha cambiado y mucho: la irrupción del ácido linoleico en la dieta ha supuesto que la citada relación ácido linoleico/ácidos ω -3 haya alcanzado valores superiores a 10/1. Esto implica que se inhiba la expresión biosintética de la serie ω -3, lo que determina sin duda un conjunto de cambios estructurales y funcionales a nivel de membrana y a nivel de eicosanoides y sus funciones. La trascendencia biológica de estos hechos aún no la conocemos, pero vislumbramos.

A pesar de la dificultad en establecer las cantidades de ω -3, se recomienda que 2 g se puedan aportar como ácido linolénico, y 200 mg de ácido docosahexanoico (DHA).

Por otra parte, se han establecido valores de referencia por otros países y por organismos internacionales. Como se puede observar en la siguiente (Tabla 4.3), la grasa total en prácticamente todos los casos no debe sobrepasar el 30% del aporte en energía, el ácido oleico debe ser el que se encuentre en mayor proporción y los ácidos grasos saturados nunca deben superar el 10% de la energía total.

En cuanto a los ácidos grasos ω -6 y ω -3 considerados en su conjunto, las recomendaciones se sitúan en aproximadamente el 7%. Únicamente el Reino Unido señala una cifra máxima del 10% y a nivel individual. Igualmente, en Reino Unido se recomienda un 0,2 y un 1% de energía total para los ácidos grasos ω -6 y ω -3, respectivamente, mientras que la Unión Europea señala un 2% y 0,5% respectivamente (Tabla 4.4). Teniendo en cuenta estos valores, se obtienen unas relaciones de ácidos grasos ω -6/ ω -3 de 5/1 y 4/1 respectivamente, lo que estaría de acuerdo con lo que se indica para la población española.



TABLA 4.3
OBJETIVOS NUTRICIONALES PARA LA POBLACIÓN ESPAÑOLA
(SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA, SENC)

	Objetivos nutricionales intermedios	Objetivos nutricionales finales
Grasas totales (% energía)	<35 %	30-35 %
A.G. saturados	<10 %	7-8 %
A.G. monoinsaturados	20 %	15-20 %
A.G. poliinsaturados	5 %	5 %
ω -3		2 g ácido linolénico + 200 mg DHA
ω -6		
Colesterol	<350 mg/día	<300 mg/día

En relación con la energía, las proporciones adecuadas de ácidos grasos se consideran las siguientes:

Ácidos	ω -9 (oleico)	ω -6 (linoleico + araquidónico)	ω -3 (linolénico + EPA + DHA)
Energía total	15-20%	4%	1%

TABLA 4.4
RECOMENDACIONES NUTRICIONALES DE ÁCIDOS GRASOS

REINO UNIDO	OMS		UE			
	Mínimo Individual	Media Población	Máximo Individual	Nivel Inferior	Nivel Superior	
AG totales		30				
AG saturados		10		0	10	10
AG poliinsaturados		6	10	3	7	
ω -3	0,2					0,5
ω -6	1,0					2,0
AG monoinsaturados		12				
Grasa total		33		15	30	20-30

4.4. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- **FAO/WHO** (1994). *Fats and oils in human nutrition*.
- **Gil A, Gil M**. *Funciones de los ácidos grasos poliinsaturados y oleico durante la gestación, la lactancia, y la infancia*. En: Libro Blanco de los Omega-3. Mataix J, Gil A (eds.). Instituto Omega 3, 2002. pp: 81-98.
- **Mataix J**. *Requerimientos e ingestas recomendadas de ácidos grasos omega-3 y ácido oleico*. En: Libro Blanco de los Omega-3. Mataix J, Gil A (eds.). Instituto Omega 3, 2002. pp: 135-151.
- **Ralph A**. *Dietary reference values*. En: Garrow JS, James WPT, Ralph A. *Human Nutrition and Dietetics*, 10th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000. pp: 853-867.
- **Ruiz B, Varela G, Varela-Moreiras, G**. *Papel de las grasas en la Dieta Mediterránea*. *Rev Chil Nutr* 28: 321-327 (2001).
- **Sánchez-Muniz F, Cuesta C**. *Nutrición y lípidos*. *Revista de Nutrición Práctica/DIETECOM*. 2000, 4: 48-64.

Enlaces web de interés

www.americanheart.org

American Heart Association.

www.eufic.org

Consejo Europeo de Información sobre la Alimentación.

www.consumaseguridad.com

Información Consumidor y Seguridad.

www.pulevasalud.com

Información Puleva y Salud.

www.omega-3info.com

Omega-3 Information Service.

www.nutrar.com

Portal de Nutrición y Salud.



CAPÍTULO 5

ÁCIDO FÓLICO Y VITAMINA B₁₂ COMO VITAMINAS DE ESPECIAL INTERÉS EN EL EMBARAZO





CAPÍTULO 5

ÁCIDO FÓLICO Y VITAMINA B₁₂ COMO VITAMINAS DE ESPECIAL INTERÉS EN EL EMBARAZO

RESUMEN

El capítulo se encuentra estructurado en dos partes diferenciadas de acuerdo con las dos vitaminas hidrosolubles que son objeto del mismo. El capítulo, y tanto para el ácido fólico como la vitamina B₁₂, se inicia con una breve descripción de la estructura química, y de los vitámeros correspondientes, haciendo especial mención de las diferencias en la actividad biológica de los mismos. Se hace además un repaso de las principales fases de la digestión, y de los procesos de absorción y metabolismo, así como de los factores que pueden interferir en los mismos. El apartado de las Ingestas Recomendadas recoge la actualización de las mismas, y asimismo se destacan las principales fuentes alimentarias de las vitaminas, junto con los potenciales problemas de toxicidad que se pudieran derivar de un exceso de ingesta. Al apartado de la relación entre las vitaminas y la salud se le presta especial atención, indicando especialmente aquellas nuevas funciones para las que tienen un papel demostrado, como es el caso del ácido fólico y la prevención de los defectos del tubo neural. Igualmente se tratan las principales causas por las que se puede producir una deficiencia vitamínica. En la última parte del capítulo se discute la necesidad de suplementar con estas vitaminas durante la etapa preconcepcional y en el periodo de gestación.



5.1. ÁCIDO FÓLICO: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

5.1.1. Definición. Funciones

El término **ácido fólico** se aplica en realidad a toda una familia de vitámeros con actividad biológica equivalente. Dentro de la nomenclatura, otros términos como folato, folatos, y folacina se suelen emplear indistintamente. En algunos casos también se utiliza el término vitamina B₉.

Los folatos participan en el metabolismo de ciertos aminoácidos, en la síntesis de S-adenosilmetionina y en la síntesis de purinas y pirimidinas. En cuanto a los aminoácidos, participan en el catabolismo de la histidina y la glicina, en la interconversión glicina-serina y en la síntesis de metionina. También participan en la síntesis de proteínas al actuar en la reacción de formilación de la metionina. La S-adenosilmetionina es la molécula donante de grupos metilo. Las purinas (adenina y guanina) y las pirimidinas (timina, citosina, uracilo) se unen a moléculas de azúcares (ribosa y desoxirribosa) y ácido fosfórico para formar los nucleótidos (AMP, GMP, TMP, CMP, UMP). Los nucleótidos forman parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de derivados de gran importancia metabólica (AMPcíclico, ATP, GTP, etc.).

5.1.2. Biodisponibilidad

Sólo los monoglutamatos (forma en que se presenta la vitamina en suplementos y alimentos enriquecidos) se absorben directamente en el intestino, mientras que los poliglutamatos (forma de la vitamina en los alimentos) deben ser primero hidrolizados a monoglutamatos por acción de un enzima intestinal, la pteroilpoliglutamato hidrolasa. En conjunto, se absorben alrededor del 90% de los monoglutamatos y entre el 50 y el 90% de los poliglutamatos, aunque las cifras varían mucho según el tipo de alimento y la metodología de análisis empleada. Ejemplos de alimentos con alta disponibilidad de ácido fólico son el plátano, la lima, la piña, el hígado y las levaduras. Por el contrario, ejemplos de alimentos con baja disponibilidad de ácido fólico son el zumo de naranja, la lechuga, la yema de huevo, la col, la semilla de soja y la simiente del trigo.

5.1.3. Valoración del estado nutricional

- **Concentración de ácido fólico total en suero y eritrocitos.** En sangre, se puede determinar el contenido de ácido fólico total en suero o en eritrocitos. La medida en suero es más dependiente de la ingesta y por tanto refleja el efecto de la ingesta reciente pero no es buen indicador del estatus corporal verdadero. *La medida del ácido fólico eritrocitario es más estable y por tanto la más utilizada en el diagnóstico de la carencia de folatos.* Para interpretar los resultados del estatus en ácido fólico podemos hacer uso de la siguiente tabla (Tabla 5.1).

TABLA 5.1 PAUTAS PARA INTERPRETAR EL ESTATUS CORPORAL EN ÁCIDO FÓLICO		
Estatus	Ácido fólico en suero ($\mu\text{g/l}$)	Ácido fólico en eritrocitos ($\mu\text{g/l}$)
Normal	>6	>160
Marginal	3 a 6	140 a 160
Deficiente	<3	<140

- **Concentración de homocisteína en suero.** La medida de este aminoácido es una de las pruebas funcionales que se emplean en la actualidad para determinar el estado corporal en ácido fólico. Su poder diagnóstico reside en que existe una correlación inversa entre el ácido fólico y la homocisteína, de manera que cuando existe una deficiencia de ácido fólico, suele producirse un aumento en la concentración sérica de homocisteína.
- **Test de excreción de ácido formiminoglutámico (FIGLU).** Se utilizó mucho en los años 60 y 70 para diagnosticar la deficiencia de ácido fólico pero, hoy en día, su aplicación es cada vez más limitada.
- **Test de la supresión con deoxiuridina.** Es una herramienta muy utilizada en investigación para identificar los estados deficitarios de ácido fólico. Consiste en evaluar, de forma indirecta, la capacidad de una preparación de células de médula ósea para sintetizar ADN. Para ello, se mide si la adición de deoxiuridina a la preparación es capaz de inhibir la incorporación de timina, marcada radiactivamente, en la molécula de ADN.



5.1.4. Deficiencia

El ácido fólico es un nutriente esencial para la vida celular por lo que su deficiencia da lugar al desarrollo de patologías. El trastorno más frecuente que se produce como consecuencia de una deficiencia de ácido fólico es la anemia macrocítica y megaloblástica, cuya sintomatología clínica es muy parecida a la de la anemia inducida por deficiencia de vitamina B₁₂. Si se instaura de forma crónica, además de signos hematológicos, aparecen signos generales y neuropsiquiátricos.

Cuando la deficiencia se produce de forma aguda, como en el caso de la administración de fármacos antifolatos (ej. metotrexato), se manifiesta a través de sintomatología digestiva, cutánea y hematológica. A nivel digestivo se producen náuseas y diarrea. En cuanto a la sintomatología cutánea, la deficiencia aguda produce ulceración en las mucosas bucofaríngeas y dermatitis de aspecto variable (herpetiforme, eczematosa, exfoliativa o de tipo acneico).

Cuando los depósitos corporales de ácido fólico son normales, la deficiencia tarda unos 4 meses en desarrollarse. Si hay depleción inicial de los depósitos, la sintomatología aparece a los 2 ó 3 meses. Los síntomas y signos de la carencia revierten o mejoran con la administración de ácido fólico, siempre que las lesiones, sobretodo de tipo neurológico, no sean ya irreversibles.

La carencia de folatos se produce especialmente en ciertas poblaciones de riesgo y bajo una serie de circunstancias especiales. Entre ellas cabe destacar:

- **La mujer embarazada:** la anemia por carencia de ácido fólico es muy frecuente en el tercer trimestre del embarazo. Es frecuente tanto en países en vías de desarrollo como en los más industrializados.
- **Las personas de edad avanzada.**
- **Los prematuros y los recién nacidos:** la carencia en ácido fólico se produce cuando los recién nacidos no han podido acumular suficientes reservas de ácido fólico durante la vida intrauterina, cuando son alimentados con leche pobre en ácido fólico o porque la madre lactante es deficiente en ácido fólico.

- **La patología intestinal:** la enfermedad de Crohn, la enfermedad celíaca, la colitis ulcerosa y la resección intestinal, pueden conducir a deficiencia en ácido fólico debido a una alteración en su absorción a nivel intestinal.
- **El alcoholismo crónico.**
- **El cáncer:** las enfermedades malignas suelen ir asociadas a carencia de ácido fólico debido principalmente a una disminución en la ingesta y a un aumento en los requerimientos por parte de los tejidos en rápido crecimiento.
- **La carencia de vitamina B₁₂:** la carencia de esta otra vitamina también puede inducir deficiencia en ácido fólico ya que altera su metabolismo. La carencia de B₁₂ inhibe el funcionamiento del enzima metionina sintasa lo que conduce a la acumulación de los folatos como metilTHF en detrimento de otros derivados activos.
- **Las interacciones medicamentosas:** en la tabla 5.2 se resumen los fármacos antifolatos de mayor relevancia.

TABLA 5.2
PRINCIPALES FÁRMACOS ANTIFOLATO

Actividad farmacológica	Fármacos antifolatos
antitumorales	metotrexato
antipalúdicos	pirimetamina
antibióticos	trimetoprim
diuréticos	triamtereno
antirreumáticos	sulfasalacina
antiepilépticos	primidona, fenitoína, fenobarbital, ácido valproico
anticonceptivos orales	

- **Los errores congénitos del metabolismo:** entre ellos cabe destacar:
 - **El déficit congénito en la absorción:** se inhibe la absorción del ácido fólico. Se manifiesta inicialmente por anemia megaloblástica y luego se agrava con retraso mental y convulsiones.



- El déficit de metionina sintasa: se produce por una anomalía genética en el metabolismo de la vitamina B₁₂.
- El déficit en formiminoglutamato transferasa: produce de forma variable retraso mental, convulsiones y anemia megaloblástica. Su mecanismo es desconocido.
- El déficit en dihidrofolato reductasa: da lugar a anemia megaloblástica y signos neurológicos. El déficit total es incompatible con la vida.
- El déficit en metiléntetrahidrofolato reductasa: da lugar a manifestaciones neurológicas severas, retraso psicomotor y alteraciones del comportamiento. Además, también se observa homocistinuria, hiperhomocisteinemia y deficiencia en metionina, ya que al inhibirse la formación de 5-metilTHF no puede realizarse la síntesis de metionina a partir de la homocisteína.
- El síndrome del cromosoma X frágil: da lugar a malformaciones y retraso mental. Su etiología es todavía desconocida, pero se sospecha pueda estar relacionada con la carencia de ácido fólico.

5.1.5. Precauciones

Un exceso de ácido fólico puede llegar a enmascarar la deficiencia en vitamina B₁₂, al presentar ambas vitaminas como enfermedad carencial más característica la anemia, indistinguible una de la otra, aunque en el caso de la anemia por falta de B₁₂ la sintomatología de trastorno neuropsiquiátrico puede acompañar al cuadro hematológico, lo que no va a ocurrir en el caso del ácido fólico.

Por su carácter hidrosoluble, las cantidades ingeridas en exceso tienden a ser eliminadas en orina y no a acumularse en los tejidos como ocurre en el caso de las vitaminas liposolubles. Por ello, no se han descrito efectos tóxicos de la vitamina cuando se ingiere a través de la dieta. Cuando el ácido fólico se ingiere en forma de suplemento farmacológico, las dosis administradas pueden ser mucho más elevadas y, aunque dosis diarias de 15 mg en individuos sanos no producen toxicidad, pueden darse reacciones adversas en ciertas situaciones. Entre ellas cabe destacar:

- **Efecto convulsivante.** Dosis muy elevadas de ácido fólico (unas 100 veces las ingestas recomendadas) pueden interferir en la acción farmacológica de fármacos anticonvulsivantes como fenobarbital, fenitoína o primidona, precipitando crisis convulsivas en pacientes bajo este tipo de terapia.
- **Interacción con el cinc.** Los suplementos de ácido fólico en dosis no muy elevadas (350 µg/día) pueden inhibir la absorción del cinc, aunque los efectos y la magnitud de esta interacción no han sido claramente definidos.

5.2. VITAMINA B₁₂: INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

5.2.1. Definición. Fuentes alimentarias.

Definición

Los términos "vitamina B₁₂" y "cobalamina" comprenden todos los componentes de un grupo de compuestos organometálicos constituidos por un anillo corrinóide, con un átomo de cobalto central, y diferentes ligandos axiales.

La cianocobalamina se sintetiza al formarse un complejo entre el ion cianuro y un átomo de cobalto. Aunque la cianocobalamina es la forma farmacéutica de la vitamina B₁₂ que más frecuentemente encontramos en los suplementos, no aparece de forma natural en microorganismos, plantas o en tejidos animales. En el plasma y en los tejidos, las formas predominantes son la metilcobalamina, la adenosilcobalamina y la hidroxicobalamina. Los productos animales constituyen la principal fuente dietética de vitamina B₁₂. En la carne predominan la adenosilcobalamina y la hidroxicobalamina, mientras que los productos lácteos, incluyendo la leche humana, contienen principalmente metilcobalamina e hidroxicobalamina.



Fuentes alimentarias

Los alimentos con un mayor contenido de vitamina B₁₂ son el hígado, el riñón y los sesos, con una concentración de entre 50-100 μg por 100g de alimento. La yema de huevo, almejas, ostras, cangrejo, sardinas, salmón e hígado de pollo, también presentan un buen contenido de vitamina B₁₂ (5-50 μg / 100g).

Por el contrario, las carnes (vaca, cordero, cerdo, pollo); huevo entero, queso, leche de vaca, bacalao, merluza, lenguado, atún, etc... tienen un contenido de vitamina B₁₂ con una concentración de 0,2-5 μg por 100g.

Por otro lado, los *procesos industriales y culinarios afectan al contenido total de vitamina B₁₂*: así, como ejemplo, al pasteurizar la leche durante 2-3 segundos, se pierde aproximadamente el 7% del contenido de vitamina B₁₂; si se hierve la leche durante 2-5 minutos, las pérdidas alcanzarán hasta el 30%, mientras que la esterilización lenta (13 min. a 119-120°C) llega a provocar unas pérdidas de hasta el 77%.

5.2.2. Valoración del estado nutricional

Debido a que el desarrollo progresivo de la atrofia gástrica está determinado genéticamente, aparece en algún momento entre los 50 y 90 años de edad en la mayoría de las personas –con disminución de la capacidad para absorber la vitamina B₁₂ de los alimentos–, va a resultar necesario a partir de los 50 años de edad, y cada cinco años, medir la holotranscobalamina II (holo TCII) en el suero. La razón es que la holo TCII es la proteína circulante que libera la vitamina B₁₂ hacia las células que sintetizan ADN. Esta holo TCII sérica disminuye antes de que lo haga la vitamina B₁₂ total, por lo que su determinación va a permitir iniciar la administración de B₁₂ con el fin de evitar que el balance negativo inicial progrese hasta una situación clínica peligrosa.

También se emplea bastante frecuentemente la prueba de Schilling, que mide la absorción de vitamina B₁₂ (no sus depósitos) y la medición de los niveles séricos totales de vitamina B₁₂, aunque es un indicador relativamente tardío de deficiencia.

En definitiva, la persona que deje de ingerir vitamina B₁₂ pasa por cuatro estadios diferentes de balance negativo (se indica entre paréntesis el criterio diagnóstico):

- Depleción sérica (holo TCII).
- Depleción celular (descenso de la holohaptocorrina y de la vitamina B₁₂ en los hematíes).
- Deficiencia bioquímica (disminución de la velocidad de síntesis de ADN, elevación de la homocisteína y del ácido metilmalónico séricos).
- Deficiencia clínica (anemia).

La siguiente tabla (tabla 5.3) muestra valores de referencia para diferentes métodos del diagnóstico del estatus corporal en vitamina B₁₂.

TABLA 5.3 PAUTAS PARA INTERPRETAR EL ESTATUS CORPORAL EN VITAMINA B ₁₂		
Método	Valores	Observaciones
Vitamina B ₁₂ sérica (cobalaminas)	Deficiente: <100 pmol/l	Bien aceptado
TC-II ligada a la B ₁₂	Deficiente: <15 pmol/l	Refleja repleción tisular
Índices hematológicos	MCV >100 Hb <7,5 mg/dl	No específico
Ácido metilmalónico	Deficiencia: >1 μmol/l (suero)	Mejor prueba funcional
Prueba de supresión de la dU	En deficiencia, aumento	No disponible como prueba rutinaria
Homocisteína total	Deficiencia: >14 μmol/l	No específico

5.2.3. Deficiencia

La falta de vitamina B₁₂ es la causa evidente de dos enfermedades, la *anemia megaloblástica* y la *neuropatía*. Más recientemente, se ha asociado a la vitamina con el proceso de aterosclerosis y con malformaciones congénitas como los defectos del tubo neural.



La deficiencia en la vitamina origina una *anemia macrocítica normocrómica* que resulta indistinguible de la que caracteriza a la deficiencia en ácido fólico. La deficiencia en vitamina B₁₂ también puede ocasionar una neuropatía con desmielinización discontinua, difusa y progresiva. Se caracteriza por parestesia en manos y pies, sensación propioceptiva y vibratoria anormal con pérdida del sentido postural y ataxia espástica. Aunque no está perfectamente establecido, se considera que la lesión neurológica podría deberse a una carencia de grupos metilo como consecuencia de la imposibilidad de sintetizar metionina y S-adenosilmetionina, o de eliminar la homocisteína tóxica para el encéfalo. Recordemos que la homocisteína se convierte en una neurotoxina y en una vasculotóxica cuando se eleva.

Ya se ha comentado al referirnos al ácido fólico, que los niveles sanguíneos aumentados del aminoácido homocisteína constituyen un evidente factor de riesgo en el *proceso aterosclerótico*. Y la elevación del aminoácido se puede deber a la deficiencia en ácido fólico, vitamina B₁₂ o vitamina B₆.

Causas de deficiencia vitamínica:

- a) **Ingesta disminuida:** si la dieta contiene alimentos de origen animal, la deficiencia va a ser prácticamente imposible, y sólo en el caso del vegetarianismo estricto se pueden producir problemas, después de muchos años de seguimiento de este tipo de dietas.
- b) **Alteraciones gástricas:** en aquellas situaciones en que el fallo reside en una producción disminuida de factor intrínseco (FI). Esto ocurre en la edad avanzada, o en situaciones genéticas caracterizadas por atrofia gástrica. La menor producción de FI puede ocurrir en pacientes que hayan sufrido gastrectomía total, o también parcial cuando se acompaña de úlcera gástrica. La cirugía bypass gástrico para el tratamiento de la obesidad también supone un factor de riesgo.
- c) **Alteraciones intestinales:** las que habitualmente se producen por una secreción pancreática disminuida, con niveles menores de enzimas pancreáticas y de bicarbonato., impidiendo la liberación de la vitamina de las proteínas de fijación. La resección o daño ileal donde

están localizados los receptores para el complejo B₁₂-FI puede conducir a la deficiencia vitamínica. Los síndromes de malabsorción producen también deficiencia vitamínica, como es el caso del esprue tropical y la enfermedad de Crohn.

- d) **Errores congénitos:** hay diversos errores que conducen a la formación de cobalaminas anormales, como es el caso de dos adenosil cobalamina anormales (Cbl A y B), y cobalaminas mutantes anormales de la metil cobalamina y de la adenosil-cobalamina (Cbl C, Cbl D, y Cbl F), que conduce a trastornos metabólicos como aciduria metil malónica, acidosis metabólica, cetonemia, hiperamonemia, hiperglicinemia, e hipoglucemia.
- e) **Interacciones con fármacos y alcohol:** colchicina, neomicina, o el etanol tienen la posibilidad potencial de inducir deficiencia vitamínica.

5.2.4. Precauciones.

Las recomendaciones de vitamina B₁₂ se estiman en 2 µg/día. Respecto a la toxicidad, la vitamina B₁₂ no debe emplearse en cuadros mieloproliferativos, especialmente en el caso de leucemia. En cualquier caso, no se han descrito casos de toxicidad por sobredosificación, hasta ingestas de 1000 µg.

5.3. FUNCIÓN EN EL DESARROLLO GESTACIONAL ADECUADO. PAPEL EN LA PREVENCIÓN DE MALFORMACIONES CONGÉNITAS

En 1964 se sugirió por primera vez que una cantidad orgánica inadecuada de ácido fólico en la mujer podría ser la causa de la elevada incidencia de defectos del tubo neural. El folato o ácido fólico participa en la transferencia de unidades monocarbonadas en el metabolismo, especialmente en la síntesis de ácidos nucleicos. Por tanto, es una vitamina esencial para la proliferación celular y el crecimiento.

Los **"Defectos del Tubo Neural" (DTN)**, en sus diferentes formas (anencefalia, meningocele, espina bífida), son especialmente graves y



muchas veces incompatibles con la vida. La etiología de estos DTN es multifactorial y en ella están implicados tanto factores genéticos como ambientales, entre los que el estatus nutricional en ácido fólico juega un papel importante.

Sin embargo, los estudios de intervención, en los que se ha determinado el efecto de la suplementación materna con ácido fólico durante la gestación sobre la prevalencia de DTN en los hijos, han sido los más definitivos para establecer el papel preventivo del ácido fólico en las primeras etapas de la gestación. El más significativo fue el realizado por el Consejo de Investigaciones Médicas del Reino Unido (*United Kingdom Medical Research Council, MRC*). En este estudio se logró demostrar que la suplementación con 4 mg diarios de ácido fólico en la etapa periconcepcional redujo el riesgo de recurrencia de DTN en un 72%. Otros trabajos indican que no sólo la ingesta adecuada de ácido fólico por las gestantes, sino también la toma regular de otras vitaminas del complejo B, relacionadas metabólicamente con el ácido fólico (vitamina B₁₂ o cobalamina), contribuyen a reducir el riesgo de anomalías congénitas de tipo no genético, incluidos los DTN.

En otro estudio de referencia realizado en Hungría, se evaluó la capacidad del ácido fólico para prevenir la ocurrencia de DTN, es decir un primer embarazo afectado. El ensayo fue doble ciego y aleatorizado y en él se administró diariamente un suplemento multivitamínico con 0,8 mg de ácido fólico o un suplemento mineral. Ningún niño nació con DTN entre las 2.391 madres que recibieron el suplemento vitamínico con ácido fólico y 6 casos se detectaron entre las 2.052 madres que recibieron el suplemento mineral. La suplementación con 0,8 mg diarios de ácido fólico en la etapa periconcepcional redujo el riesgo de ocurrencia de DTN significativamente.

Homocisteína, ginecología y obstetricia

Homocisteína e hiperhomocisteinemia son dos términos relativamente nuevos en el ámbito ginecológico y obstétrico, pero cada vez más se está investigando sobre el papel que este aminoácido, y sobre todo, su exceso, puede tener en el desarrollo embrionario y placentario. De esta manera,

cada vez surgen más estudios sobre el papel que la hiperhomocisteinemia desarrolla en diferentes patologías de la reproducción.

Defectos congénitos

Defectos del tubo neural

Numerosos estudios publicados en los últimos años han demostrado la asociación entre hiperhomocisteinemia y defectos del tubo neural (DTN), pero el mecanismo por el cual la hiperhomocisteinemia puede alterar el cierre del tubo neural no ha sido aún del todo aclarado.

Otras malformaciones congénitas

También han sido asociadas a hiperhomocisteinemia otras malformaciones congénitas, como son las fisuras orofaciales y las malformaciones cardíacas.

Complicaciones obstétricas

Abortos de repetición

Algunos autores consideran la hiperhomocisteinemia como factor de riesgo de presentar abortos de repetición. Se ha asociado el aumento de concentración plasmática de homocisteína con el desarrollo de una vascularización anómala en las vellosidades coriales, que presentarán áreas, perímetros y diámetros vasculares menores.

Preeclampsia

La preeclampsia cursa con una alteración vascular caracterizada por una disfunción endotelial y un aumento de la agregabilidad plaquetaria, y la hiperhomocisteinemia ha sido asociada con esta alteración vascular. Numerosos estudios han encontrado concentraciones superiores de homocisteína plasmática en las gestantes con preeclampsia, aunque algunos autores cuestionen que la hiperhomocisteinemia sea la causa, y la consideren sólo un epifenómeno.

Del mismo modo que la hiperhomocisteinemia podría ser responsable de la disfunción vascular de la preeclampsia, el daño vascular placentario



podría causar insuficiencia placentaria y provocar en el feto un retraso de crecimiento intrauterino.

Desprendimiento de placenta y exitus fetal intraútero

La hiperhomocisteinemia ha sido asociada también por algunos autores con muertes fetales intraútero y desprendimientos de placenta. En estos casos, se aconseja el despistaje de factores predisponentes a la trombofilia (déficit de proteína C y S, antitrombina III, resistencia a la proteína C, anticoagulante lúpico, etc.) y, cada vez más, se recomienda la inclusión de la homocisteína plasmática en el estudio.

En la Tabla 5.4 se propone una guía de actuación y orientación para la determinación de homocisteína (Hcy) y tratamiento con ácido fólico en el ámbito ginecológico y obstétrico.

TABLA 5.4

ACTUACIÓN Y ORIENTACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DE HOMOCISTEÍNA Y TRATAMIENTO CON FOLATOS EN EL ÁMBITO GINECOLÓGICO Y OBSTÉTRICO

Pacientes susceptibles de estudio	Determinación de Hcy (¿cuando?)	Tratamiento con folatos
Población gestante sin riesgo	No precisa determinación	0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre
Gestantes con tratamiento antiepiléptico	No precisa determinación	4 mg/día preconcepcional y durante todo el embarazo
Pacientes con antecedentes de complicaciones		
Abortos de repetición	Estudio pregestacional	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Preeclampsia	Estudio en el debut de la enfermedad, o antes de nuevo embarazo	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Retraso de crecimiento intrauterino	Estudio en el debut de la enfermedad, o antes de nuevo embarazo	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Exitus fetal intraútero de causa desconocida	Estudio antes de nuevo embarazo	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Desprendimiento de placenta	Estudio antes de nuevo embarazo	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Pacientes con antecedentes congénitos		
Defectos del tubo neural	Estudio pregestacional	Hcy normal: 4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
Otras malformaciones: fisura orofacial, cardiopatía congénita	Estudio pregestacional	Hcy normal: 0,4 mg/día preconcepcional y durante el 1 ^{er} trimestre Hcy ↑: mantener el tratamiento todo el embarazo
* Criterios de hiperhomocisteinemia (Hcy↑ >P95 del rango de referencia, técnica: HPLC detección fluorescencia): Mujeres en edad fértil no gestantes > 12,8 mmol/L. Mujeres gestantes 2 ^o trim.: >7,7 mmol/L; 3 ^{er} trim.: >10,5 mmol/L.		



5.4. SUPLEMENTACIÓN

Numerosos estudios realizados en los llamados países industrializados muestran que, incluso con una dieta equilibrada, no va a ser posible alcanzar las necesidades de ácido fólico durante el embarazo, por lo que es preciso ingerir suplementos o alimentos enriquecidos con estas vitaminas para reducir la incidencia de DTN. Por otro lado, cuando no se proporcionan suplementos de ácido fólico, la prevalencia de hematopoyesis megaloblástica-un tipo de anemia no dependiente del hierro-en las muestras de médula ósea de mujeres gestantes en la última fase del embarazo oscila entre el 24 y el 60%, tanto en los países desarrollados como en los no industrializados. Además, y de gran importancia, en numerosos países se ha demostrado que la deficiencia de ácido fólico en la mujer es causa de un mayor número de recién nacidos de bajo peso.

El complemento preciso para mantener los niveles normales de ácido fólico en los eritrocitos en casi todas las mujeres gestantes es como mínimo de 100 $\mu\text{g}/\text{día}$, pero se recomienda que, para cubrir las necesidades totales, el suplemento sea de 400 $\mu\text{g}/\text{día}$, de manera que la ingesta total alcance por lo menos los 600 μg de equivalentes dietéticos de ácido fólico (EDF) (Tabla 5.5).

Hasta hace poco tiempo, las ingestas se expresaban en cantidad de folatos totales diarios, sin considerar las diferentes formas químicas de los mismos. En la actualidad se ha propuesto una nueva forma de expresar las cantidades de ácido fólico: los *Equivalentes Dietarios de Folatos (EDF)*. Los EDF tienen en cuenta la mayor biodisponibilidad del ácido fólico sintético que se utiliza en los suplementos y los alimentos fortificados, de manera que convierten todas las formas de folatos en una cantidad que es equivalente al ácido fólico natural de la dieta. Por tanto, y considerando las biodisponibilidades ya comentadas, los EDF se calculan aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{EDF} = (\text{cantidad de ácido fólico natural}) + 1,7 \times (\text{cantidad de ácido fólico sintético})$$

Respecto a la prevención de los DTN, **es recomendable que todas las mujeres tomen ácido fólico (0,4 mg/día) de una manera planificada,**

antes de quedar gestantes, y durante todo el primer trimestre del embarazo. Es conveniente realizar una determinación de homocisteína plasmática a aquellas mujeres con antecedentes de DTN o de otras anomalías congénitas (malformaciones cardíacas, fisuras orofaciales) en una primera gestación o en familiares directos, antes de planificar un nuevo embarazo. A estas pacientes de riesgo, se recomienda una suplementación con más dosis de ácido fólico (4-5 mg/día). A las pacientes con hiperhomocisteinemia, se recomienda mantener el tratamiento con ácido fólico durante todo el embarazo, como prevención de otras complicaciones obstétricas derivadas del daño vascular de la hiperhomocisteinemia.

Es recomendable incluir en el estudio habitual de las pacientes abortadoras de repetición, la determinación de homocisteína plasmática y de sus vitaminas determinantes. Aquellas que tengan concentraciones normales de homocisteína plasmática requerirán la suplementación pre-concepcional y durante el primer trimestre recomendada a todas las gestantes. Aquellas pacientes con hiperhomocisteinemia, precisarán tratamiento durante toda la gestación con ácido fólico.

También sería tributaria a la determinación de homocisteína plasmática toda paciente que haya desarrollado una preeclampsia, retraso del crecimiento intrauterino, desprendimientos de placenta, o muerte fetal intraútero de causa desconocida y recomendamos una determinación de la misma en los posteriores embarazos. Todas aquellas gestantes a las que se detecte hiperhomocisteinemia deberán mantener tratamiento con ácido fólico, así como determinaciones seriadas de homocisteína, durante todo el embarazo.

A continuación (tabla 5.5 y 5.6), se expresan las recomendaciones dietéticas de ácido fólico y vitamina B₁₂.



TABLA 5.5
RECOMENDACIONES DIETÉTICAS (RD) DE ÁCIDO FÓLICO:
ESPAÑA Y ESTADOS UNIDOS

Categoría y edad (años)	RD españolas 2002 ($\mu\text{g}/\text{día}$)	RD EEUU 1989 ($\mu\text{g}/\text{día}$)	RD EEUU 1998 (EDF/día)
Niños			
0-0,5	40	25	—
0,5-1	60	35	—
1-3	100	50	150
4-6	100	75	200
7-8	100	100	200
9-10	100	100	300
Hombres			
10-12	100	150	300
12-13	200	200	300
14-51 +	200	200	400
Mujeres			
10-12	100	150	300
12-13	200	180	300
14-51 +	200	180	400
Gestación	+ 200	400	600
Lactancia	+ 100	260-280	500

TABLA 5.6
RECOMENDACIONES DIETÉTICAS (RD) DE VITAMINA B₁₂:
ESPAÑA Y ESTADOS UNIDOS

Categoría y edad (años)	RD españolas 2002 (µg/día)	Categoría y edad (años)	IDR EEUU 1998 (µg/día)
Niños		Niños	
0-0,5	0,3	0-0,6	0,4
0,5-1	0,3	0,7-1	0,5
1-3	0,9	1-3	0,7
4-5	1,5	4-8	1,0
6-9	1,5		
Hombres			
10-12	2	9-13	1,5
13-15	2	14-18	2,0
16-19	2	19-30	2,0
20-39	2	31-50	2,0
40-49	2	51-70	2,0
50-59	2	70 y más	2,0
60 y más	2		
Mujeres			
10-12	2	9-13	1,5
13-15	2	14-18	2,0
16-19	2	19-30	2,0
20-39	2	31-50	2,0
40-49	2	51-70	2,0
50-59	2	70 y más	2,0
60 y más	2		
Gestación	2,2	Gestación	2,2
Lactancia	2,6	Lactancia	2,4



5.5. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Centers for Disease Control. (1991). *Use of folic acid for prevention of spina bifida and other neural tube defects: 1983-91*. MMWR 40:513-6.
- Czeizel A; Dudás I. (1992). *Prevention of the first occurrence of neural tube defects by periconceptional vitamin supplementation*. N Engl J Med 327:1832-5.
- Food and Nutrition Board. IOM (Institute of Medicine). *Folate*. En: *Dietary Reference Intakes for thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline*. Washington DC: National Academic Press, 1998; 8:196-305.
- Food and Nutrition Board. IOM (Institute of Medicine). *Vitamin B12*. En: *Dietary Reference Intakes for thiamine, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline*. Washington DC: National Academic Press, 1998; 9: 306-356.
- de Meer K, Finglas PM, Molloy A, Pietrzik K, Powers, HJ, Jägerstad M, van Vliet T, Havenaar R, Van Der Straeten D, Verhoef P, Varela-Moreiras G, Buttriss J & Wright AJA. *Research goals for folate and related B vitamins in Europe*. Eur J Clin Nutr (2005, Oct 26 ; Epub ahead of print).
- Mills JL, McPartlin JM, Kirke PN, Lee YJ, Conley MR, Weir DG, et al. *Homocysteine metabolism in pregnancies complicated by neural tube defects*. Lancet 1995; 345: 149-151.
- MRC Vitamin Study Research Group. (1991). *Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study*. Lancet 338:131-7.
- Varela Moreiras G., Alonso-Aperte E. *Acido fólico y salud*. En: Serie Informes de la Fundación Española de la Nutrición (FEN), nº 10. Madrid, 1999.
- Varela Moreiras G. *Bioquímica en Nutrición: vitaminas*. En: A. Miján de la Torre (ed.). *Técnicas y Métodos de Investigación en Nutrición Humana*. Editorial Glosa 2002.
- Varela Moreiras G., Mataix J. *Vitaminas y proliferación celular. Acido Fólico y Vitamina B12*. En: J. Mataix. (ed). *Nutrición y Alimentación Humana*. Ergon Ediciones 2002: 160-173.
- Varela-Moreiras G. *Vitaminas y Homocisteína*. En: G. Varela Moreiras y E. Alonso-Aperte (ed.). *Vitaminas y Salud: de las enfermedades carenciales a las degenerativas*. Fundación BBVA 2003.
- Varela Moreiras G. *Folate deficiency: from the basic to clinic*. En: P. Vaquero, A. Carvajal, T García Arias, FJ Sánchez-Muniz (ed.). *Bioavailability of Micronutrients and Minor Dietary Compounds. Metabolic and Technological Aspects*. 2003: 69-81 ISBN: 81-7736-165-1. Research Signpost, Kerala, India.
- Varela-Moreiras G. *What have animal studies told us about the role of folic acid and vitamin B12 in health?*. *Modern Aspects of Nutrition (Present Knowledge and Future Perspectives)*; I Elmadfa; E. Anklam; JS König (ed) (2003). ISBN: 3805573812. pp. 49-51. Karger, Basel.

- Varela Moreiras G. *Suplementación vitamínica y embarazo*. En: Dieta Atlántica, Seguridad Alimentaria, Nutrición y Mujer. Ed: Charro A, Varela G (eds.). 2003: 105-118. Fundación Española de la Nutrición. Madrid. ISBN: 84-930544-4-5.
- Varela Moreiras G. *Ácido fólico y vitamina B12*. En: Tratado de Nutrición. Ed: A Gil (eds.). 2005:731-754. Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral/Acción Médica SA. Madrid. ISBN: 84-88336-40-3.

Enlaces web de interés

www.nutrition.org.uk

British Nutrition Foundation.

www.cdc.gov/ncbddd/fact/folnow.htm

Center for disease control and prevention.

www.fda.org

Food and Drugs Administration.

www.folicacidinfo.org

National Council on Folic Acid (EEUU).

www.getfolic.com

North Carolina Council for Folic Acid.

www.euro.who.int/nutrition

OMS (nutrición).

www.homocysteine.net

Red de homocisteína.

www.sennutricion.org

Sociedad Española de la Nutrición.

www.womenshealth.gov/faq/Easyread/folic-etr.htm

The Nation Women´s Health Information Center (EEUU).

www.navigator.tufts.edu

Tufts Nutrition Navigator.



CAPÍTULO 6

IMPORTANCIA DE LOS MINERALES EN GESTACIÓN



CAPÍTULO 6

IMPORTANCIA DE LOS MINERALES EN GESTACIÓN

RESUMEN

A través de muchos estudios sabemos que una de las principales causas asociadas a alteraciones y complicaciones de la gestación es una nutrición inadecuada durante el embarazo. Los efectos de la malnutrición proteico energética son bien conocidos, aunque el papel específico que juegan algunos micronutrientes como los minerales está todavía por dilucidar. No obstante, los estudios más recientes nos muestran cómo la deficiencia de yodo puede alterar el desarrollo mental del feto, la falta de calcio puede comprometer la osificación fetal e incrementa el riesgo de hipertensión, el déficit de zinc reduce la capacidad inmunológica del recién nacido o la gestación supone una mayor necesidad de nutrientes antioxidantes como el selenio. Además, la anemia del embarazo asociada a la falta de hierro es la deficiencia nutricional más frecuente a nivel mundial. Por todo lo anterior, existe una evidencia clara que avala los beneficios de la suplementación mineral durante la gestación, especialmente con algunos minerales como el hierro o el yodo, y aún tratándose de países industrializados, donde las deficiencias nutricionales generalizadas son ya poco frecuentes.

6.1. YODO

La función fisiológica fundamental del yodo es la de formar parte y permitir la funcionalidad de las hormonas tiroideas. Su déficit da lugar a bocio, en su forma más leve, y a cretinismo en su forma más severa. Bocio y cretinismo han sido endémicos en muchas partes del mundo, hasta no hace mucho el bocio lo era en España, pero la yodación de la sal, quizá una de las intervenciones nutricionales más exitosa, ha hecho desaparecer las manifestaciones clínicas de la deficiencia en este mineral en Europa.



No obstante, estudios recientes parecen demostrar que la situación con respecto al yodo en los países desarrollados no es tan halagüeña como se creía y que las ingestas de yodo siguen siendo insuficientes.

Prácticamente dos tercios de la población de Europa Central y Occidental habita en regiones donde prevalece un déficit de moderado a severo de yodo. Las encuestas nacionales llevadas a cabo en diferentes países a partir de los años 90 muestran que las ingestas medias de yodo siguen por debajo de las recomendadas o incluso no llegan a superar el 50% de lo considerado adecuado. Así es la situación en países como Alemania, Dinamarca, Reino Unido o incluso Holanda. Asimismo, la valoración del estado nutricional en yodo, a través de la excreción urinaria del mismo, demuestra que las mujeres embarazadas en Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Hungría, Italia y Turquía no ingieren suficiente yodo durante la gestación.

Durante el embarazo, la falta de yodo puede provocar alteraciones de la función tiroidea materna y fetal y esto puede afectar a la función reproductiva y al desarrollo fetal y neonatal. De hecho, se ha demostrado que el hipotiroidismo durante el embarazo, incluso en una forma leve o subclínica, puede afectar al desarrollo neurológico del feto, ya que el cerebro fetal es particularmente sensible. Aún hoy en día, el déficit de yodo sigue siendo la principal causa evitable de retraso mental a nivel mundial. En los países desarrollados, un déficit materno leve o moderado de yodo podría asociarse al déficit de atención y al síndrome de hiperactividad infantil. Para evitar esto se recomienda que la ingesta diaria de yodo alcance al menos los 220 μg en la mujer embarazada. Los datos de diversos estudios epidemiológicos demuestran que la mayor parte de las mujeres en Europa presentan déficit de yodo durante el embarazo y, sin embargo, sólo del 13 al 50% recibe suplementos del mineral en la gestación.

A pesar de que todavía desconocemos cuál es el efecto sobre la salud de madre e hijo a largo plazo, la suplementación con yodo durante el embarazo, en una dosis en torno a los 150 μg diarios, parece ser recomendable para evitar el déficit en las mujeres europeas. El yodo se obtiene en la dieta a partir de los alimentos de origen marino (pescados y mariscos) y la sal yodada, que constituye la forma más sencilla de evitar el défi-

cit del mineral. No obstante, si no resulta suficiente con la sal yodada, es recomendable el uso de suplementos minerales de yodo o bien preparados prenatales que contengan yodo. La suplementación debería iniciarse incluso antes de la concepción, para asegurar un estado nutricional adecuado en yodo al inicio de la gestación, cuando el cerebro fetal en formación resulta más sensible al déficit del mineral. No se deben superar los 1100 μg diarios de yodo, ya que esto provoca un aumento de la concentración de la hormona estimulante del tiroides (TSH), dando lugar a una continua estimulación de la glándula tiroidea.

6.2. CALCIO, FÓSFORO Y MAGNESIO

Calcio, fósforo y magnesio son los principales minerales que forman parte de la estructura del tejido óseo. El calcio es el más abundante y además de su función estructural, resulta fundamental para la coagulación de la sangre, la contracción muscular y la transmisión del impulso nervioso. El fósforo también contribuye al mantenimiento del equilibrio ácido base, el almacenamiento y transferencia de energía y la síntesis de nucleótidos. El magnesio es, además, cofactor enzimático.

Durante el embarazo son necesarios al menos 1000 mg/día de calcio, 700 mg/día de fósforo y 350 mg/día de magnesio. El calcio lo obtenemos fundamentalmente a través de la leche y los derivados lácteos. El fósforo es muy abundante en la tierra y en la dieta. Los principales alimentos que nos aportan este mineral son la leche y los derivados lácteos, la carne, los huevos, los guisantes y los cereales. El magnesio se encuentra en la leche, los vegetales de hoja verde, los cereales integrales, la carne y los frutos secos.

En el embarazo y la lactancia, el flujo de calcio, magnesio y fósforo a través de la placenta para la formación del tejido óseo fetal y la pérdida de los minerales en la leche materna, suponen una importante carga en los requerimientos nutricionales de la mujer. Para hacer frente a estas necesidades incrementadas, el organismo responde con una serie de mecanismos compensatorios, tales como una mayor ingesta alimentaria, una mayor absorción gastrointestinal, una menor excreción renal y una movili-



zación de las reservas corporales. Aparentemente, estas adaptaciones fisiológicas son suficientes para suministrar suficiente calcio, fósforo y magnesio al feto en crecimiento sin comprometer la salud ósea de la madre, pero siempre partiendo de la base de que la ingesta dietaria de los minerales es adecuada.

El esqueleto actúa como almacén funcional de calcio y minerales y como tal puede ser movilizado cuando la ingesta de calcio es insuficiente o los requerimientos nutricionales muy elevados. Por ello, el grado en que el tejido óseo se moviliza durante el embarazo y la lactancia y cómo esto puede afectar a la salud ósea materna ha sido un tema de gran interés en los últimos años. El número de estudios realizados es amplio, pero en el caso de la gestación todavía no se ha establecido un patrón claro: podrían producirse cambios en la composición del hueso, pero dependiendo de la localización del mismo y con grandes variaciones interindividuales. Durante la lactancia la situación parece más clara y los estudios muestran que la lactancia en exclusiva se asocia a una reducción significativa en el contenido mineral óseo materno durante los primeros 3 a 6 meses. A pesar de que es muy probable que el calcio se movilice sustancialmente del tejido óseo durante la gestación y la lactancia, posteriormente vuelve a restaurarse la composición mineral del hueso en el periodo posterior. Por ello, la maternidad y la lactancia materna no se asocian a un mayor riesgo de osteoporosis en la edad adulta.

En el caso del calcio y la salud ósea es importante siempre tener en cuenta a la vitamina D, cuya función en el organismo es la de regular la homeostasis del calcio. Es una vitamina que ingerimos a través de la dieta y que también podemos sintetizar endógenamente en la piel gracias a la irradiación solar.

Además de la posible asociación a una pérdida de masa ósea mineral materna, la ingesta insuficiente de calcio durante el embarazo podría limitar la captación de calcio por el tejido óseo fetal y se ha asociado en algunos estudios a la preeclampsia y la hipertensión neonatal.

Por todo lo anterior, para aquellas mujeres en las que la dieta proporciona cantidades marginales de calcio, fósforo, magnesio o vitamina D o la exposición solar es insuficiente, la suplementación con estos nutrientes

puede resultar eficaz para promover un crecimiento y osificación del feto y el niño adecuados, además de preservar la salud ósea materna. Los datos son más convincentes en el caso de la suplementación en la mujer lactante y los efectos de la misma en la mujer embarazada aún son controvertidos. Durante el embarazo todavía no existen estudios convincentes que avalen los beneficios de la suplementación con calcio, fósforo o magnesio en relación con la salud ósea materna, la osificación fetal o el desarrollo normal de la gestación, sobre todo cuando la ingesta habitual de calcio es normal o moderadamente deficiente. En todo caso, la dieta y la suplementación farmacológica no deben aportar más de 2500 mg diarios de calcio, ya que el exceso puede llegar a provocar hipercalcemia, cálculos en el riñón, alcalosis e insuficiencia renal.

6.3. HIERRO

En nuestro organismo, el hierro forma parte fundamental de las hemoproteínas: hemoglobina, mioglobina y algunas enzimas. Gracias a él los glóbulos rojos adquieren la propiedad de tomar, transportar y ceder oxígeno a las células. En la mujer cobra especial importancia, ya que la pérdida de hierro a través de la menstruación unida a las funciones fisiológicas del mineral marcan unos altos requerimientos nutricionales. Durante la gestación, los requerimientos nutricionales de hierro son más elevados que en la mujer no embarazada y van aumentando progresivamente a lo largo del embarazo. En el primer trimestre, los requerimientos de hierro son bajos (0,8 mg diarios) ya que desaparece la menstruación, pero aumentan a 4-5 mg diarios en el segundo trimestre y a más de 6 mg diarios en el tercero. Este aumento se debe al incremento en el volumen sanguíneo materno y la transferencia de hierro al feto y la placenta. El hierro también se pierde en gran medida en el parto y en los loquios postparto. El grado en que estos requerimientos puedan quedar cubiertos dependerá de la dieta de la mujer embarazada y de las reservas del mineral con las que cuente al inicio de la gestación.

La absorción del hierro de la dieta es muy baja, no suele superar el 10% del hierro ingerido, con cifras que pueden oscilar entre menos del 1%



o hasta el 50%. En gran medida esto es debido a que el hierro en la dieta puede encontrarse en forma de hierro iónico y hierro hemo. Este último, presente fundamentalmente en las carnes rojas, es más fácilmente absorbible y más biodisponible que el hierro iónico que se encuentra en la leche y los alimentos de origen vegetal. Debido a esto, durante el embarazo, la dieta debe proporcionar al menos 27 mg del mineral, para cubrirse los requerimientos nutricionales anteriormente citados, y la mujer debería iniciar la gestación con unas reservas que superen los 300 mg de hierro corporal para afrontar con éxito la misma. El mineral puede obtenerse a partir de carnes y aves, legumbres como las lentejas, cereales integrales y verduras y hortalizas.

La realidad es que en la mayor parte de los casos no se consigue cubrir el requerimiento nutricional de hierro, ya que la anemia del embarazo es la deficiencia nutricional más frecuente a nivel mundial, llegando a afectar en torno al 18% de las mujeres embarazadas en los países desarrollados y del 35 al 75% de las embarazadas en los países más desfavorecidos. La causa más frecuente de anemia es el déficit de hierro, pero la carencia de vitamina B₁₂, ácido fólico, vitamina A e incluso zinc también pueden provocar o contribuyen al desarrollo de anemia. El déficit de hierro también puede asociarse a mayor riesgo de parto prematuro o menor peso neonatal.

La suplementación con hierro suele hacerse aportando una dosis diaria de 30 mg de hierro ferroso durante la segunda mitad de la gestación y sin superar los 45 mg diarios del mineral, ya que un exceso de hierro puede alterar el estado nutricional en cobre y contribuye al estrés oxidativo. Para optimizar los resultados, el suplemento de hierro debe ingerirse fuera de las comidas, ya que la presencia de alimento reduce la absorción del hierro de forma importante. Con frecuencia el hierro suplementario da lugar a trastornos digestivos (heces negras, malestar, diarreas, náuseas y dolor epigástrico), por lo que existen diferentes formulaciones farmacéuticas que intentan evitar estos efectos adversos. No obstante, el incumplimiento del tratamiento por aversión a los efectos adversos suele ser bastante frecuente.

Cuando se pretende monitorizar el estado nutricional durante el embarazo para optimizar la evolución y resultado del mismo es importante establecer una continuidad desde la etapa periconcepcional, durante la gestación y hasta el final de la lactancia y tener en cuenta que el estado nutricional del embrión, feto, recién nacido y niño va a depender del estado nutricional de la madre durante todo el periodo. El hierro es un nutriente ejemplar en este sentido. Desde hace tiempo se sabe que el feto construye sus reservas de hierro y mantiene su estado nutricional a expensas de la madre y de forma relativamente independiente, de manera que los hijos de madres claramente deficientes durante el embarazo pueden presentar un estado nutricional normal en hierro. No obstante, los últimos estudios demuestran que el estado materno en hierro va a determinar la evolución del recién nacido: la mayor prevalencia de anemia ferropénica en niños de 3 a 5 meses de edad se da en aquellos cuyas madres presentaban anemia ferropénica durante el embarazo. Además, muchas madres manifiestan la anemia ferropénica en el postparto y ésta se asocia a un mayor riesgo de depresión. Por tanto, es necesario asegurarse que el estado nutricional materno en hierro es adecuado desde el inicio de la gestación y hasta el postparto y la lactancia y en la mayoría de los casos va a ser necesaria la suplementación.

6.4. ZINC

Desde los años 1930 se reconoce al zinc como un mineral traza esencial en la nutrición humana. Participa en la actividad de más de 300 enzimas en distintas rutas del metabolismo, quedando así implicado en funciones vitales para las células, como son la mitosis, la síntesis de ADN, la síntesis proteica y la expresión y activación genética.

El déficit de zinc puede ocasionar falta de crecimiento, falta de maduración sexual y alteraciones de la respuesta inmune y también podría asociarse a la hipogeusia de las personas de edad avanzada. Durante la gestación, periodo de rápido crecimiento, el zinc se hace esencial y aumentan sus requerimientos debido a sus funciones fisiológicas. Un estado nutricional adecuado en zinc se consigue con una ingesta de al menos 11



mg/día del mineral. Aunque resulta complicado valorar el estado nutricional en zinc, en torno al 82% de las mujeres embarazadas en el mundo podrían presentar déficit de zinc, el cual puede tener un efecto directo sobre el crecimiento y desarrollo fetal. Además, el déficit moderado de zinc en la gestación se ha asociado a complicaciones en el parto, alteraciones en el desarrollo del sistema inmunológico y mayor riesgo de parto prematuro y bajo peso al nacer. Algunos estudios también indican que la falta de zinc podría relacionarse con la hipertensión gestacional, los partos prolongados, la hemorragia postparto, los abortos espontáneos y las malformaciones congénitas.

Aunque todavía existe una cierta controversia, la suplementación con zinc durante el embarazo parece asociarse a menor riesgo de parto prematuro y bajo peso neonatal y presenta un efecto beneficioso sobre el estado inmunológico del recién nacido, resultando en menor morbilidad neonatal. La ingesta no debe superar los 40 mg diarios, ya que un exceso de zinc puede dar lugar a una alteración en el estado nutricional en cobre.

6.5. SELENIO

El selenio es considerado junto con las vitaminas E y C, algunos carotenoides y el cobre, como nutriente antioxidante que nuestro organismo puede utilizar en la defensa contra los radicales libres. La susceptibilidad al estrés oxidativo, entendido como un desequilibrio en el balance prooxidante - antioxidante a favor del primero, es mayor durante la gestación debido a la actividad de la placenta y los cambios fisiológicos asociados. El aumento es progresivo, alcanzándose el máximo en el segundo trimestre. Además, varios estudios demuestran que en determinadas complicaciones asociadas a la gestación, como la hipertensión transitoria del embarazo, la resistencia a la insulina y la diabetes o la preeclampsia, existe una situación de estrés oxidativo exacerbada. Fisiológicamente el organismo se enfrenta a esta situación potenciando sus mecanismos antioxidantes, algunos de los cuales radican en la dieta. Así, está bien documentado el efecto antioxidante de las vitaminas C y E, así como sus necesidades en la gestación. El déficit de selenio podría asociarse a un mayor

riesgo de abortos espontáneos. No obstante, el tema del estado nutricional en antioxidantes durante el embarazo todavía no ha sido objeto de muchas investigaciones.

Una dieta adecuada durante el embarazo debe proporcionar al menos 60 µg diarios de selenio, que podemos obtener a través de carnes y vísceras, alimentos de origen marino, fundamentalmente marisco, y vegetales, aunque en éste último caso el contenido en selenio va a depender en gran medida del contenido del mineral en los suelos de cultivo.

6.6. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Allen LH (2005). *Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview*. Am J Clin Nutr 81(suppl):1206S-1212S.
- Bothwell TH (2000). *Iron requirements in pregnancy and strategies to meet them*. Am J Clin Nutr 72(suppl):257S-64S.
- Casanueva E, Viteri FE (2003). *Iron status and oxidative stress in pregnancy*. J Nutr 133(suppl):1700S-1708S.
- Delange F (2002). *Iodine deficiency in Europe and its consequences: an update*. Eur J Nucl Med Mol Imaging 29 (Suppl 2):S404-S416.
- Institute of Medicine (1997). *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride*.
- Institute of Medicine (2000). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids*.
- Institute of Medicine (2001). *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*.
- Osendarp SJM, West CE, Black RE (2003). *The need for maternal zinc supplementation in developing countries: an unresolved issue*. J Nutr 133:817S-827S.
- Prentice A (2003). *Micronutrients and the bone mineral content of the mother, fetus and newborn*. J Nutr 133(suppl):1693S-1699S.
- Vermiglio F, Lo Presti P, Moleti M, Sidoti M, Tortorella G, Scaffidi G, Castagna MG, Mattina F, Violi MA, Crisa A, Artemisia A, Trimarchi F (2004). *Attention deficit and hyperactivity disorders in the offspring of mothers exposed to mild - moderate iodine deficiency: a possible novel iodine deficiency disorder in developed countries*. J Clin Endocrinol Metab 89:6054-6060.



- Zimmermann M, Delange F (2004). *Iodine supplementation of pregnant women in Europe: a review and recommendations*. Eur J Clin Nutr 58, 979-984.

Enlaces web de interés

www.nal.usda.gov/fnic/

Food and Nutrition Information Center de Estados Unidos.

www.nap.edu

Ingestas Dietarias de Referencia estadounidenses y publicaciones de National Academy Press.

www.nutrition.org

Journal of Nutrition.



CAPÍTULO 7

PAPEL DE LA NUTRICIÓN EN LA PREVENCIÓN / CONTROL DE PROCESOS PATOLÓGICOS ASOCIADOS DEL EMBARAZO





CAPÍTULO 7

PAPEL DE LA NUTRICIÓN EN LA PREVENCIÓN / CONTROL DE PROCESOS PATOLÓGICOS ASOCIADOS DEL EMBARAZO

RESUMEN

Dentro de las patologías asociadas al embarazo se encuentran la hipertensión arterial (preeclampsia y eclampsia), la diabetes gestacional y las náuseas y vómitos. El tratamiento de estas patologías generalmente no es etiológico, ya que en su patogenia más remota está el propio embarazo. Desde el punto de vista nutricional, las recomendaciones se ajustan a las grandes líneas generales de cualquier dieta variada, equilibrada y moderada, si bien es imprescindible hacer especial hincapié en determinados hábitos alimentarios, que hay que cuidar de forma concreta según la patología de que se trate. En la tabla 7.1 se resumen de manera esquemática las pautas dietéticas y nutricionales en el tratamiento de dichas patologías.

7.1. HIPERTENSIÓN PROVOCADA POR EL EMBARAZO. PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA

La hipertensión inducida por el embarazo (HIE) es una de las causas importantes de morbilidad y mortalidad materna y fetal en todo el mundo. Afecta a casi un 7% de las embarazadas, sobre todo jóvenes primíparas, de bajo nivel socioeconómico y estado nutricional deficiente. Suele desarrollarse durante el tercer trimestre del embarazo. La HIE se subdivide en preeclampsia, eclampsia e hipertensión transitoria tardía. Las pacientes con hipertensión previa al embarazo presentan mayor riesgo de preeclampsia. Ésta consiste en un trastorno multisistémico que incluye hipertensión y proteinuria con o sin edema. La eclampsia es una extensión de la preeclampsia que se caracteriza por convulsiones tipo gran mal y que se presenta cerca



de la época del parto. Las embarazadas con preeclampsia grave también desarrollan insuficiencia hepática, trombocitopenia, trastornos de la coagulación, insuficiencia renal y edema pulmonar. La naturaleza multisistémica de la preeclampsia sugiere una etiología compleja. La causa de la HIE sigue siendo desconocida, si bien la mayoría de los estudios coincide en que se relaciona con una disminución en el flujo sanguíneo uterino, lo que conduce a una nutrición fetal deteriorada.

La influencia de la nutrición en la HIE y preeclampsia se ha estudiado desde varias perspectivas. El peso y masa corporal maternos se vinculan con el desarrollo de la enfermedad. Parece que el exceso de peso materno da lugar a un incremento de hasta 12 veces en el desarrollo de este síndrome, así como de 9 veces en la probabilidad de desarrollar hipertensión.

Se ha evaluado asimismo la ingesta nutricional en pacientes con riesgo de HIE y preeclampsia. Las pacientes que presentan este trastorno suelen tener escasas reservas de proteínas. Este hecho casi siempre se atribuye a la pérdida renal (proteinuria). Se ha sugerido que el consumo de una cantidad apropiada de proteínas previene la HIE y la preeclampsia. Sin embargo, no está tan clara la relación entre el consumo de proteína y la HIE y no es concluyente la evidencia del beneficio de una dieta rica en proteínas para evitar el trastorno. Por otra parte, cada vez es mayor el interés que suscita la suplementación dietaria materna con ácidos grasos poliinsaturados (AGP). En este sentido, se ha observado que la complementación con el ácido graso poliinsaturado n-6 linoleico reduce la presión sanguínea y prolonga el embarazo en pacientes con preeclampsia. También se ha descrito ausencia de HIE y preeclampsia en pacientes que reciben AGP n-6 ó n-3 mediante hiperalimentación parenteral. De hecho, se ha postulado un posible efecto de los AGP sobre la producción de tromboxano o prostaciclina, cuyas alteraciones también se encuentran involucradas en la patogenia de la enfermedad. Finalmente, estudios recientes han puesto de manifiesto que, en mujeres que consumen dietas ricas en pescado, el riesgo de padecer hipertensión arterial durante la gestación puede llegar a ser hasta 2,6 veces menor que en las mujeres que consumen dietas ricas en productos de origen terrestre. Estas observaciones sugieren que la ingesta deficiente de AGP de cadena larga (n-3) podría asociarse a la

hipertensión arterial inducida por el embarazo y ponen de relevancia la necesidad de ampliar la realización de estudios clínicos controlados.

En la prevención y tratamiento nutricional de la HIE se pensó en algún momento que la restricción de sal podría ser beneficiosa. Este enfoque se basaba en el aumento normal durante el embarazo del eje renina-angiotensina-aldosterona y en la pérdida de la resistencia a los efectos presores de la angiotensina II que se produce en las embarazadas que van a desarrollar HIE o preeclampsia. Sin embargo, como la mayoría de las pacientes que desarrollan este trastorno presentan una contracción de volumen sanguíneo, no se aconseja la restricción excesiva de sal a menos de 2 a 4 g al día. La restricción de sodio no ha logrado modificar de forma significativa la presión arterial, el aumento de peso o la proteinuria en las mujeres grávidas. Lo mismo puede decirse de los diuréticos, cuyo empleo no reduce la frecuencia de HIE ni ayuda a su tratamiento. Es más, dada la contracción de volumen sanguíneo que presentan las pacientes con HIE, está contraindicado el uso de diuréticos, ya que éstos restringirían el volumen intravascular aún más, debido a la diuresis renal forzada de sodio y agua. Al igual que con los diuréticos y la restricción de sodio, la restricción energética no ha evitado la preeclampsia en mujeres embarazadas con grandes aumentos de peso.

La relación entre el calcio y la hipertensión permanece aún por confirmar. Algunos estudios describen un efecto hipotensor en población embarazada que recibe complementos de calcio. En la misma línea de estos hallazgos, se ha descrito que determinadas poblaciones con ingestas de calcio bajas presentan una mayor incidencia de HIE y preeclampsia que las poblaciones que reciben complementos del mineral. Por el contrario, estudios recientes concluyen que un complemento de calcio (2 g) no previene la preeclampsia, HIE ni los pronósticos perinatales adversos.

El magnesio también se encuentra involucrado en la HIE y preeclampsia. Se ha observado que el déficit de magnesio puede desencadenar hipertensión y un mayor riesgo de preeclampsia. De hecho, se postula que la interacción entre calcio y magnesio tal vez sea el mecanismo real. Por ello, se recomienda que durante el embarazo se asegure una ingesta de magnesio de 350 mg/día. Algunos alimentos especialmente ricos en mag-



nesio son los frutos secos tales como almendras, avellanas, anacardos, cacahuets y nueces. Legumbres como los garbanzos, alubias y lentejas son asimismo buena fuente de magnesio, lo mismo que las acelgas, el pan integral y el chocolate. El sulfato de magnesio ha sido ampliamente utilizado como fármaco no nutricional de elección, incluso frente a la fenitoína, en el tratamiento de las convulsiones en mujeres eclámpticas.

Finalmente, se ha descrito que las concentraciones plasmáticas de zinc son menores en las enfermas con HIE o preeclampsia. En la actualidad, sin embargo, las implicaciones de estas observaciones son aún inciertas.

En resumen, la HIE y preeclampsia se mantiene por el momento como una enfermedad de causa desconocida. La interacción concreta entre los factores nutricionales y este trastorno no está bien establecida. Parece claro que el estado nutricional materno influye en el desarrollo natural del síndrome. Sin embargo, se requiere mucha más investigación sobre dicha interacción entre factores nutricionales e HIE y preeclampsia.

Para el tratamiento de este síndrome, lo más importante es evitar las convulsiones, que son el mayor riesgo materno. Una vez sedada la madre, puede iniciarse la medicación antihipertensiva, que nunca serán diuréticos, como ya se ha explicado más arriba. Se suelen utilizar vasodilatadores periféricos y de acción central. El reposo en decúbito lateral, preferentemente izquierdo, es un medio necesario, junto con la medicación, para controlar la tensión arterial.

Se debe llevar un control estricto de la función hepática y renal y compensar sus deficiencias con suplementos hidroelectrolíticos, proteicos y hematológicos. En concreto, la dieta debe ser normosódica, hiperproteica para contrarrestar las pérdidas de proteínas por la orina y sin restricción de lípidos.

7.2. DIABETES GESTACIONAL

Una de las modificaciones metabólicas con trascendencia fisiopatológica es el estado de hiperinsulinismo desarrollado principalmente a expensas del lactógeno placentario humano (hPL), hormona secretada en canti-

dades importantes en la gestación y que actúa de forma similar a la hormona de crecimiento hipofisaria. Los estrógenos, la progesterona y el hPL propician la secreción de insulina, pero al mismo tiempo aumentan la lipólisis, hay mayor cantidad de ácidos grasos libres en el plasma y se favorece la resistencia tisular a la acción de la insulina. Este trastorno que se presenta sólo en respuesta al estrés del embarazo y se resuelve, en la mayoría de los casos, tras el parto, se denomina diabetes gestacional. Esta forma de diabetes se origina generalmente tras las 20 primeras semanas de gestación y afecta a un 5-10% de las embarazadas. Si bien la sintomatología es similar a la de la diabetes *mellitus*, incluyendo glucosuria e hiperglucemia, ésta última generalmente no alcanza los valores tan elevados que se observan en la diabetes *mellitus* típica. Al haber en circulación más glucosa que pasa al feto a través de la placenta, se estimula la secreción de insulina fetal, que es un importante factor de crecimiento. Por eso, los niños de estas madres, si no han seguido un adecuado control de la glucemia, son macrosómicos en el momento de nacer (peso mayor de 4.000 g). De hecho, un aumento de peso exagerado desde una visita prenatal a otra puede ser un indicador de esta complicación.

Por otra parte, como la hiperglucemia retrasa el proceso de maduración fetal, estos recién nacidos corren el riesgo de ser más débiles y presentar distrés respiratorio si nacen pretérmino. Además, las madres que han desarrollado diabetes gestacional tienen mayor riesgo de padecer diabetes *mellitus* tipo 2 en una etapa posterior de su vida.

Actualmente, la mayoría de los ginecólogos prescriben una carga oral de 50 g de glucosa a las pacientes, a las 24-28 semanas de gestación, con el fin de detectar una posible diabetes gestacional. Si los resultados son ambiguos, se programa una prueba de tolerancia a la glucosa oral, para confirmar el diagnóstico.

La diabetes gestacional se controla generalmente a través de la dieta y el ejercicio físico moderado, para lograr el control de peso. En raras ocasiones puede precisar tratamiento con insulina, pero se vigilan diariamente los valores de glucemia. En las madres previamente diabéticas, la glucemia es más difícilmente controlable y requiere una vigilancia médica muy estrecha.



Además, recuérdese que existen medicaciones que elevan la glucemia, algunas de ellas utilizadas frecuentemente en el embarazo, como beta-miméticos (que inhiben las contracciones uterinas) y corticoides. En cualquier caso, para el control de la glucemia nunca se utilizarán antidiabéticos orales.

A continuación se reflejan algunas recomendaciones dietéticas para el tratamiento de la diabetes gestacional:

1. Perfil calórico de la dieta: Hidratos de carbono, 50-55% de la ingesta energética (patatas, pan, pasta, arroz, frutas y verduras); grasas, 30% de la ingesta energética (preferir aceite de oliva como grasa culinaria); proteínas, 15-20% de la ingesta energética (pescado, aves, carnes magras, legumbres, frutos secos, huevos).
2. Abundante ingesta de fibra: 15 g/1000 kcal (frutas, verduras, hortalizas, legumbres, frutos secos).
3. Disminuir el intervalo de tiempo entre una y otra ingesta (3,5 horas como máximo). El ayuno nocturno no debe superar las 8 horas. Periodos más largos en ayunas producen estados cetósicos.
4. Practicar ejercicio físico moderado y continuado, por ejemplo en forma de paseos diarios.
5. Tratamiento con insulina si precisa.

7.3. NÁUSEAS Y VÓMITOS

Las náuseas y vómitos o emesis del embarazo son un trastorno común durante los primeros meses de la gestación. Esta sintomatología es más frecuente por las mañanas en ayunas. Los vómitos pueden desencadenarse por el olor de algunos alimentos (café, mantequilla, leche, etc.). Se detectan los primeros síntomas a los pocos días de identificarse el retraso menstrual pero, aunque las náuseas pueden mantenerse hasta el final de la gestación, los vómitos suelen desaparecer en la decimosexta semana.

Su génesis es desconocida, pero es posible que se relacione con la presencia en sangre materna de gonadotropina coriónica (B-HCG) y estróge-

nos. De hecho, en patologías placentarias en que la producción de B-HCG es muy excesiva, como la mola hidatiforme, las náuseas y los vómitos son clínicamente más destacados. También desempeñan un papel importante en esta patología los factores emocionales. En este sentido, la madre, entre otros tratamientos, requiere el reposo y la sedación.

Si los vómitos son cuantiosos y persistentes, constituyen el síndrome de hiperemesis gravídica. Pueden producir deshidratación, acidosis metabólica por inanición, pérdida de peso, hipopotasemia y otras alteraciones metabólicas. Este trastorno se presenta en casi un 2% de las mujeres embarazadas. Suele estar indicada la hospitalización y se requiere la restitución de líquidos y electrolitos por vía intravenosa para evitar las complicaciones de la deshidratación. Puede ser necesario un apoyo nutricional con alimentación parenteral para las mujeres cuyo vómito es persistente. Se puede añadir medicación antiemética. La alimentación con sonda puede tener éxito y, en tal caso, se utilizará, debido a las complicaciones relativamente menos frecuentes que la acompañan, en comparación con el apoyo mediante nutrición parenteral.

Desde el punto de vista dietético y nutricional, algunas medidas útiles para aliviar la variante más común de las náuseas y vómitos gestacionales son:

1. No ofrecer a la paciente alimentos de olores fuertes o cuyo olor le provoque náuseas.
2. Fraccionar la dieta en 5 tomas al día (desayuno, comida, cena y dos colaciones). Se reduce así el volumen de alimento por cada toma, se facilita la digestión y, en caso de vómito, las pérdidas de energía y nutrientes no son tan intensas.
3. Los alimentos secos y ricos en hidratos de carbono son fácilmente digeridos y suelen ser mejor tolerados (colines, picos, pan tostado, galletas tipo cracker). En cambio, los alimentos ricos en grasa resultan problemáticos, ya que son relativamente difíciles de digerir (embutidos, mantequilla, margarina, aceite, bollería con nata o crema, guisos, rehogados).



4. Es conveniente beber los líquidos sobre todo entre las comidas (agua, infusiones y zumos). Los zumos y los batidos naturales de frutas resultan especialmente adecuados en este tipo de situaciones.
5. Tomar abundante fruta fresca y verdura.
6. Los alimentos de poco volumen y elevada densidad de nutrientes (frutos secos, barritas de cereales, energéticas) son una opción muy recomendable para estas pacientes.
7. Animar a la embarazada a comer todo lo que sea posible cuando no tenga náuseas, que generalmente suele ser a partir de mediodía.
8. Recurrir a suplementos vitamínicos y minerales si procede.

TABLA 7.1
PATOLOGÍAS ASOCIADAS AL EMBARAZO. PAUTAS NUTRICIONALES Y DIETÉTICAS

Preeclampsia, eclampsia

- Mantenimiento del peso corporal adecuado.
- No restringir la ingesta de líquidos.
- Dieta normosódica e hiperproteica.
- Potenciar el consumo de pescado frente al de carne.
- Tratamiento farmacológico antihipertensivo y reposición proteica.

Diabetes gestacional

- Hidratos de carbono 50-55%, grasas 30%, proteínas 15-20% de la ingesta energética total.
- Ingesta abundante de fibra (15 g/1.000 kcal).
- Reducir el intervalo de tiempo entre una y otra ingesta.
- Ejercicio físico moderado y continuado, en forma de paseos.
- Tratamiento con insulina si procede.

Emesis gravídica

- Evitar comidas copiosas y poco apetecibles.
- Potenciar el consumo de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos y reducir el consumo de alimentos ricos en grasa.
- Tomar abundantes frutas y verduras frescas.
- Beber abundancia de líquidos entre horas.
- Habitación oscura, reposo y relajantes.
- Tratamiento farmacológico antiemético.

7.4. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Errasti Alcalá T, López García G, Zazpe García I, Muñoz Hornillos M. *La nutrición durante el embarazo*. En: *Nutrición Aplicada y Dietoterapia*, pp. 514-538. Muñoz, M., Aranceta, J. & García-Jalón, I. Ed. EUNSA, Pamplona, 1999.
- Fajen C. *Nutrición durante el embarazo y la lactación*. En: *Nutrición y Dietoterapia*, pp.181-212. Krause, Mahan, L. K., & Escott-Stump, S., eds. McGraw Hill, NY, 10th ed., 2001.
- McGanity WJ., Dawson EB, Van Hook JW. *Nutrición materna*. En: *Nutrición en Salud y Enfermedad*, pp. 933-963. Shils, M. E., Olson, J. A., Shike, M. S. & Ross, A. C., eds. McGraw Hill, NY, 9th ed., 2002.
- Thompson Chagoyan OC, Gil Hernández Á. *Requerimientos nutricionales durante la gestación y la lactancia*. En: *Tratado de Nutrición*. pp. 194-216. Gil Hernández, A., Ed. Acción Médica, Madrid, 2005.

Enlaces web de interés

<http://www.diabetes.org/espanol/default.jsp>

American Diabetes Association.

<http://www.nacersano.org/>

March of Dimes.

<http://www.sennutricion.org/>

Sociedad Española de Nutrición (SEN).

<http://www.nap.edu>

The National Academies Press.

<http://www.nutritiontexts.com>

The Nutrition Society (Reino Unido).



CAPÍTULO 8

GUÍAS ALIMENTARIAS EN EL EMBARAZO





CAPÍTULO 8

GUÍAS ALIMENTARIAS EN EL EMBARAZO

RESUMEN

La intención de las Guías Alimentarias es resumir y sintetizar los conocimientos relativos a los nutrientes individuales y componentes de los alimentos, en recomendaciones para un patrón alimentario que pueda adoptar. Es importante recordar que se trata de mensajes integrados, que se dirigen directamente a la mujer y que deben implementarse como un todo. En el presente capítulo se repasan las orientaciones más importantes durante el embarazo: desde el consejo dietético para evitar problemas de malnutrición por exceso o por defecto, así como los aspectos significativos que influyen en la alimentación aunque pertenezcan estrictamente al entorno de la comida. Por último, se plantean recomendaciones y mensajes para evitar trastornos propios del embarazo asociados a la alimentación como náuseas y vómitos, acidez o pirosis, estreñimiento, etc.



8.1. CONSEJO DIETÉTICO

Una dieta variada y saludable que contenga cantidades adecuadas de todos los nutrientes es esencial para un embarazo con éxito. A continuación (Tabla 8.1) se comparan las raciones o porciones recomendadas diariamente para la mujer adulta y el aumento que debe contemplarse en la mujer gestante y lactante:

TABLA 8.1 RACIONES RECOMENDADAS EN LA MUJER ADULTA / GESTANTE Y LACTANTE					
Grupos	Adulta	Gestante	Lactante	Alimentos principales	Nutrientes
Farináceos	3-6	4-5	4-5	Pan, pasta, arroz, legumbres, cereales, patatas...	HC complejos, vitaminas grupo B, fibras
Verduras/hortalizas	2-3	2-4	2-4	Gran variedad según mercado. Incluir ensaladas	Vitaminas, minerales, agua y fibras
Frutas	2-3	2-3	2-3	Gran variedad según estaciones	Vitaminas, minerales, agua y fibras
Lácteos	2-4	3-4	4-5	Leche, leches fermentadas y quesos	Proteínas, grasas, calcio y vitamina D
Alimentos proteicos	1½-2½	2½	2½	Carnes, huevos, aves, pescados. Legumbres, frutos secos y cereales	Proteínas de diferente valor biológico. Lípidos (origen animal o vegetal) Vitamina B ₁₂ , hierro y fibras.
Grasas (de adición)	3-5	4	4	Preferentemente aceite de oliva y/o semillas	Lípidos, vitamina E
Agua	> 2	4-6	6-8 vasos	Agua de red, aguas embotelladas, infusiones y bebidas con poco azúcar y sin alcohol	Agua y algunos minerales

¿Cuántos gramos son cada ración de alimentos?

En la tabla 8.2 encontramos el contenido en gramos de cada ración de alimentos en los distintos grupos.

TABLA 8.2	
CONTENIDO EN GRAMOS DE CADA RACIÓN DE ALIMENTOS	
Alimentos	Peso de ración recomendada
Farináceos Pan integral	60 g
Arroz o pasta (crudo)	60-80 g
Patatas	200 g
Legumbres (crudo)	60-80 g
Verduras y hortalizas	250 g
Frutas	200 g
Lácteos Leche o yogur fresco Requesón o quesos frescos Quesos semicurados	200 ml 60-100 g 30-40 g
Alimentos proteicos Carnes Pescados Jamón cocido Huevos Pollo (1,4 kg)	100-125 g 150 g 80-100 g 1 unidad (50-60 g) ¼ de pollo
Grasas de adición Aceite de oliva	10 ml/ración = 1 cucharada sopera



8.2. CONSEJOS PARA EVITAR RIESGOS DE MALNUTRICIÓN EN EL EMBARAZO

- **Aumente el consumo de frutas y hortalizas.** De este modo cubrirá la mayor necesidad que tiene su organismo en esta etapa en muchas vitaminas y minerales.
- Un aporte extra de **energía** de 250-300 kcal durante la segunda mitad del embarazo (básicamente aportadas por el aumento de leche y productos lácteos).
- Un aporte extra de **calcio**, ya que el feto capta aproximadamente unos 200-250 mg al día durante el tercer trimestre del embarazo. Este mineral se encuentra principalmente en la leche y derivados, como el yogur y queso. Puesto que no necesita un importante aporte de calcio, es preferible que consuma productos desnatados o semi-desnatados que aportan los mismos nutrientes y menos grasa saturada que los enteros.

Algunos ejemplos para cubrir las necesidades de calcio, sin excederse en calorías (diarias):

Leche semi o desnatada: 500 cc (2 tazas grandes)
+
Yogur desnatado: 125 g (1 envase)
+
Queso fresco tipo burgos: 50 g (1 tarrina pequeña)
Leche semi o desnatada enriquecida con calcio: 400 cc (2 tazas medianas)
+
Yogur desnatado: 125 g (1 envase)
+
Queso fresco: 100 g (4 cucharadas soperas)
Leche semi o desnatada enriquecida con calcio: 500 cc (2 tazas grandes)
+
Queso de barra bajo en grasa: 50 g (3 lonchas)

- Todas las mujeres en edad fértil y que planifiquen un embarazo deben tomar diariamente suplementos de **ácido fólico** (400 microgramos), con la finalidad de disminuir el riesgo de padecer defectos del tubo

neural. De acuerdo con las ingestas habituales de la población española, va a ser conveniente y necesario recurrir a los suplementos nutricionales para poder cubrir las ingestas recomendadas.

- Un aporte extra de **hierro** de 0,9 mg diarios. Las principales fuentes alimentarias de hierro son las carnes, aves, huevos, pescados y mariscos, y en menor medida las legumbres y los cereales integrales.

Si la cantidad de hierro que aporta la alimentación no es suficiente y deben tomarse suplementos, se puede aumentar la biodisponibilidad de lo que come la mujer embarazada mediante:

- a) Ingestión de carnes rojas que tienen el doble de hierro que las blancas.
- b) Acompañar legumbres y vegetales de alguna fuente de vitamina C (zumo natural de naranja, pomelo, mandarina, limón) que aumenta la absorción del hierro.
- c) Retrasar la toma de infusiones (té, café) 1 a 2 horas después de las comidas principales, ya que disminuyen la absorción del hierro de los alimentos.

8.3. LO QUE SE DEBE EVITAR Y/O MODERAR SU CONSUMO

- Evitar consumir suplementos de **vitamina A**.
- Asegurarse que su ingesta de **alcohol y cafeína** no exceda las recomendaciones actuales (máximo de 15-20 g de etanol/día).
- Evitar el picoteo entre horas, sobre todo de alimentos ricos en grasa y azúcares (azúcar común, bollería, pastelería y refrescos).
- **Peso corporal**

En cuanto a la **ganancia de peso, se recomienda un incremento entre 6 y 12 Kg.**; las embarazadas con bajo peso deben aumentar más kilogramos para recuperar su estado nutricional, mientras que las que comienzan con exceso de peso deben limitar su aumento (pero nunca debe ser inferior a 6 Kg.) (Tabla 8.3).



TABLA 8.3

LÍMITES DE GANANCIA DE PESO ACONSEJADA EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC = PESO/TALLA²) PREVIO AL EMBARAZO

Relación peso/talla	Aumento de peso recomendado (kg)
BAJA (IMC < 19.8 kg/m ²)	12.5-18
NORMAL (IMC 19.8-26 kg/m ²)	11.5-16
ALTA (IMC > 26 kg/m ²)	7-11.5
OBESAS (IMC > 29 kg/m ²)	6

Nunca se deben realizar dietas excesivamente pobres en calorías, ya que éstas predisponen a un aumento de la formación de cuerpos cetónicos, pudiendo provocar al feto daño neurológico. **El embarazo no es momento para adelgazar.**

8.4. CONSEJOS EN EL ENTORNO DE LA COMIDA

- **Horarios:** Respetar los horarios de comida. Se deben realizar de cuatro a cinco comidas diarias, esto evitará la formación de cuerpos cetónicos y que coma grandes cantidades de alimentos poco nutritivos:
- **Tiempo:** comer lenta y tranquilamente. No es aconsejable que pasen más de cuatro horas entre cada comida.
- **Comidas:** es aconsejable un desayuno variado, una comida que no sea muy abundante, una merienda ligera, cenar pronto y no picar entre horas.
- **Tratamiento:** dejar que los alimentos cuezan de la forma más natural posible, en su propio medio: vapor, salteados, hervidos, "papillotes" y con prudencia, asados y fritos.

8.5. CONSEJOS DIETÉTICOS PARA TRASTORNOS QUE POR SU INCIDENCIA MERECEN ESPECIAL ATENCIÓN

- **Si se padece de estreñimiento**
 - Beba mucho líquido. Mejor fuera de las comidas y en ayunas.
 - Tomar verduras, hortalizas y frutas (pulpa y piel) a diario.
 - Tomar legumbres, frutos secos e integrales 2-3 veces/semana.
 - Hacer ejercicio moderado, y evitar la toma de laxantes.
- **Acidez o Pirosis**
 - No es recomendable que pase muchas horas sin comer.
 - Evitar alimentos ácidos, grasas cocidas, bebidas con gas, cereales integrales y frutas en ayunas.
- **Si se dan calambres frecuentemente**
 - Pueden ayudar con alimentos ricos en vitaminas del grupo B y magnesio.
- **Anemias**
 - Es conveniente tomar alimentos o suplementos con un buen contenido en hierro disponible (hemo), vitamina B₁₂ y ácido fólico.
- **Ganancia ponderal insuficiente**
 - Enriquecimiento de la dieta en energía, sin que aumente el volumen de las comidas: leche en polvo, queso rallado, frutos secos triturados, clara de huevo cocida, adición de aceite, etc.

8.6. BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES WEB DE INTERÉS

Bibliografía

- Bruce A. *The implementation of Dietary Guidelines*. Am J Clin Nutr 1987; 45: 1387-1378-1382.
- Cervera P, Fernández-Ballart JD. *Alimentación, embarazo y lactancia*. En: Guías Alimentarias para la población española. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, 2001. pp: 355-364.



- Fernández Ballart JD, Arija V, Cucó Pastor G, Murphy M. *Nutrición durante el embarazo y la lactancia*. En: *Nutrición y Salud Pública: métodos, bases científicas y aplicaciones*. LL Serra, J Aranceta (eds). Masson Barcelona 2006. pp: 275-287.
- Fernández J, Arija V. *Dieta durante el embarazo y la lactancia*. En: *Nutrición y Dietética Clínica*. J Sals, A Bonada, R Trallero, E Saló (eds). Ediciones Doyma Barcelona, 2000. pp: 99-106.
- Institute of Medicine. *Nutrition during pregnancy and lactation. An implementation guide*. National Academy Press, Washington DC, 1992.
- USDA-USDHHS. *Nutrition and your health. Dietary Guidelines for Americans*. Development of the 45 Dietary Guidelines for Americans. 6^o ed. 2005.
- Rosso P. *Physiological changes of pregnancy*. En: *Nutrition and metabolism in pregnancy. Mother and fetus*. New York, NY, Oxford University Press 1990. pp:3-40.
- Willett WC, Stampfer Meir J. *New alternative to USDA dietary guidelines*. Harvard University, 2004.

Enlaces web de interés

www.eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/index.html

American Dietetic Association.

www.nutrition.org.uk/home.asp?siteId=43§ionId=sm

British Nutrition Foundation.

www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/default.htm.

Dietary Guidelines for Americans.

www.nal.usda.gov/fnic/Fpyr/pyramid.html

Food and Nutrition Information Center.

www.informacionconsumidor.com

Fundación de la Industria de Alimentos y Bebidas (FIAB).

www.eufic.org

Nutrition and Food Information Site.

www.sennutricion.org

Sociedad Española de Nutrición (SEN).

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1. Categorías funcionales de los nutrientes.....	14
TABLA 1.2 Rango de nutrientes entre alimentos del mismo grupo (por 100 de Porción Comestible)	17
TABLA 1.3 Objetivos nutricionales para la población española (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, SENC, 2001)	26
TABLA 2.1 Cálculo del gasto metabólico basal Ecuaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS)	33
TABLA 2.2 Coeficientes de actividad física	34
TABLA 2.3 Clasificación de actividades	34
TABLA 2.4 Gasto energético por actividad física	35
TABLA 2.5 Deposición de nitrógeno a lo largo de la gestación e ingestas recomendadas de proteína	38
TABLA 2.6 Ingestas dietéticas de referencia en mujeres adultas y en gestantes	41
TABLA 3.1 Niveles de ingesta máxima tolerable (UL) de vitaminas (Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de EEUU y Canadá)	59
TABLA 3.2 Niveles de ingesta máxima tolerable (UL) de minerales (Instituto de Medicina de las Academias Nacionales de EEUU y Canadá)	61

TABLA 4.1	Principales familias de ácidos grasos y metabolitos más importantes	68
TABLA 4.2	Mayores efectos de la deficiencia en ácidos grasos esenciales.....	71
TABLA 4.3	Objetivos nutricionales para la población española (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria, SENC)	74
TABLA 4.4	Recomendaciones nutricionales de ácidos grasos	74
TABLA 5.1	Pautas para interpretar el estatus corporal en ácido fólico	81
TABLA 5.2	Principales fármacos antifolato	83
TABLA 5.3	Pautas para interpretar el estatus corporal en vitamina B ₁₂	87
TABLA 5.4	Actuación y orientación para la determinación de homocisteína y tratamiento con folatos en el ámbito ginecológico y obstétrico	93
TABLA 5.5	Recomendaciones dietéticas (RD) de ácido fólico: España y Estados Unidos	96
TABLA 5.6	Recomendaciones dietéticas (RD) de vitamina B ₁₂ : España y Estados Unidos	97
TABLA 7.1	Patologías asociadas al embarazo. Pautas nutricionales y dietéticas	122
TABLA 8.1	Raciones recomendadas en la mujer adulta/gestante y lactante	128
TABLA 8.2	Contenido en gramos de cada ración de alimentos	129
TABLA 8.3	Límites de ganancia de peso aconsejada en función del índice de masa corporal (IMC= peso/talla ²) previo al embarazo	132

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1	
Los componentes no nutritivos de los alimentos. Tipos	15
FIGURA 1.2	
Clasificación de los alimentos	18



NUTRIENTES EN EL EMBARAZO

NATALBEN/Nut embarazo/52.5305.0906