



Quinto Semestre

Nutrición en el ciclo de la vida I

Unidad 1

Nutrición y alimentación durante el embarazo y lactancia

Programa desarrollado





Nutrición y alimentación durante el embarazo y lactancia



Imagen de lactancia



Índice	
Presentación	4
Competencia específica	6
Logros	6
1. Nutrición y alimentación durante el embarazo y lactancia.....	7
1.1 Aspectos biológicos en el embarazo y lactancia	10
1.1.1 Necesidades energéticas	21
1.1.1.1 En el embarazo.....	21
1.1.1.2 En la lactancia	22
1.2 Necesidades, diseño y recomendaciones durante el embarazo	24
1.2.1 Necesidades nutrimentales (macro y micro).....	24
1.2.2 Diseño del plan de alimentación	34
1.2.3 Recomendaciones nutrimentales y alimentarias	36
1.3 Necesidades, diseño y recomendaciones durante la lactancia materna	42
1.3.1 Necesidades nutrimentales (macro y micro).....	45
1.3.2 Diseño de un plan de alimentación.....	47
1.3.3 Recomendaciones nutrimentales y alimentarias	47
Cierre de la unidad	50
Actividades.....	51
Fuentes de consulta	52



Presentación



“En algún lugar de un libro hay una frase esperándonos para darle un sentido a la existencia”

Miguel de Cervantes (1547-1616)

Con el objetivo de llevar a cabo el estudio de la signatura de Nutrición en el ciclo de la vida I, se ha llevado a cabo una recopilación y selección de textos de corte científico en el área de las ciencias médico-biológicas con base en el estudio de la nutrición y alimentación humana que da soporte a la Licenciatura en Nutrición aplicada.

Cada uno de las temáticas en la presente antología apoyan al proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante que lleva a cabo sus estudios en la modalidad a distancia a fin de incentivar el desarrollo de habilidades del pensamiento que fortalezcan las competencias profesionales que el futuro nutriólogo (a) requiera en el área de la alimentación y la nutrición en el ciclo de la vida, tanto en pacientes embarazadas y lactando como en el primer año de vida, preescolares, escolares y adolescentes.

Los criterios de revisión y selección de lecturas se basan en la utilidad teórica y práctica que para el estudiante de la modalidad a distancia tengan los conocimientos adquiridos, de tal manera que estos conjuntos de contenidos permitan fortalecer la aplicación de los diversos conceptos, principios y/o enfoques teóricos a través de las actividades propuestas y en un futuro en el campo laboral del futuro nutriólogo.

En esta **antología** el estudiante tiene el reto de identificar y desarrollar capacidades de comprensión de lectura de tal manera que la información vertida en cada lectura, sea analizada, verificada y evaluada con el fin de llevar a cabo procesos de pensamientos complejos donde todo el conocimiento adquirido de manera significativa sea valorado de manera profunda a fin de lograr su aplicación adecuada en cualquier momento de las lecturas que se lleven a cabo de manera directa en este documento o mediante su lectura extendida mediante la consulta de su bibliografía complementaria y sugerida.

Durante la revisión de los textos sugeridos, debes tener en cuenta lo siguiente:

1. Lleva a cabo una primera lectura para darte una idea general del contenido propuesto.



2. Identifica las palabras que no formen parte de tu bagaje cultura en el área de la nutrición humana y de la nutrición en el ciclo de la vida.
3. Investiga su significado y comprende su relación con el texto sugerido.
4. Realiza por segunda ocasión una lectura de corrido de tal manera que profundices e integres las palabras desconocidas, permitiendo de esta manera identificar los planteamientos relevantes.
5. Recuerda que al final de cada lectura, deberás adquirir la habilidad de manera gradual de la comprensión de estas al 100%, a fin de que cada actividad propuesta sea resuelta de manera integral mediante el previo análisis de los contenidos, favoreciendo la reflexión, interpretación y adquisición de conocimientos reales, de tal manera que estos te sean de empleo fácil en tu campo laboral al resolver casos hipotéticos de la vida diaria en el campo de la nutrición del ciclo de la vida.

Por otra parte, debes considerar que las fuentes de consulta propuestas son de alta confiabilidad y no exclusivas en cuanto a su propuesta teórica-práctica y que igualmente son referenciadas por otros autores y/o libros. Por lo que es válido si así lo requieres y para un mayor entendimiento, el que puedas investigar otras fuentes y de esta manera ordenes e integres la información consultada con base en tus necesidades académicas.

Comprender un texto en un primer momento puede ser no fácil, por lo que debes ser selectivo y profundizar en los contenidos de tal manera que te formes una opinión de la información contenida, con el objetivo de integrar todas y cada una de las partes que conforman las lecturas y esto te permita conocer los distintos enfoques teóricos y prácticos facilitando la obtención de conclusiones. Si en algún momento tienes alguna dificultad al llevar a cabo la lectura, identifícala y resuélvela con apoyo de tu docente en línea.

Ten en cuenta que la presente antología segmentada en las tres unidades de la asignatura, te permitirá avanzar de manera paulatina en la obtención de conocimientos firmes, duraderos y significativos.



Competencia específica

Analiza las características anatómicas y fisiológicas del embarazo y lactancia mediante la identificación de sus requerimientos nutricionales para diseñar un plan de alimentación.

Logros

Distingue las características aspectos biológicos (anatomía y fisiología), psicológicos y sociales en el embarazo

Identifica los requerimientos en el embarazo y lactancia.

Analiza elementos para diseñar un plan de alimentación en el embarazo y lactancia



1. Nutrición y alimentación durante el embarazo y lactancia



Miriam Erick, MS, RD, CDE, LDN

La nutrición óptima previa a la concepción contribuye a la concepción satisfactoria cuando incluye cantidades idóneas de todas las vitaminas, minerales y macronutrientes necesarios. Dado que el feto en desarrollo depende exclusivamente de la transferencia de sustratos desde el huésped, simplemente no existe otro medio de obtener nutrición intrauterinamente.

El arquetipo según el cual el feto es «el parásito perfecto» supone que el feto toma todo aquello que necesita del huésped que lo alberga. No obstante, en algunos casos, las carencias nutricionales dan lugar a parto prematuro, que supone un alivio de la carencia nutricional en curso del huésped. Después del nacimiento, una nutrición de calidad durante la lactancia favorece la continuidad en el proceso de proporcionar bloques constitutivos nutricionales destinados a conseguir el máximo desarrollo cerebral y el crecimiento de todos los órganos corporales del recién nacido.

Este período de la experiencia humana en el que se crea un nuevo ser establece el ámbito de desarrollo de la salud de las generaciones futuras. La calidad y cantidad de la nutrición intrauterina del cigoto en desarrollo y, a continuación, del feto, el neonato y el adulto, se constituye, pues, en la explicación de muchas enfermedades que se manifiestan en la edad adulta. Tal es el concepto conocido como orígenes fetales de la enfermedad u orígenes del desarrollo de la salud y la enfermedad (Niljand, 2008; Solomons, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Embarazo. Disposición para la reproducción y fertilidad

La orientación previa a la concepción indica que muchas mujeres comienzan la gestación con una ingesta nutricional subóptima. Un estudio desarrollado en 249 embarazadas que acudían a la primera consulta prenatal registró bajas ingestas de vitamina E, folato, hierro y magnesio en el período previo a la concepción y durante el embarazo (Pinto et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Aunque las actuales recomendaciones de salud pública abogan mayoritariamente por los suplementos de folato, ciertos datos indican que otros nutrientes también reducen el riesgo de defectos congénitos, entre ellos las vitaminas



B12, B6 y niacina, el hierro y el magnesio (Gaber et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Así pues, los suplementos de multinutrientes antes de la concepción aportan mayor beneficio que los suplementos únicos para la mujer embarazada o grávida.

Las causas de la infertilidad pueden ser de origen masculino (del 25 al 40%), defectos de ovulación (20-30%), defectos de las trompas de Falopio (20-30%), causas inexplicadas (10-20%), endometriosis (5-10%) y otras (4%). La infertilidad se debe a veces a valores extremos de índice de masa corporal (IMC) de cualquiera de los miembros de la pareja. Las mujeres con menos del 17% de grasa corporal con frecuencia no menstrúan y las que presentan menos del 22% a menudo no ovulan. Entre las mujeres de riesgo también se cuentan las que realizan exceso de ejercicio y las que padecen trastornos alimentarios, o ambas cosas.

Se ha demostrado que los cambios en la dieta reducen las alteraciones ovulatorias y mejoran la fertilidad. Tanto en hombres como en mujeres, la carencia de vitamina D puede asociarse a infertilidad (Ozkan et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Se ha constatado, además, que el calcio es importante para la espermatogenia, la motilidad y la hiperactivación espermática y las reacciones del acrosoma (la región del espermatozoide que contiene enzimas digestivas que rompen las capas externas del óvulo). Las recomendaciones incluyen una dieta con menor contenido glucémico (con derivados lácteos de alto contenido en grasas, pero pocas grasas trans), con hierro de origen vegetal, consumo diario de un complejo multivitamínico y mantenimiento de actividad física moderada (Chavarro et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Toxinas

Se sabe que la exposición a agentes químicos medioambientales, como dioxinas, bifenilos polibromados, ésteres de ftalato y otros productos industriales (disruptores endocrinos), y metales pesados daña la salud de los espermatozoides (Meeker et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Los recuentos espermáticos más saludables se relacionan con ausencia de consumo de tabaco y alcohol y con una dieta óptima, con cinc, ácido fólico y antioxidantes (Gaur et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La detección selectiva es esencial en mujeres en lo que respecta a toxinas ocupacionales, así como a consumo de alcohol, tabaco y otras drogas (Hannigan et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las mujeres que toman mucho pescado están expuestas a riesgo de iniciar el embarazo con niveles elevados de mercurio, que disminuyen cuando la ingesta se reduce. Por desgracia, cuando un centro médico universitario de Taiwán advirtió que el pescado con contenido elevado de mercurio podía ser perjudicial para el cerebro del feto en desarrollo, más de dos tercios de las mujeres manifestaron su intención de no disminuir la ingesta de pescado (Chien et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La ingesta materna de cafeína y su relación con la infertilidad son objeto de debate (Actualización Cochrane, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Un reducido número de estudios han asociado la cafeína al incremento de las tasas de aborto involuntario o



desenlace adverso del parto (Jahanfar y Sharifah, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). No obstante, las bebidas con cafeína no se consideran de alta calidad nutricional, por lo que se recomienda su consumo moderado, favoreciendo la ingesta de líquidos con mejores nutrientes, como leche de soja, lácteos desnatados y zumos de fruta al 100%.

Obesidad, alteraciones endocrinas y estrés oxidativo

La obesidad a menudo se correlaciona con mala asistencia sanitaria durante el embarazo, autotipificación inadecuada del peso, intentos fallidos de perder peso o asesoramiento insuficiente sobre la importancia de la pérdida de peso antes del embarazo (Callaway et al., 2009a citado en Kathleen Mahan L., 2013). En hombres, el IMC elevado se asocia a concentraciones de testosterona más bajas (Chavarro et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las mujeres obesas presentan mayor probabilidad de prediabetes, diabetes no diagnosticada antes de la concepción o hiperglucemia prolongada. Asimismo, en ellas es frecuente la incidencia elevada de anomalías congénitas fetales (Selvaraj et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Así pues, reducir la obesidad antes de la concepción disminuye el riesgo de defectos neonatales (American Dietetic Association, 2009; Biggio, 2010; Dheen, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

El síndrome del ovario poliquístico (SOPQ) afecta al 5-10% de mujeres en edad reproductiva. Los quistes ováricos alteran el equilibrio testosterona-estrógenos, lo que determina resistencia a insulina e infertilidad. El SOPQ se trata a menudo con éxito con metformina (Grassi, 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). El hipotiroidismo también se asocia a reducción de la fertilidad (Hoy-Rosas, 2009). Las necesidades de hormona tiroidea aumentan un 20-40% durante la gestación (Yassa et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las embarazadas con hipotiroidismo tratado pueden aumentar sus niveles de T4 a fin de prevenir la hipotiroxinemia asociada a parto prematuro o bajo peso al nacer (BPN) (Yassa et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Por último, el estrés oxidativo agota las reservas de nutrientes y contribuye al desarrollo de complicaciones gestacionales en la huésped. Una dieta saludable, rica en antioxidantes, y un programa de ejercicio adecuado contribuyen al óptimo desenlace del embarazo.

Preconcepción y fertilidad

En un embarazo tradicional, los implicados son «la mujer y el hombre», la madre y el padre. Los avances en la tecnología de reproducción asistida (TRA) han hecho que los «padres» puedan ser ahora donantes de óvulos o espermatozoides. En la TRA se distinguen la fecundación in vitro (FIV), la transferencia de embriones congelados, la FIV con ovocitos donantes, la inyección intracitoplásmica de esperma o la sustituta gestacional o madre de alquiler.

Concepción

La concepción conlleva una serie de episodios endocrinos a través de los cuales un espermatozoide sano fecunda un óvulo sano. Para ello, es necesario un entorno óptimo, lo que comprende una nutrición idónea y ausencia de factores hostiles. La concepción por sí



misma no garantiza el correcto desenlace del embarazo. Los niveles bajos de cobre y cinc afectan de forma adversa al desarrollo del óvulo. En experimentos de clonación se ha demostrado que, una vez fecundado el óvulo, ya no hay más material genético que se incorpore a la secuencia genética del embrión. Las exposiciones del embrión o el feto a nutrientes maternos específicos pueden activar o desactivar los genes de impresión que controlan el crecimiento y el desarrollo.

Embarazo

El lactante final nacido del útero de una portadora gestacional no será el mismo que el nacido de una madre biológica, aunque los genes sean los mismos (Wilkins-Haug, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Este fenómeno refleja los efectos de la metilación del ácido desoxirribonucleico por la dieta materna, en un fenómeno conocido como epigenia. Los efectos epigenéticos son los mecanismos a través de los cuales la transcripción del ADN es alterada en varios tejidos y en diferentes momentos sin modificación de la secuencia genética subyacente. Desgraciadamente, los cambios biológicos de la primera fase de la gestación son difíciles de visualizar si no se dispone de un equipo altamente sofisticado.

1.1 Aspectos biológicos en el embarazo y lactancia

Cambios fisiológicos durante el embarazo

- **Volumen y composición sanguíneos**

El volumen sanguíneo aumenta aproximadamente un 50% al final del embarazo. Ello determina una reducción de las concentraciones de hemoglobina, albúmina sérica y otras proteínas y vitaminas hidrosolubles séricas. La reducción de la albúmina sérica puede ser consecuencia de la acumulación de líquidos. La disminución de las concentraciones de vitaminas hidrosolubles hace que la determinación de una ingesta inadecuada o de un estado de carencia nutricional resulte compleja. Por otra parte, las concentraciones séricas de vitaminas liposolubles y de otras fracciones lipídicas, como triglicéridos, colesterol y ácidos grasos libres, aumentan.

- **Función cardiovascular y pulmonar**

Durante el embarazo, el gasto cardíaco se incrementa y el tamaño del corazón aumenta en un 12%. La presión arterial diastólica disminuye durante los 2 primeros trimestres debido a la vasodilatación periférica, aunque recupera los valores previos al embarazo en el tercer trimestre. El edema leve en las extremidades inferiores es un trastorno normal del embarazo, derivado de la presión del útero en expansión sobre la vena cava inferior. El retorno venoso al corazón disminuye, lo que induce reducción del gasto cardíaco y la presión arterial y edema de las extremidades inferiores. Este edema fisiológico leve se asocia a bebés ligeramente mayores y menor tasa de prematuridad.

Las necesidades maternas de oxígeno aumentan y el umbral de dióxido de carbono se reduce, lo que hace que las embarazadas se sientan disneicas. Esta sensación de disnea



se ve incrementada, porque el útero impulsa el diafragma hacia arriba. Como compensación, se produce un intercambio gaseoso pulmonar más eficaz.

- **Función gastrointestinal**

Durante el embarazo, la función del tubo gastrointestinal (TG) sufre diversos cambios que afectan al estado nutricional. En el primer trimestre pueden producirse náuseas y vómitos, seguidos de recuperación del apetito, en ocasiones notable. Los «antojos» y las aversiones por determinados alimentos son frecuentes. Las concentraciones incrementadas de progesterona relajan la musculatura uterina para permitir el crecimiento fetal, lo que determina también una menor motilidad gastrointestinal (GI), con aumento de la reabsorción de agua. Ello suele dar lugar a estreñimiento. Además, el esfínter esofágico inferior relajado y la presión sobre el estómago por el crecimiento del útero producen, en ocasiones, regurgitación y reflujo gástrico.

El vaciamiento de la vesícula biliar se torna menos eficaz por efecto de la progesterona sobre la contractilidad muscular. El estreñimiento, la deshidratación, una dieta baja en calorías o una ingesta inapropiada son factores de riesgo de colelitiasis. Durante el segundo y el tercer trimestre, el volumen de la vesícula biliar se duplica y su capacidad de vaciamiento disminuye. Las patologías biliares se registran aproximadamente en el 3,5% de las gestantes.

La enfermedad celíaca afecta aproximadamente a 1 de cada 333 personas, más de lo que antes se creía. El trastorno influye de forma adversa en la fertilidad y la absorción de nutrientes. Las mujeres celíacas están expuestas a alto riesgo de aborto espontáneo y parto prematuro. Algunos suplementos prenatales contienen gluten o aglutinantes de trigo, por lo que su uso debe evitarse.

- **Placenta**

La placenta produce diversas hormonas responsables de la regulación del crecimiento fetal y del desarrollo de los tejidos de soporte maternos. Es el vehículo del intercambio de nutrientes, el oxígeno y los productos de desecho. Las agresiones a la placenta comprometen la capacidad de nutrición del feto, con independencia del estado nutricional de la madre. Tales alteraciones pueden deberse a placentación inadecuada por embarazo previo o a pequeños infartos relacionados con preeclampsia (TPE) o hipertensión. En fetos con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), el tamaño de la placenta puede ser un 15-20% inferior a lo normal. Una placenta pequeña presenta menor superficie de vellosidades placentarias y menor capacidad funcional. Se están realizando importantes estudios sobre la función de la impresión y la epigenética en la función placentaria (Wilkins-Haug, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

- **Función renal**

La tasa de filtración glomerular (TFG) aumenta en un 50% durante el embarazo, aunque el volumen diario de orina excretada no es mayor. El volumen sanguíneo es mayor como consecuencia de la TFG más elevada, con menores concentraciones de creatinina sérica y



nitrógeno ureico en sangre. La reabsorción tubular renal es menos eficaz que en el estado no gestante y puede haber glucosuria, además de aumento de la excreción de vitaminas hidrosolubles. La glucosuria en pequeñas cantidades incrementa el riesgo de infección de las vías urinarias. Las embarazadas que se presentan con pielonefritis aguda son hospitalizadas para recibir antibioticoterapia agresiva, ya que esta infección afecta con facilidad al sistema respiratorio.

- **Entorno uterino**

Un entorno uterino no idóneo (debido a infección materna, episodios de estrés, nutrición inapropiada o exceso de ingesta de grasas saturadas) afecta negativamente al desarrollo de diferentes tipos de células y órganos (Tamashiro y Moran, 2020 citado en Kathleen Mahan L., 2013). No obstante, el objetivo es conseguir un entorno saludable, a través de un adecuado equilibrio de nutrientes y de la eliminación de potenciales teratógenos.

En 1913, un conjunto de investigadores y embriólogos elaboraron un sistema que describía los cambios embrionarios. Dicho sistema, conocido como «criterios de Carnegie», define 23 etapas en el desarrollo del embrión. Por ejemplo, numerosos nutrientes están implicados en la formación de los huesos (cuadro 16-2). Los nutrientes específicos implicados en las diversas etapas de Carnegie pueden consultarse en The Visible Embryo (www.visembryo.com).

Los factores que contribuyen a la consecución de resultados óptimos incluyen asistencia prenatal idónea, minimización del estrés y aportación de una dieta saludable durante el embarazo (Rifas-Shiman et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Afortunadamente, las mujeres de bajo nivel socioeconómico pueden mejorar la calidad de su dieta por medio de la pertinente educación nutricional. Las mujeres con antecedentes de depresión presentan riesgo de desenlace inadecuado del embarazo y depresión posparto, procesos que ponen en peligro tanto a la madre como al recién nacido. La ingesta inapropiada de nutrientes (p. ej., de ácidos grasos ω -3), la falta de autocuidados o una combinación de ambas suelen tener causas complejas, que han de ser identificadas (Leung et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

El efecto de una nutrición materna deficiente repercute en la madre y el niño durante años (Cox y Phelan, 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). El estado nutricional materno ha sido evaluado, sobre todo, en relación con el peso al nacer del lactante, defectos del tubo neural (DTN) y síndrome alcohólico fetal, una importante causa de retraso mental y trastornos del aprendizaje. El peso al nacer mantiene una estrecha correlación con la mortalidad y la morbilidad infantiles.



Cuadro 16-2 Nutrientes óseos

Proteínas

- Forman matriz orgánica, para colágeno y producción de hormonas y factores de crecimiento.

Minerales

- *Boro*: su función se considera menor en la función ósea.
- *Calcio*: principal mineral óseo: el 99% en el esqueleto.
- *Cobre*: funciones en la lisil oxidasa, enzima esencial en el entrecruzamiento de fibrillas de colágeno.
- *Fluoruro*: reemplaza a los grupos hidroxilo de la hidroxiapatita para formar fluoroapatita, menos soluble.
- *Hierro*: cofactor en la enzima implicada en la síntesis de matriz ósea de colágeno, cofactor en 25-hidroxicolecalciferol hidroxilasa.
- *Magnesio*: el 60% de este mineral está en los huesos; desempeña una función indirecta en el metabolismo del ATP.
- *Manganeso*: interviene en la biosíntesis de mucopolisacáridos en la matriz ósea; cofactor de varias enzimas en el tejido óseo.
- *Fósforo*: esencial para la formación ósea.
- *Cinc*: para actividad osteoblástica, síntesis de colágeno y actividad de fosfatasa alcalina.

Vitaminas liposolubles

- *Vitamina A*: esencial en el remodelado óseo; los osteoblastos y osteoclastos tienen receptores del ácido retinoico.
- *Vitamina D*: mantiene los niveles de calcio.
- *Vitamina K*: cofactor en la g-carboxilación de los residuos de ácido glutámico, incluida la osteocalcina, la proteína no colagenosa del hueso.

Vitaminas hidrosolubles

- *Ácido fólico*: coenzima mediadora de diversas reacciones esenciales para el metabolismo nucleico y aminoacídico, fundamental, a su vez, para el desarrollo óseo.
- *Riboflavina*: necesaria para convertir la vitamina B6 y el folato en formas activas.
- *Vitamina B6*: cofactor esencial de la enzima ornitina descarboxilasa; concentraciones de NADPH osteoblástico; esencial para la vitamina K.
- *Vitamina B12*: función osteoblástica; cofactor para proteínas relacionadas con osteoblastos (fosfatasa alcalina ósea y osteocalcina); formación de hierro.
- *Vitamina C*: hidroxilación de lisina y prolina; entrecruzamiento de fibrillas de colágeno; estimula la formación de osteoblastos por la fosfatasa alcalina.
- *ATP, trifosfato de adenosina*; NADPH, nicotinamida adenina dinucleótido fosfato.

Adaptado de Palacios C: The role of nutrients in bone health, from A to Z. Crit Rev Food Sci Nutr 46(8):621, 2006.



Es notorio que los lactantes que cuando nacen son pequeños para su edad gestacional presentan órganos principales de pequeño tamaño y están expuestos a mayor riesgo de hipertensión, obesidad, trastornos de aprendizaje, problemas conductuales, intolerancia a la glucosa y enfermedad cardiovascular. La limitación de la alimentación intrauterina o la hiperglucemia pueden reprogramar las concentraciones de leptina y neuropéptido Y, lo que probablemente contribuye al desarrollo de alteraciones metabólicas en fases posteriores de la vida (Page et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Los lactantes que cuando nacen son grandes para su edad gestacional (GEG) a menudo presentan hiperglucemia neonatal.

Se cree que el nivel de vitamina D previo a la concepción influye en el 3% del genoma humano y, específicamente, en la salud ósea a lo largo del ciclo vital. En realidad, el nivel de vitamina D materno puede programar el desarrollo esquelético neonatal. En un estudio realizado en Finlandia se apreció que, aunque la ingesta total de vitamina D cumplía las recomendaciones actuales en lo que respecta a este nutriente, el 71% de las mujeres y el 15% de los lactantes padecían carencia de vitamina D. (Viljakainen et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Una dosis de vitamina D que aporta una cantidad suficiente de 25-hidroxivitamina D (25[OH]D) a la madre durante el embarazo proporciona concentraciones sanguíneas normales en el cordón umbilical del neonato.

- **Efectos del estado nutricional sobre el desenlace del embarazo**

Cualquier trastorno materno pone al feto en riesgo de parto prematuro. La prematuridad conlleva siempre significativos riesgos. Una teoría sobre la prematuridad sostiene que en la gestación no se obtienen los suficientes nutrientes para el crecimiento y el desarrollo del feto o de la placenta.

Los investigadores especulan con la posibilidad de que la inanición materna cause alteraciones en el ADN, reguladas por varios nutrientes ya en la fase inicial del embarazo o en el momento de la concepción. A principios del siglo xx, las mujeres con mal estado nutricional registraban desenlaces del embarazo adversos, con hemorragia puerperal, parto prolongado y lactantes con BPN. Durante la Segunda Guerra Mundial, se estudiaron los efectos de la privación alimentaria en poblaciones previamente bien nutridas. En la descendencia de mujeres que habían concebido en períodos de hambruna, se registraban elevadas tasas de aborto espontáneo, mortinatalidad, muertes neonatales y malformaciones congénitas. Los lactantes que sobrevivían eran de menor tamaño que el normal. Los resultados de la hambruna que asoló China entre 1959 y 1961 arrojan resultados similares para la descendencia concebida durante este período de desnutrición materna (Zammit et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En la descendencia de mujeres que padecían malnutrición durante su gestación, se registraban órganos más pequeños (Kyle y Picard, 2006 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Incluso hoy, la malnutrición subclínica produce mal rendimiento reproductivo. Las mujeres con anorexia y bulimia nerviosas pueden presentar amenorrea, infertilidad y tasas de gestación bajas. Las mujeres con antecedentes de trastornos de la alimentación han de ser



sometidas a un estricto control. Ello incluye medidas de detección de la preeclampsia, una forma de aumento del gasto de calorías y limitación calórica durante el embarazo (Mathieu, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

El feto en desarrollo es, en ocasiones, incapaz de obtener nutrientes óptimos de un huésped con afectación nutricional. Los compromisos para el potencial estructural o cognitivo no se hacen a veces patentes cuando nace un lactante, sino que se manifiestan en una etapa posterior de la vida, cuando diversas etapas del crecimiento se ven interrumpidas o alteradas. El trastorno de déficit de atención se relaciona en ciertos casos con ingesta de yodo gestacional subóptima o con baja transferencia de vitamina D en una madre con niveles disminuidos de este nutriente (Cui et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Los niños con BPN (<2.500 g) constituyen un factor importante de mortalidad perinatal (muertes que se producen entre las 28 semanas de gestación y las 4 semanas después del parto). Estas muertes pueden tener lugar por enterocolitis necrosante, síndrome de dificultad respiratoria, hemorragia intraventricular, parálisis cerebral o retinopatía de la prematuridad. En la población afroamericana, la obesidad de la madre se ha asociado con un 40% de incremento de la incidencia de mortinatalidad con respecto a las mujeres de IMC normal (Salihu et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

- **Ganancia de peso materno**

En una gestación de un solo feto, menos de la mitad de la ganancia de peso de una embarazada de peso normal comprende el propio feto, la placenta y el líquido amniótico. El resto corresponde a los tejidos reproductivos maternos (mamas y útero), líquido intersticial, volumen sanguíneo y tejido adiposo materno. Gradualmente, el incremento de la grasa subcutánea en abdomen, dorso y parte superior de los muslos sirve como reserva de energía para el embarazo y la lactancia. La distribución normal de la ganancia de peso se ilustra en la figura 16-1. Aunque en esta representación se estima que el feto a término constituye aproximadamente el 27% de la ganancia de peso gestacional, ello puede no cumplirse en todos los embarazos.



Figura 16-1 Distribución de la ganancia de peso durante el embarazo.



En mujeres de peso normal que habitan en un entorno saludable, una ganancia de peso gestacional de 11 a 16 kg se asocia a desenlace favorable a término. Las directrices publicadas por el Institute of Medicine (IOM) recomiendan, de hecho, una ganancia de peso de 11 a 16 kg para mujeres de peso normal (IMC previo a la gravidez de 18,5 a 24,9), de 12,5 a 18 kg para mujeres de peso escaso (IMC < 18,5) y de 7 a 11 para mujeres con sobrepeso (IMC de 25 a 29,9) (Rasmussen y Yaktine; fig. 16-2).

La pérdida de peso durante el embarazo no debe recomendarse. Cuando el tejido adiposo se moviliza, resulta problemática la liberación de compuestos orgánicos semivolátiles, que pueden afectar al desarrollo del cerebro fetal.

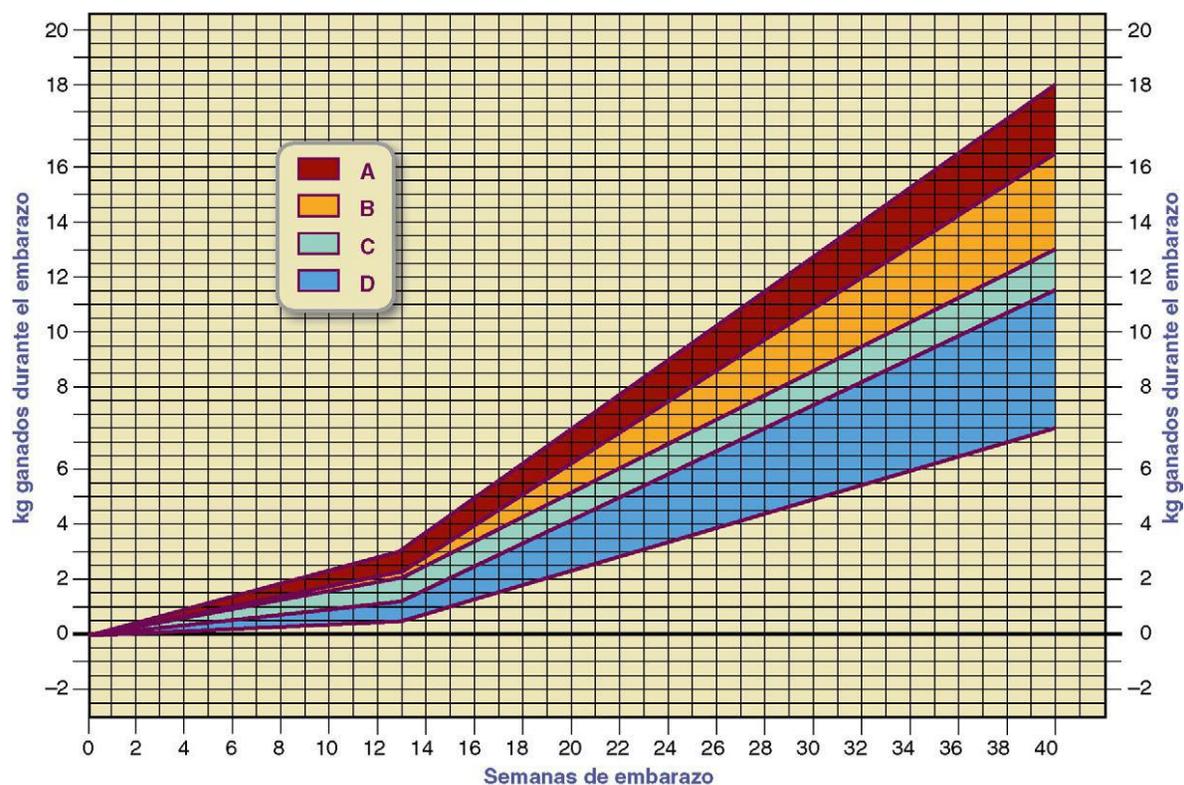


Figura 16-2 Ganancia de peso deseable durante el embarazo. Las mujeres con peso normal antes del embarazo deben esperar una ganancia comprendida en los intervalos B y C (12-16 kg). Las mujeres con peso inferior al normal se sitúan en los intervalos A o B (13-18 kg), y las que presentan sobrepeso antes del embarazo deben ganar un peso situado en el intervalo D (5-9 kg).

- **Obesidad**

La obesidad previa a la gestación puede ser de clase I (IMC 30-34,9), de clase II (IMC 35-39,9) y de clase III (IMC superior a 40). Las ganancias gestacionales óptimas para estas categorías aún no se conocen. Hay estudios que indican que el 50% de las mujeres con IMC alto ganan más peso que el establecido en las recomendaciones pertinentes, lo que refleja la creciente prevalencia de la obesidad entre las mujeres estadounidenses (Stotland et al., 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013).



Las mujeres con sobrepeso y obesidad presentan mayor riesgo de muerte fetal intrauterina (MFIU) o aborto involuntario. Los riesgos de diabetes mellitus gestacional (DMG), hipertensión inducida por el embarazo (HIE) y cesárea aumentan en este mismo grupo (American Congress of Obstetricians and Gynecologists [ACOG], 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Cuando se examina ecográficamente la proporción de masa de tejido magro en relación con el tejido graso en fetos de mujeres afectadas de DMG, se observa que estos presentan una velocidad de crecimiento acelerada (de Santis et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). El riesgo de parto de niños muy prematuros (<32 semanas) o con alteraciones cardíacas, DTN o macrosomía (peso al nacer > 4.000 g) es más alto en mujeres obesas (Artal et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La obesidad se asocia a elevado riesgo de trastornos hipertensivos (Callaway et al., 2009b citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La asociación entre obesidad materna y aumento de la incidencia de DTN no ha podido explicarse, aunque se ha de considerar que la obesidad en sí misma es un estado inflamatorio. La inflamación sistémica de bajo nivel se asocia a niveles muy superiores de proteína C reactiva, interleucina-6 y leptina. La hiperglucemia o hiperinsulinismo sostenidos también guardan relación con los DTN (Yazdy et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Una ingesta de folato de 600 mg/día resulta menos protectora en mujeres obesas gestantes que en embarazadas de peso normal. Las obesas pueden necesitar más (Scialli y Public Affairs Committee, 2006 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Se especula con el hecho de que el mayor tamaño corporal sea una indicación para el uso de un suplemento adicional. Dado que la vitamina B12 es un cofactor de la metionina sintasa, enzima que desempeña un papel esencial en el metabolismo del folato, es posible que también esta requiera aportes superiores para prevenir los DTN. Se apunta, además, que nutrientes como hierro, magnesio y niacina también se relacionan con los DTN (Groenen, 2004 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Otro tanto sucede con el aporte inadecuado de colina, que, como el folato, actúa como donador de metilo (Zeisel, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Un objetivo nutricional destinado a mejorar estos aspectos es la elección de alimentos de alta calidad antioxidante. Realmente, los beneficios de la pérdida de peso materna previa al embarazo afectan a los niveles plasmáticos de lípidos, glucosa y ácido úrico, lo que supone una disminución complementaria de los factores de riesgo gestacional.

LACTANCIA

Fisiología de la lactancia

Las glándulas mamarias se desarrollan durante la menarquia y el embarazo prepara a la mujer para la lactancia. Los cambios hormonales producen un significativo aumento del tamaño de mamas, aréolas y pezones. En el embarazo, las hormonas incrementan notablemente las dimensiones de conductos y alvéolos e influyen en el crecimiento mamario. En la última etapa de la gestación, los lóbulos del sistema alveolar alcanzan su máximo desarrollo y pequeñas cantidades de calostro pueden ser liberadas durante varias semanas antes del parto y algunos días después de él. Tras el nacimiento se produce una rápida disminución de los niveles circulantes de estrógenos y progesterona, acompañada



de un también rápido aumento de la secreción de prolactina, que establece el estado necesario para una copiosa producción de leche.

El estímulo habitual de dicha producción y secreción es la succión. Los nervios subcutáneos de la aréola envían un mensaje a través de la médula espinal al hipotálamo, que, a su vez, transmite otro mensaje a la hipófisis, donde tanto el área anterior como la posterior son estimuladas. La prolactina de la hipófisis anterior estimula la producción de leche en las células alveolares, como se muestra en la figura 16-6.

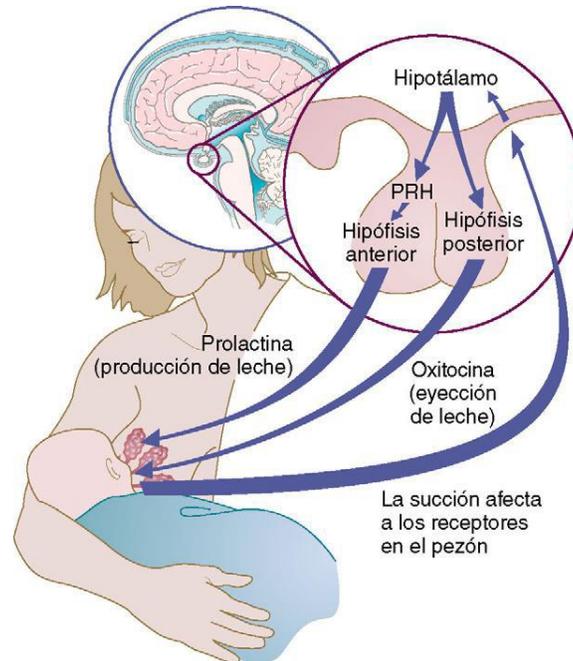


Figura 16-6 Fisiología de la producción de leche y reflejo de su bajada. PRH, hormona liberadora de prolactina.

La oxitocina de la hipófisis posterior estimula las células mioepiteliales de la glándula mamaria para que se contraigan, induciendo el movimiento de la leche a través de los conductos y senos laticíferos, proceso al que se denomina bajada de la leche y que es altamente sensible. La oxitocina es liberada ante estímulos visuales, táctiles, olfativos y auditivos, o incluso solo con pensar en el lactante. La secreción de oxitocina se ve, por otra parte, inhibida por dolor, estrés emocional o físico, fatiga y ansiedad. Las mujeres con diabetes, obesas, sometidas a estrés durante el parto o que han retenido fragmentos placentarios en el útero presentan riesgo de retraso de la producción de leche, cuando los signos de lactogenia están ausente durante las 72 h siguientes al parto (Lawrence y Lawrence, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La lactancia materna o natural exclusiva es, sin duda, el método preferible de alimentación del lactante en los 4-6 primeros meses de vida. Tanto la American Dietetic Association como la American Academy of Pediatrics (AAP) han publicado declaraciones de posicionamiento a favor de la lactancia materna (James y Lessen, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).



Otros estamentos favorables son Healthy People 2010, el programa WIC y el U.S. Breastfeeding Committee.

Ventajas

La lactancia materna reduce la incidencia de la diabetes tipo 1 y tipo 2 (Gunderson et al., 2007; Malcova et al., 2006 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Una excelente forma de promoverla es analizar sus ventajas, como se muestra en el cuadro 16-6.

Cuadro 16-6

Beneficios de la lactancia materna

Para el lactante

Reduce la incidencia y la gravedad de las enfermedades infecciosas

- Meningitis bacteriana
- Bacteriemia
- Diarrea
- Sepsis tardía en prematuros
- Enterocolitis necrosante
- Otitis media
- Infecciones de las vías respiratorias
- Infecciones urinarias

Disminuye la incidencia de

- Asma
- Alergias alimentarias
- Enfermedad de Hodgkin
- Hipercolesterolemia
- Leucemia
- Linfoma
- Sobrepeso y obesidad
- Síndrome de la muerte súbita del lactante
- Diabetes tipos 1 y 2

Favorece

- La analgesia durante las técnicas dolorosas (punción del talón en recién nacidos)
- El rendimiento en las pruebas de desarrollo cognitivo
- Los vínculos madre-hijo

Para la madre

- Disminuye la pérdida de sangre menstrual
- Disminuye la hemorragia posparto
- Reduce el riesgo de cánceres hormonales (mama y ovario)
- Favorece la recuperación rápida del peso previo al embarazo
- Aumenta el intervalo entre embarazos
- Favorece la rápida involución del útero
- Reduce el riesgo de fractura de cadera y osteoporosis posmenopáusicas

Adaptado de American Academy of Pediatrics: Breastfeeding and the use of human milk, Pediatrics 115:496, 2005.



En 1991, la Organización Mundial de la Salud y el Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas adoptaron la iniciativa Hospital amigo de los niños, campaña global destinada a incrementar la incidencia y la duración de la lactancia materna. Para ser «amigo de los niños», un hospital debe demostrar a un consejo supervisor externo que aplica los «10 pasos para la lactancia materna satisfactoria», que conforman una pauta de atención a la madre y al lactante en el hospital (v. Perspectiva clínica: Iniciativa Hospital amigo de los niños: 10 pasos para una lactancia materna satisfactoria).

Perspectiva Clínica

Iniciativa Hospital amigo de los niños: 10 pasos para una lactancia materna satisfactoria

1. Disponer de una normativa escrita de lactancia que sistemáticamente se ponga en conocimiento de todo el personal.
2. Capacitar a todo el personal para que pueda poner en práctica la normativa.
3. Informar a todas las embarazadas acerca de los beneficios y el manejo de la lactancia.
4. Ayudar a las madres a iniciar la lactancia en la media hora siguiente al parto.
5. Mostrar a las madres cómo amamantar y cómo mantener la lactancia incluso si tienen que separarse de sus hijos.
6. No dar a los recién nacidos otro alimento o bebida que no sea leche materna, a no ser que esté médicamente indicado.
7. Practicar el alojamiento conjunto: permitir que las madres y los recién nacidos permanezcan juntos las 24 h del día.
8. Alentar a las madres a amamantar a demanda.
9. No dar a los niños alimentados al pecho biberones, tetinas o chupetes.
10. Fomentar el establecimiento de grupos de apoyo a la lactancia materna y procurar que las madres se pongan en contacto con ellos a su salida del hospital.

Tomado de Ebrahim GJ: The baby-friendly hospital initiative, J Trop Pediatr 39:2, 1993, con autorización de Oxford University Press.

Contraindicaciones

La lactancia materna está contraindicada para lactantes con galactosemia y para madres con tuberculosis activa no tratada o positivas para el virus linfotrófico de linfocitos T de tipo 1 o 2, que sean drogodependientes, presenten infección por virus de la inmunodeficiencia humana (en EE. UU.) o tomen determinados fármacos (p. ej., antimetabolitos y quimioterápicos). El uso de isótopos radiactivos requiere la interrupción temporal de la lactancia materna (Lawrence y Lawrence, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013).



1.1.1 Necesidades energéticas

A continuación se presentan las necesidades energéticas tanto en el embarazo como la lactancia.

1.1.1.1 En el embarazo

El crecimiento fetal y el embarazo demandan más nutrientes, y esos requerimientos se definen como la nueva ingesta dietética de referencia (IDR), que comprende la ingesta adecuada (IA) y las RDA (tabla 5-4).

TABLA 5-4

Ingesta dietética de referencia: cantidades diarias recomendadas e ingesta adecuada en las mujeres

	14-18 años de edad	19-50 años de edad	Embarazo	Lactancia
Calorías (kcal)	2368	2403	+10 1. ^{er} trimestre +340 2. ^o trimestre +452 3. ^{er} trimestre	+330 1. ^{er} 6 meses +400 2. ^{er} 6 meses
Proteína (g)	46	46	71	71
Vitamina A (µg RE)	700	700	770 (>18 a) 750 (≤18 a)	1300 (>18 a) 1200 (≤18 a)
Vitamina D (µg) AI	5	5	5	5
Vitamina E (mg α-TE)	8	15	15	19
Vitamina K (µg)	55	90	90 (>18 a) 75 (≤18 a)	90 (>18 a) 75 (≤18 a)
Vitamina C (mg)	60	75	85 (>18 a) 80 (≤18 a)	20 (>18 a) 115 (≤18 a)
Tiamina (mg)	1	1,1	1,4	1,4
Riboflavina (mg)	1	1,1	1,4	1,6
Niacina (mg NE)	14	14	18	17
Vitamina B ₆ (µg)	1,2	1,3	1,9	2
Folato (µg)*	400	400	600	500
Vitamina B ₁₂ (µg)	2,4	2,4	2,6	2,8
Biotina (µg)	25	30	30	35
Ácido pantoténico (mg) AI	5	5	6	7
Colina (mg) AI	400	425	450	550
Calcio (mg) AI	1300	1000	1000 (>18 a) 1300 (≤18 a)	1000 (>18 a) 1300 (≤18 a)
Fósforo (mg)	1250	700	700 (>18 a) 1250 (≤18 a)	700 (>18 a) 1250 (≤18 a)
Magnesio (mg)	360	310	350 (>18 a) 400 (≤18 a)	310 (>18 a) 360 (≤18 a)
Flúor (mg) AI	3	3	3	3
Hierro (mg)	15	18	27	9 (>18 a) 10 (≤18 a)
Cinc (mg)	9	8	11 (>18 a) 12 (≤18 a)	12 (>18 a) 13 (≤18 a)
Yodo (µg)	150	150	220	290
Selenio (µg)	55	55	60	70

Modificado del Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, National Academy of Sciences: *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*, Washington, DC, 2002, National Academies Press; *Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride*, Washington, DC, 1997, National Academies Press; *Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B₆, folate, vitamin B₁₂, pantothenic acid, biotin and choline*, Washington, DC, 1998, National Academies Press; *Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids*, Washington, DC, 2000, National Academies Press; *Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*, Washington, DC, 2001, National Academies Press.

*Se trata de ácido fólico de síntesis para alimentos reforzados o suplementos.

AI, ingesta adecuada; NE, equivalentes de niacina; RE, equivalentes de retinol; α-TE, alfa-tocoferol.



Calorías

Se necesitan más calorías durante el embarazo para apoyar las demandas metabólicas del embarazo y el crecimiento fetal. El metabolismo aumenta un 15% durante el embarazo. Las IDR calculadas en 2002 para las calorías de la mujer embarazada son iguales a las de la mujer no embarazada en el primer trimestre, pero después aumentan en 340-360 kcal/día durante el segundo trimestre y en otras 112 kcal/día en el tercero (IOM, 2002). Si el aumento de peso de la madre se encuentra dentro de los límites deseables, el intervalo aceptable de la ingesta de calorías es muy variable, dadas las diferencias individuales en la producción de calorías y en el metabolismo basal.

En el origen de las directrices del IOM no se había establecido una fórmula en «kcal/kg de peso» basada en el IMC para conseguir los objetivos de peso del IOM (Erick, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En el embarazo se pueden medir muchos pesos, o «kilogramos». Tenemos el «peso real antes del embarazo en kilogramos» o el «peso deseable antes del embarazo, en kilogramos», así como el «peso real en kilogramos al inicio de la gestación» y el «peso ajustado antes del embarazo en kilogramos». La ausencia de una definición ha creado algunos problemas para asignar las calorías apropiadas según las «kcal/kg de peso» y el IMC.

1.1.1.2 En la lactancia

Calorías

La producción de leche tiene una eficiencia del 80%: la producción de 100 ml de leche (en torno a 75 kcal) requiere un gasto de 85 kcal (Lawrence y Lawrence, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Durante los primeros 6 meses de la lactancia la producción media de leche es de 750 ml/día, con un intervalo de 550 a más de 1200 IL/día (IOM, 1990 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Como la producción depende de la frecuencia, la duración y la intensidad de la succión del lactante, los lactantes que se alimentan bien podrían estimular la producción de volúmenes mayores de leche.

La IDR de las calorías durante la lactancia es 330 kcal mayor durante los primeros 6 meses de lactancia y 400 kcal mayor durante los segundos 6 meses de lactancia con respecto al consumo en la mujer no embarazada. Es la misma que la CDR durante el segundo trimestre de embarazo (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La mujer obesa o con sobrepeso no requiere todas las 330 o 400 kcal extras al día y las reservas maternas de grasa acumuladas durante el embarazo proporcionan entre 100 y 150 kcal que sirven de soporte durante los primeros meses de la lactancia. Cuando se han deplecionado las reservas de grasa, es necesario aumentar las calorías de la dieta que mantienen la lactancia si la madre pretende que toda o la mayor parte de la alimentación de su hijo proceda de la leche materna. Durante los segundos 6 meses de lactancia, la producción cae a una media de 600 ml/día. La mayoría de los lactantes también consume ya alimentos sólidos, por lo que la frecuencia de las tomas disminuye y también los requerimientos de calorías para la madre lactante.



La producción de leche disminuye en las madres que realizan dietas hipocalóricas rigurosas (menos de 1500 kcal) (Lawrence y Lawrence, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). No obstante, las madres de riesgo (las de bajo nivel económico que no tienen mucho dinero para gastar en comida) pueden reducir su ingesta calórica modestamente para incrementar el uso de grasa sin afectar negativamente a la producción de la leche, una vez que la lactancia está bien establecida.

También es necesario ingerir la cantidad apropiada de líquido (p. ej., beber cuando se tiene sed) y mantener el reposo adecuado.

Las mujeres sanas que utilizan la lactancia natural pierden hasta 0,5 kg/semana y, aun así, mantienen el crecimiento de sus hijos. Estas mujeres deben recordar el gasto calórico necesario para producir la leche y que la lactancia natural exclusiva sin reducción de ingestión de calorías favorece la pérdida de la grasa corporal. Las mujeres que ya están delgadas corren el riesgo de reducir la producción de leche si restringen su ingesta calórica. En general, se aconseja que las madres lactantes mantengan una ingesta calórica al menos de 1800 kcal/día.



Como pudimos comprender, todos y cada uno de los aspectos biológicos que conforman el embarazo y lactancia, forman parte de las características individuales de cada persona, lo que las hace únicas ante esta maravilla llamada embarazo, donde el cuerpo sufre una serie de transformaciones a nivel orgánico, anatómico y fisiológico para la formación de un nuevo ser. Es relevante considerar que el embarazo pasa por muchas etapas desde la concepción hasta la conclusión del mismo, donde la mujer tiene la posibilidad de incorporarse a una nueva etapa de convivencia con su hijo al tener la oportunidad de alimentarlo mediante la lactancia materna. Ambas circunstancias tanto embarazo como lactancia, requieren de energía óptima para cumplir con las funciones de alimentación personal y hacia el recién nacido, donde tendremos como nutriólogos que dar las mejores recomendaciones energéticas para que las mujeres involucradas tengan el mejor estado de salud que les permita una correcta alimentación y estado de nutrición.



1.2 Necesidades, diseño y recomendaciones durante el embarazo

1.2.1 Necesidades nutrimentales (macro y micro)

Proteínas

Durante el embarazo se registran necesidades adicionales de proteínas para sostener la síntesis de tejidos maternos y fetales, aunque la magnitud del incremento resulta incierta. Las necesidades de proteínas aumentan a lo largo del embarazo y son máximas durante el tercer trimestre. Las actuales CDR de 0,8 g/kg/día de proteínas para las mujeres gestantes son las mismas que las de las no gestantes a lo largo del primer trimestre. En el segundo, las necesidades aumentan hasta 71 g/día, sobre una base de 1,1 g/kg/día de peso previo al embarazo (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Para cada feto adicional se recomienda un incremento de 25 g/día de proteínas. Esta cifra puede llegar a ser de hasta 175 g/día para una mujer de peso normal con embarazo gemelar que consume 3.500 kcal/día (Goodnight y Newman, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La carencia de proteínas durante el embarazo tiene consecuencias adversas. Las ingestas limitadas de proteínas y energía suelen producirse de forma simultánea, lo que dificulta la diferenciación de los efectos de una y otra.

Hidratos de carbono

La IDR de hidratos de carbono en el embarazo presenta unas necesidades medias estimadas (NME) de 135 g/día, mientras que las CDR son de 175 g/día (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Este margen de entre 135 y 175 g/día se recomienda con el fin de aportar las suficientes calorías en la dieta para prevenir la cetosis y mantener un nivel adecuado de glucemia durante la gestación. Con un régimen medio de 2.000 kcal/día, 175 g suponen 700 kcal o el 35% del aporte total necesario. La cantidad puede ser superior en mujeres que consumen más calorías, pero se ha de proceder a una cuidadosa elección de los hidratos de modo que se incluyan todos los nutrientes diarios idóneos para el embarazo.

Fibra

Es necesario fomentar el consumo diario de pan y cereales integrales, verduras de hoja verde y amarilla, y frutas frescas y desecadas, con el fin de aportar minerales, vitaminas y fibra adicionales. La IDR de fibra durante el embarazo es de 28 g/día (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013) y, cuando se mantiene, resulta muy útil para prevenir el estreñimiento, frecuente durante el embarazo.

Lípidos

No hay una IDR específica de lípidos durante el embarazo. La cantidad de grasa en la dieta depende de las necesidades energéticas para la adecuada ganancia de peso. Sí existen, sin embargo, recomendaciones para la aportación a la dieta de ácidos grasos



poliinsaturados w-6 (ácido linoleico) (IA de 13 g/día) y w-3 (ácido α -linolénico) (IA 1,4 g/día) (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La recomendación para el ácido docosahexaenoico es de 300 mg/día). Las necesidades de ácidos grasos esenciales suelen satisfacerse con una o dos porciones de pescado por semana (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). Véase Foco Ácidos grasos w-3 durante el embarazo y la lactancia.

Ácidos grasos w-3 durante el embarazo y la lactancia

Nuestros antepasados consumían una dieta con partes iguales de ácidos w-3 y w-6 en proporción 1:1. En EE. UU., se considera que las dietas actuales contienen estos nutrientes en proporción 1:10. Esta drástica disminución de la ingestión de ácidos w-3 a lo largo de siglos afecta a la prevalencia global de enfermedades y al desenlace de los embarazos.

Los ácidos grasos se encuentran en todas las membranas celulares. Componen el 60% del peso seco del cerebro fetal, correspondiendo la mitad a ácidos w-6 y la otra mitad a ácidos w-3 (ácido araquidónico y ácido docosahexaenoico [DHA], respectivamente). Dado que el DHA es importante para el crecimiento y el desarrollo del sistema nervioso central y la retina del feto, la dieta prenatal debe incorporar cantidades idóneas de DHA preformado. Las recomendaciones son de 300 mg durante el embarazo y la lactancia (Institute of Medicine, 2002). La principal fuente de DHA son los pescados azules de aguas frías y, según parece, dos o tres porciones a la semana de estos pescados, con bajo contenido en mercurio, aportan cantidades adecuadas de DHA. Un ejemplo de pescados bajos en mercurio con alto contenido de DHA son las sardinas.

Es aconsejable que el consumidor siga las directrices sobre «pescado seguro». Otras opciones para aumentar el contenido de DHA de la dieta de mujeres embarazadas y en lactancia son el consumo de huevos enriquecidos con w-3 y de suplementos de DHA. Entre las fuentes vegetales de DHA se cuentan la linaza y ciertos frutos secos y, en especial, las nueces y el aceite de nuez, aunque en ellos la conversión en DHA es menos eficaz. Las embarazadas alérgicas al pescado pueden recurrir al aporte suplementario de DHA a partir de algas (Arterburn et al., 2008). Se debe preguntar a las mujeres si optan por suplementos de DHA o aceite de hígado de bacalao. Este contiene cantidades notables de vitamina A (ácido retinoico), lo cual puede ser importante.

El lactante alimentado al pecho obtiene el DHA a través de la leche materna si el aporte de la madre es suficiente. Si no toma pescado o suplementos de DHA, es posible dar al lactante un suplemento líquido de DHA. La mayoría de las leches de fórmula están enriquecidas con DHA.



VITAMINAS

Todas las vitaminas son necesarias para un desenlace idóneo del embarazo. En algunos casos, la provisión de las vitaminas específicas puede cubrirse con la dieta, mientras que en otros es necesario aportar suplementos. Se ha constatado que el aporte complementario multivitamínico periconcepcional reduce el riesgo de alteraciones cardíacas en los lactantes si se inicia en los primeros momentos de la gestación. La mayoría de las recomendaciones sobre vitaminas y minerales indican aumentos en torno al 15% con respecto a los valores no gestacionales.

Ácido fólico

Para mujeres adultas no embarazadas, la ingesta recomendada es de 400 mg/día para el equivalente dietético de folato. Las necesidades de ácido fólico aumentan durante el embarazo para cubrir la eritropoyesis, la síntesis de ADN materna y el crecimiento fetal y placentario. Los Centers for Disease Control and Prevention recomiendan que todas las mujeres en edad gestacional aumenten su ingesta de ácido fólico y que las obesas lo hagan en mayor medida. Más de la mitad de los embarazos registrados en EE. UU. son no planificados y el tubo neural se cierra a los 28 días de gestación, antes de que la mayor parte de las mujeres se enteren de su estado (Goldbert et al citado en Kathleen Mahan L., 2013). Dado que la cantidad media de ácido fólico recibida a través del enriquecimiento de alimentos (cereales) en EE. UU. es solo de 128 mg/día, es necesario aportar 400 mg/día de ácido fólico sintético mediante suplementos o alimentos enriquecidos (Simpson et al., 2010a citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La carencia de ácido fólico se caracteriza por una reducción de la velocidad de síntesis del ADN y de la actividad mitótica en las células individuales. Los cambios morfológicos y bioquímicos en los leucocitos indicativos de la carencia anteceden a la anemia megaloblástica manifiesta, última fase de la carencia de ácido fólico, que puede no manifestarse hasta el tercer trimestre. La carencia materna de folato se asocia a aumento de la incidencia de malformaciones congénitas, como labio leporino, paladar hendido y DTN. Al menos 2.500 casos de DTN se producen en EE. UU. al año. La tasa de recidiva de los DTN se sitúa en el 2-10%. Las concentraciones de folato eritrocíticas que superan los 906 mmol/l (400 ng/ml) se asocian a menos DTN.

Las mujeres que fuman consumen alcohol de forma moderada o importante o toman otros tipos de drogas presentan riesgo de estado carencial de folato, al igual que las afectadas por síndromes de intolerancia o alteraciones genéticas relacionadas con la metilación y el uso metabólico del folato de la dieta. Las malformaciones pueden producirse en lactantes cuyas madres toman anticonvulsivantes, como fenitoína, carbamacepina o difenilhidantoína, anticonceptivos orales, el diurético triamtereno y trimetoprim. Las mujeres que toman anticonvulsivantes han de ser sometidas a un estrecho control al iniciar la aportación de ácido fólico, ya que los suplementos de este compuesto pueden reducir el umbral de convulsiones.

**Vitamina B6**

La vitamina B6 funciona como cofactor en aproximadamente 50 enzimas descarboxilasas y transaminasas, en especial en el metabolismo aminoacídico. Aunque cataliza numerosas reacciones que afectan a la producción de neurotransmisores, no se sabe si la función de esta vitamina está relacionada con el alivio de las náuseas y vómitos. Dado que la carne, el pescado y las aves son sus fuentes más adecuadas, su carencia es infrecuente, por lo que las vitaminas prenatales de rutina son suficientes (Simpson et al., 2010a citado en Kathleen Mahan L., 2013). La eficacia de las megadosis, de por ejemplo 25 mg tres veces al día, es de eficacia cuestionable.

Vitamina B12

La cobalamina es necesaria para las reacciones enzimáticas y para la generación de metionina y tetrahidrofolato. La vitamina B12 está presente casi exclusivamente en alimentos de origen animal (carnes, productos lácteos), por lo que los vegetarianos están expuestos a padecer carencia de la misma y han de recibir suplementos (Simpson et al., 2010a citado en Kathleen Mahan L., 2013). La carencia simultánea de folato y vitamina B12 se ha relacionado con depresión en adultos. Existe preocupación por el hecho de que cantidades inadecuadas de estos nutrientes durante el desarrollo cerebral fetal afecten al desarrollo cognitivo y motor del lactante (Black, 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Colina

La colina es un nutriente esencial que no es sintetizado en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades metabólicas. Es necesaria para la integridad estructural de las membranas celulares, la transmisión de señales celulares y la transmisión de los impulsos nerviosos, y es una fuente importante de grupos metilo. Se ha constatado que la colina favorece el desarrollo adecuado del sistema nervioso en ratones con carencia de ácido fólico cuyas madres habían recibido suplementos (Craciunescu et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). El IOM recomienda 450 mg/día de colina durante el embarazo, 25 mg más que los indicados para las mujeres no gestantes. Entre los alimentos ricos en colina se cuentan el hígado de ternera, cerdo, pollo, pavo, pescado, yema de huevo, lecitina de soja y germen de trigo. Las embarazadas que no toman estos alimentos pueden requerir suplementos. Los suplementos prenatales deben ser evaluados en cuanto a su contenido en colina, ya que muchas marcas no lo contienen.

Vitamina C

El ácido ascórbico interviene en la síntesis de colágeno y actúa como antioxidante. Debe fomentarse el consumo diario de fuentes alimentarias ricas en este nutriente. Hasta el momento no se han establecido recomendaciones de suplementos de esta vitamina para la prevención de la rotura de aguas prematura y la toxemia preeclámpsica (TPE).

Vitamina A

La carencia de vitamina A es teratógena, como se observa por la xeroftalmía registrada en países en desarrollo. En sangre de cordón humana, las concentraciones de vitamina A se correlacionan con el peso al nacer, el perímetro craneal, la longitud y la duración de la



gestación. Una concentración materna de vitamina A baja puede dar lugar a tamaño reducido de los riñones en el recién nacido (Goodyer et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Los niños prematuros tienen reservas bajas de vitamina A y mala función pulmonar (Darlow y Graham, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Los suplementos prenatales de vitamina A no suelen estar justificados y, en los países en desarrollo, no deben superar los 3.000 mg (10.000 UI/día) (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las dosis muy elevadas de vitamina A (>30.000 UI) aumentan el riesgo de defecto de la cresta neural (Neural Crest and Associated Disorders, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las mujeres que toman isotretinoína para tratar el acné han de interrumpir su uso antes de quedarse embarazadas. Se trata de un análogo de la vitamina A. Los hijos de mujeres que utilizan isotretinoína durante la gestación presentan un riesgo extremadamente alto de padecer anomalías fetales (NICHD, 2001 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Vitamina D

La vitamina D y sus metabolitos atraviesan la placenta y están presentes en la sangre fetal en las mismas concentraciones que las de la circulación materna. La vitamina D potencia la función inmunitaria y el desarrollo cerebral (Feron et al., 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Es posible que la vitamina D desempeñe alguna función en la regulación de citocinas (Th1 y Th2), la esclerosis múltiple, la diabetes y el autismo. Las bajas concentraciones gestacionales de vitamina D predisponen a TPE, una patología hipertensiva del embarazo que afecta hasta al 8% de las mujeres gestantes (Duley, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La carencia materna de vitamina D se asocia a hipocalcemia neonatal, que puede determinar una mineralización ósea fetal inadecuada, hipoplasia del esmalte dental o convulsiones (Cambadoo et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Las concentraciones de vitamina D son, a menudo, bajas en lactantes nacidos de madres con carencia de este nutriente. Dicha carencia se aprecia de manera creciente en mujeres de piel oscura o que van cubiertas con velos y que habitan las latitudes septentrionales, con baja exposición a la luz solar (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). Entre las mujeres que presentan riesgo de iniciar la gestación con niveles bajos de vitamina D se cuentan las de IMC superior a 30 y las que hacen uso muy frecuente de cremas con alta protección solar y que, además, mantienen una ingesta dietética inadecuada. El mal rendimiento muscular se asocia a carencia de vitamina D. Se ha observado que la tasa de partos por cesárea es inversamente proporcional al nivel de vitamina D (Merewood et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En ocasiones, son necesarios suplementos de vitamina D para alcanzar una concentración sérica deseada de más de 20 ng/ml (50 nmol/l) (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). Se debe proceder con precaución para evitar las sobredosis, ya que las cantidades excesivas de vitamina D no son deseables.



Vitamina E

Las necesidades de vitamina E aumentan durante el embarazo. Aunque se ha especulado con la posibilidad de que su carencia sea causa de aborto espontáneo, prematuridad, TPE y RCIU (Gagne et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013), en embarazos humanos no se han comunicado casos de carencia de vitamina E. Este nutriente es un importante antioxidante lipófilo. Entre los numerosos tocoferoles y tocotrienoles, el α -tocoferol es la forma biológicamente más activa y se encuentra en todas las lipoproteínas.

Vitamina K

Las dietas habituales no aportan niveles idóneos de vitamina K, ya que sus principales fuentes son las verduras de hoja verde oscuro, que no suelen consumirse en las cantidades recomendadas. La vitamina K desempeña un importante papel en la salud ósea y en la homeostasis de la coagulación, por lo que las cantidades idóneas durante el embarazo son fundamentales. Se ha referido carencia de vitamina K en mujeres con hiperémesis gravídica (HG), enfermedad de Crohn y derivación gástrica (Brunetti-Pierrri et al., 2007 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

MINERALES

Calcio

Los factores hormonales influyen notablemente en el metabolismo del calcio durante el embarazo. La somatomamotropina coriónica humana de la placenta aumenta la tasa de intercambio óseo materno. Los estrógenos inhiben la reabsorción ósea, provocan liberación compensatoria de hormona paratiroidea y mantienen la concentración sérica de calcio, al tiempo que potencian la absorción materna de calcio en el intestino. El efecto neto de estos cambios es el favorecimiento de la retención progresiva de calcio a fin de satisfacer la demanda esquelética fetal, gradualmente creciente, para la mineralización. La hipercalcemia fetal y los consiguientes ajustes endocrinos estimulan, en última instancia, el proceso de mineralización.

Durante el embarazo se acumulan aproximadamente 30 g de calcio, casi todos ellos en el esqueleto fetal (25 g). El resto se almacena en el esqueleto materno, quedando como reserva para las demandas de calcio durante la lactancia. La mayor parte del aumento fetal se produce en el último trimestre de embarazo, con aumento de 300 mg/día.

El límite superior para la ingesta de calcio durante el embarazo es de 2.500 mg/día. El exceso de consumo de calcio en forma alimentaria no es frecuente. Sin embargo, un nivel sérico excesivo de calcio se debe, en ocasiones, a un excesivo consumo de antiácidos para tratar la pirosis o la enfermedad por reflujo gastroesofágico.

Cinc

Una dieta deficitaria en cinc hace que la movilización del cinc almacenado en el esqueleto materno no resulte eficaz, por lo que la carencia de este nutriente se desarrolla con rapidez. La carencia de cinc es altamente teratógena y causa malformaciones congénitas, desarrollo cerebral anómalo del feto y comportamiento anómalo del recién nacido. Un bajo nivel de



cinc también afecta al estado de vitamina A. Las mujeres con bajas concentraciones plasmáticas de cinc presentan un riesgo 2,5 veces mayor de que su hijo pese menos de 2.000 g. Dicho riesgo es aún mayor si la gestante tiene menos de 19 años (Rwebemba et al., 2005; Scheplyagina, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La evaluación del estado nutricional a partir del cinc plasmático ha de plantearse con precaución, ya que los mecanismos homeostáticos pueden mantener las concentraciones plasmáticas durante semanas, aunque la ingesta sea inadecuada (Charney y Malone, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). El cinc está presente en carnes rojas, mariscos, incluidas las ostras, y cereales no refinados. No suele requerirse aporte complementario extra (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Cobre

Las dietas de las embarazadas son, a menudo, muy pobres en cobre. La carencia de cobre altera el desarrollo embrionario, habiéndose demostrado que la de tipo inducido es teratógena. No solo hay mutaciones, como la de la enfermedad de Menkes, sino que también existen carencias secundarias por ingesta excesiva de cinc, hierro o determinados fármacos, o por cirugía bariátrica (Uriu-Adams et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La carencia de cobre produce disminución de la actividad de las cuproenzimas, incremento del estrés oxidativo, alteración del metabolismo del hierro, realteración de puentes cruzados entre proteínas anómalas, disminución de la angiogenia y alteración de la transmisión celular de señales (Uriu-Adams et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Fluoruro

La función del fluoruro en el desarrollo prenatal es objeto de controversia. El desarrollo de la dentición primaria comienza a las 10-12 semanas de dentición. Del sexto al noveno mes, los primeros cuatro molares permanentes y ocho de los incisivos permanentes se hallan en fase de formación. En consecuencia, durante la gestación se están formando 32 dientes. La controversia afecta al alcance en el que el fluoruro es transportado a través de la placenta y a su valor intrauterino en el desarrollo de los dientes permanentes resistentes a la caries.

Fósforo

El fósforo está contenido en numerosos alimentos y su carencia es inhabitual cuando se come bien. Se han detectado bajos niveles de fósforo, indicativos de «síndrome de realimentación», en mujeres que padecen vómitos importantes y otras alteraciones favorecedoras de la inanición. La hipofosfatemia puede llegar a poner en riesgo la vida, ya que el fósforo es importante para el metabolismo energético, en tanto que es un componente del trifosfato de adenosina (ATP), y ha de ser repuesto de inmediato por vía intravenosa (Stanza et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Hierro

El significativo incremento del aporte sanguíneo materno durante el embarazo aumenta en gran medida la demanda de hierro. El volumen eritrocítico normal aumenta en un 20-30%



durante la gestación. Una embarazada ha de consumir un aporte adicional de 700 a 800 mg de hierro a lo largo de la gestación, 500 mg para la hematopoyesis y de 250 a 300 mg para los tejidos fetales y placentarios. La mayor parte del aumento tiene lugar después de la semana 20 de gestación, cuando las demandas materna y fetal son mayores.

En el primer trimestre se debe evaluar el nivel de ferritina antes de prescribir hierro. Los alimentos que contienen ácido ascórbico potencian su absorción. Si la anemia no mejora con el tratamiento con hierro, es aconsejable verificar el nivel de vitamina B6 (Hisano et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Dado que muchas mujeres comienzan el embarazo con reservas de hierro insuficientes para cubrir las necesidades fisiológicas de la gestación, es a menudo necesario proceder a un aporte complementario (generalmente con una sal ferrosa). En ocasiones, se precisa aporte complementario en el tercer trimestre, en la primera fase del embarazo o antes de que este se produzca, en caso de que la ferritina sérica sea inferior a 20 mg/l, el hematócrito sea menor del 32% o la hemoglobina esté por debajo de 10,9 g/dl (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). El consumo inadecuado de hierro induce, a veces, producción escasa de hemoglobina, seguida de afección del aporte de oxígeno al útero, la placenta y el feto en desarrollo. La carga de trabajo cardíaco adicional en caso de anemia materna con incremento del gasto cardíaco puede ser motivo de parto prematuro, retraso del crecimiento fetal, BPN o peor estado de salud neonatal.

Aunque las implicaciones de la ingesta excesiva de hierro para mujeres y lactantes no se han definido con claridad hasta el momento, ciertos estudios plantean una posible relación con DMG (Chen et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Magnesio

El feto a término acumula 1 g de magnesio en la gestación. Según informes del IOM, los suplementos de magnesio durante el embarazo reducen la incidencia de TPE y RCIU.

Sodio

El medio hormonal del embarazo afecta al metabolismo del sodio. El incremento del volumen sanguíneo materno induce un aumento de la filtración glomerular de sodio de 5.000 a 10.000 mEq/día. Los mecanismos compensatorios mantienen el equilibrio de líquidos y electrolitos.

La restricción de sodio en la dieta o el uso de diuréticos en embarazadas con edema no se recomiendan. Una limitación estricta del sodio influye en el sistema renina-angiotensina-aldosterona, lo que deriva en intoxicación por agua y necrosis tisular renal y suprarrenal. Aunque la moderación en el consumo de sal y otros alimentos ricos en sodio es siempre aconsejable, la restricción agresiva durante el embarazo no suele estar justificada. El consumo de sodio debe mantenerse por encima de 2-3 g/día. Es conveniente fomentar el uso de sal yodada.



Yodo

El yodo forma parte de la molécula de tiroxina y desempeña un papel esencial en el metabolismo de los macronutrientes. Un nivel gestacional de yodo idóneo se asocia a mayor cociente de inteligencia en el niño, mientras que el déficit de atención se relaciona con carencias leves de yodo (Hoy-Rosas, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En casos en los que la ingesta de yodo previa a la concepción no puede garantizarse, el aporte complementario antes de cumplirse el segundo trimestre protege al cerebro fetal de los efectos carenciales. Para asegurar un nivel de yodo adecuado, los alimentos se complementan a veces con sal yodada. No obstante, a nivel mundial, muchas personas presentan riesgo de carencia de yodo por baja ingesta de productos del mar y pescado, por ingesta de productos desarrollados en suelos deficitarios en yodo o por consumo de productos de la industria alimentaria con sal no yodada. Las mujeres emigrantes procedentes de otros países pueden tener niveles bajos de yodo por el bajo contenido de este nutriente en los suelos de cultivo de sus lugares de origen. Si las concentraciones urinarias de yodo son bajas, es necesario un aporte complementario (Simpson et al., 2010b citado en Kathleen Mahan L., 2013). Véase la tabla 16-6.

TABLA 16-6

Valoración de la nutrición en yodo

Excreción de yodo en orina ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Ingesta correspondiente de yodo ($\mu\text{g}/\text{día}$)	Clasificación e implicaciones
<20	<30	Insuficiente: carencia grave
20-49	30-47	Insuficiente: carencia moderada
50-99	75-149	Insuficiente: carencia leve
100-199	150-299	Adecuada: estado nutricional óptimo
200-299	300-499	Más de lo adecuado: en grupos susceptibles, riesgo e hipertiroidismo inducido por yodo en 5-10 años
>300	>449	Riesgo de consecuencias de salud adversas, como hipertiroidismo inducido por yodo, enfermedad tiroidea autoinmune

Organización Mundial de la Salud, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination, pág. 33, ISBN 978 92 4 159582 7, 2007.

Ejercicio

La energía consumida en la actividad física voluntaria es la principal variable en el gasto energético global. La actividad física aumenta el gasto energético en proporción al peso corporal. No obstante, la mayoría de las mujeres gestantes compensan la mayor ganancia de peso disminuyendo su ritmo de trabajo, de modo que el gasto energético diario total no es sustancialmente superior al que se producía antes del embarazo.

Un ejercicio excesivo, en combinación con una ingesta energética inadecuada, puede dar lugar a una ganancia de peso materno subóptima y a crecimiento fetal inapropiado. En consecuencia, una embarazada siempre debe programar el ejercicio que debe realizar con su médico de atención primaria. El ejercicio durante el embarazo en altitudes elevadas afecta a la aportación de oxígeno al feto, en especial en mujeres no aclimatadas a ellas. El flujo sanguíneo uterino en reposo es inferior en mujeres que habitan en altitudes de 3.100



m que en las que viven a 1.600 m, y es además posible que dicho flujo disminuya en mayor medida durante el ejercicio, en proporción a su intensidad y duración.

Consecuencias de la restricción energética

Una noción antes muy arraigada establecía que el feto se desarrolla a expensas de la madre durante la privación de nutrientes. No obstante, datos obtenidos en áreas de hambruna contradicen tal perspectiva. Actualmente está aceptado que una madre desnutrida resulta, en proporción, menos afectada que el feto. Una consecuencia de la limitación grave de energía es el aumento de la producción de cetonas. Aunque el feto presenta una capacidad limitada para metabolizar los cuerpos cetónicos, los efectos a corto y largo plazo de la cetonemia no se conocen bien. Datos obtenidos tanto en animales como en humanos indican que los cuerpos cetónicos se presentan normalmente al cerebro fetal en varios momentos del embarazo. Después de una noche de ayuno, las concentraciones de cuerpos cetónicos en la sangre materna son mayores en las embarazadas que en las no embarazadas, e incluso es posible detectar cetonuria en aquellas. Cuando la cetonuria está presente, ello es indicativo de carencia de macronutrientes proveedores de energía, lo que también reduce la ingesta de vitaminas y minerales. El cuadro 16-4 define algunas causas de malnutrición fetal.

Cuadro 16-4
Causas de malnutrición fetal

- Cambios agudos en el estado de la madre, por ejemplo, por accidente cerebrovascular
- Cáncer intestinal, derivación gástrica
- Hiperémesis gravídica
- Infecciones
- Infestación parasitaria
- Falta de alimento por guerras, hambrunas o catástrofes naturales (p. ej., terremotos, tsunamis)
- Enfermedad materna de la vesícula biliar inductora de hipoabsorción
- Madre con trastorno activo alimentario activo, por ejemplo, anorexia nerviosa
- Gestaciones múltiples
- Pica
- Afectación placentaria: placenta previa, trastornos hipertensivos, desprendimiento prematuro de la placenta
- Pobreza



1.2.2 Diseño del plan de alimentación

El aumento de las necesidades nutricionales durante el embarazo puede satisfacerse mediante la aplicación de la Guía de alimentación diaria (tabla 16-7).

TABLA 16-7

Guía de alimentación diaria para mujeres

Grupo de alimentos	Número mínimo de porciones		
	No embarazadas de 11 a 24 años	No embarazadas de 25 a 50 años	Embarazadas o en lactancia
Proteínas en alimentos	5*	5*	7 [†]
Leche y derivados	3	2	3
Pan, cereales	7	6	7
Integrales	4	4	4
Enriquecidos	3	3	3
Frutas, verduras	5	5	5
Ricas en vitamina C	1	1	1
Ricas en β-carotenos	1	1	1
Ricas en folatos	1	1	1
Otras	2	2	2
Grasas insaturadas	3	3	3

Modificado de Nutrition during pregnancy and the postpartum period: a manual for health care professionals, 1990, California Department of Health Services, Maternal Child Health Branch.

*Equivalente en proteínas a 150 g de proteína animal; al menos tres porciones por semana deben ser de proteínas vegetales.

[†]Equivalente en proteínas a 200 g de proteína animal; al menos una porción por semana debe ser de proteínas vegetales.

Las mujeres gestantes suelen estar muy motivadas y son receptivas a los consejos nutricionales que se les presentan de forma adecuada. Normalmente, es eficaz comentar las necesidades individuales e implicar a la madre (y quizá a su pareja) en los cambios de la planificación de la dieta (v. figura 5-4). Véase en el cuadro 5-3 una propuesta de menú y en el cuadro 5-4 un resumen de la asistencia nutricional en la mujer embarazada.



FIGURA 5-4 Nutricionista con una paciente. Una futura madre aprende sobre nutrición durante su embarazo.



CUADRO 5-3

Menú sugerido durante el embarazo*

Desayuno

Zumo de naranja, $\frac{1}{2}$ taza
 Copos de avena, $\frac{1}{2}$ taza
 Pan integral o enriquecido, 1 rebanada
 Crema de cacahuets, 2 cucharaditas
 Café descafeinado o té

Tentempié matutino

Manzana
 Cereales ricos en fibra, $\frac{1}{4}$ taza
 Leche desnatada o semidesnatada, $\frac{1}{2}$ taza

Almuerzo

Un sándwich de pavo (60 g) con pan de centeno o pan integral con lechuga y tomate y 1 cucharadita de mayonesa
 Ensalada verde
 Aliño para la ensalada, 2 cucharaditas
 Un melocotón
 Leche desnatada o semidesnatada, 1 taza

Merienda

Leche desnatada o semidesnatada, 1 taza
 Galletas Graham, 4 cuadradas

Cena

Pechuga de pollo asado, 90 g
 Patatas asadas con 2 cucharadas de crema
 Guisantes y zanahorias, $\frac{1}{2}$ taza
 Ensalada verde
 Aliño para la ensalada, 2 cucharaditas

Tentempié vespertino

Yogur desnatado, $\frac{1}{2}$ taza
 Fresas

*Las cantidades de los alimentos se deberán ajustar para cubrir las necesidades individuales de calorías y favorecer el aumento de peso apropiado. Las adolescentes embarazadas y las mujeres gestantes muy activas o con infrapeso requieren cantidades mayores.

CUADRO 5-4

Resumen de la asistencia nutricional durante el embarazo

1. Ingesta calórica para cubrir las necesidades nutricionales y permitir un aumento de peso en torno a 0,4 kg por semana durante las últimas 30 semanas de embarazo
2. Ingesta de proteínas para cubrir las necesidades nutricionales, aproximadamente 25 g/día adicionales; añadir 25 g/día/feto si hay más de un feto
3. Ingesta de sodio que no sea excesiva, pero no menor de 2-3 g/día
4. Ingestas de minerales y vitaminas para cubrir las cantidades diarias recomendadas (se requiere el suplemento con ácido fólico y, posiblemente, hierro)
5. Omitir el alcohol
6. Cafeína con moderación: menos de 200 mg/día, equivalente a 2 tazas de café



1.2.3 Recomendaciones nutrimentales y alimentarias

Ingesta de calcio

La leche es la primera opción como fuente de calcio para satisfacer las principales necesidades de este nutriente en la mujer gestante. Se dispone de diversos tipos de leche: entera, semidesnatada, desnatada, desnatada en polvo, suero de leche, leche con bífidos, leche evaporada, leche de soja enriquecida, leche enriquecida con arroz y otros cereales, o leche enriquecida con frutos secos y yogur. También puede tomarse leche de cabra, aunque suele tener menor contenido de folato. Aproximadamente media taza de leche desnatada en polvo equivale a una taza de leche líquida. Su contenido en calcio, proteínas y calorías puede aumentarse añadiendo dos cucharadas de leche desnatada en polvo a un vaso de leche líquida.

No todos los productos lácteos están enriquecidos con vitamina D3, derivado de origen animal. Algunas leches de soja están enriquecidas con vitamina D2, que por no ser de origen animal es preferida por los veganos, aunque su potencia corresponde a un tercio de la de la D3.

El calcio está contenido en muchos otros alimentos, como espinacas, brécol y otras hortalizas de hoja verde, tofu, salmón, almendras y bebidas y zumos enriquecidos con calcio. Numerosas mujeres, sobre todo no blancas, presentan menor capacidad de digestión del disacárido lactosa presente en la leche, aunque se consuma en pequeñas cantidades o en productos cocinados que contengan leche. Si es necesario, pueden prescribirse suplementos de calcio, como lactato o carbonato cálcico. En el cuadro 16-5 se incluye un resumen de la asistencia nutricional al respecto.

Cuadro 16-5

Resumen de la asistencia nutricional durante el embarazo

1. Ingesta de energía adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales y permitir una ganancia de peso aproximada de 0,4 kg por semana durante las 30 últimas semanas de gestación
2. Ingesta de proteínas adecuada para satisfacer las necesidades nutricionales, con aproximadamente un aporte adicional de 25 g/día; 25 g/día/feto adicionales si hay más de un feto; el 20% de la ingesta energética procedente de proteínas
3. Ingesta de sal YODADA no excesiva, pero no inferior a 2-3 g/día
4. Ingestas de vitaminas y minerales adecuadas para cubrir las cantidades diarias recomendadas (se requiere aporte complementario de ácido fólico y, posiblemente, de hierro)
5. No consumir alcohol
6. En la medida de lo posible, no ingerir toxinas ni sustancias no nutritivas procedentes de alimentos, agua o el medioambiente



Líquidos

Se recomienda tomar de 8 a 10 vasos de líquido de calidad, sobre todo agua. Aunque un informe de 2004 de las National Academies establece una IA de 1,5 l/día, con un límite superior de 2,3 l/día, la evaluación del tamaño corporal de la mujer y de las condiciones climáticas son factores importantes que se deben considerar. La hidratación idónea mejora la sensación de bienestar general. La micción frecuente es una queja habitual en las embarazadas. Sin embargo, la hidratación apropiada reduce el riesgo de infección urinaria, litiasis renal y estreñimiento.

Alcohol

Abundan las evidencias, recabadas tanto en estudios animales como en la experiencia humana, que relacionan el consumo de alcohol materno con teratogenia y con patrones específicos de anomalías en el recién nacido. Entre las características del síndrome alcohólico fetal (SAF) se cuentan retraso del crecimiento prenatal y posnatal, retraso del desarrollo, microcefalia, trastornos oculares (incluida afección del pliegue epicántico), alteraciones faciales y anomalías articulares esqueléticas (fig. 16-4). No obstante, son muchos los niños afectados por el consumo de alcohol materno durante el embarazo que no son identificados en la primera fase de la vida aplicando los criterios vigentes sobre el trastorno de espectro alcohólico fetal.



FIGURA 16-4 Niño de 1 año con síndrome alcohólico fetal. (Tomado de Streissguth AP et al.: *Teratogenic effects of alcohol in humans and laboratory animals*, Science 209:333, 1980.)

Se ha constatado que el alcohol altera la expresión génica. Los cambios afectan a las proteínas asociadas al desarrollo del sistema nervioso central, morfogenia de los órganos, respuestas inmunológicas, función endocrina, homeostasis iónica y desarrollo esquelético, cardiovascular y cartilaginoso.

El consumo de alcohol durante el embarazo se ha asociado a incremento de la tasa de abortos espontáneos, desprendimiento prematuro de la placenta, parto con BPN, retraso mental y deterioro cognitivo. El American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), así como March of Dimes y otras organizaciones profesionales, recomiendan no tomar alcohol durante el embarazo. Los vinos y cervezas «sin alcohol» contienen pequeñas cantidades, por lo que también están contraindicados. A pesar de las múltiples advertencias sobre las lesiones fetales que causa el alcohol, se ha constatado que algunas mujeres toman bebidas alcohólicas durante su embarazo (Crozier et al., 2009; Hannigan et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Sustancias no nutritivas en los alimentos



Bifenilos policlorados. Hasta 1976 se produjeron en EE.UU. más de 600 toneladas de bifenilos policlorados (PCB, por sus siglas inglesas), y todavía la mitad permanecen en los sistemas hídricos. Aunque los PCB pueden ser absorbidos a través de la piel y los pulmones, su vía de entrada en el cuerpo más común es el consumo de pescados azules, como salmón, trucha y carpa. Estos compuestos atraviesan fácilmente la placenta y pasan también a la leche materna. En consecuencia, las mujeres gestantes, lactantes o en edad de procrear han de evitar la ingestión de pescados de aguas en las que se haya constatado contaminación por PCB. Las dudas referidas al mercurio, los PCB y otros contaminantes pueden consultarse en los organismos medioambientales oficiales.

Bisfenol-A. El bisfenol-A (BPA), un disruptor endocrino, afecta a la función tiroidea en humanos y, en especial, en fetos. También reduce la semivida sérica de T4 por activación de las enzimas hepáticas (Pearce y Braverman, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Debe eliminarse en la medida de lo posible de la dieta gestacional y ha sido eliminado, asimismo, de la composición de las botellas y platos de plástico utilizados en la alimentación de recién nacidos, tanto en EE. UU. como en otros muchos países (Kubwaboet al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Edulcorantes artificiales. Los edulcorantes artificiales que se comercializan en EE. UU. son, entre otros, los conocidos por las denominaciones químicas de sacarina, acesulfamo K, sacaralosa y aspartamo.

La sacarina es débilmente carcinógena en ratas en dosis muy altas. Sin embargo, su consumo durante la gestación no se ha restringido. El consumo de acesulfamo K por embarazadas se ha clasificado como seguro, aunque no se han realizado estudios gestacionales a largo plazo. Tanto sacarina como acesulfamo K atraviesan la placenta y pasan a la leche materna, sin que se conozcan, no obstante, efectos adversos para el feto o el lactante. La sacaralosa, un hidrato de carbono derivado de la sacarosa fue aprobada para su uso general en todos los alimentos por la Food and Drug Administration (FDA) en 1998. En estudios animales con dosis elevadas no se han detectado efectos mutágenos o teratógenos.

El aspartamo no es seguro en mujeres afectadas de fenilcetonuria (FCU), estén embarazadas o no. Este edulcorante se metaboliza a fenilalanina y ácido aspártico. A las mujeres con FCU se les recomienda que mantengan durante toda su vida una dieta baja en proteínas y han de ser siempre sometidas a seguimiento por parte de especialistas en nutrición cualificados, sobre todo durante el embarazo. Se sabe que las concentraciones circulantes elevadas de fenilalanina dañan el cerebro fetal. El edulcorante de origen vegetal stevia no ha mostrado efectos sobre el desarrollo fetal.

Listeria monocytogenes. Listeria monocytogenes infecta a 2.500 estadounidenses al año, 500 de los cuales mueren por la infección. Las embarazadas presentan un riesgo 20 veces mayor de contraerla que otros adultos sanos. Listeria, causa conocida de aborto espontáneo y de meningitis del feto y el recién nacido, es un microorganismo de los suelos.



La infección se contrae por ingestión de alimentos de origen animal y verduras crudas contaminados. Entre las probables fuentes se cuentan leche fresca, mariscos y pescado ahumado, salchichas de Fráncfort, patés, quesos blandos, embutidos y carnes poco cocinadas. Los productos regados con aguas residuales han de ser lavados cuidadosamente con agua potable antes de consumirlos.

Melamina. La melamina es un aditivo químico que fue fraudulentamente incorporado a las leches de fórmula en China para aumentar su contenido en nitrógeno, hecho que fue descubierto cuando se procedió al correspondiente análisis con tecnología moderna. Es una sustancia tóxica que causa lesión renal o muerte en los lactantes que la ingieren (Wen et al., 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Mercurio. En enero de 2001, el USDA y la FDA hicieron pública una advertencia, para mujeres gestantes y en período de lactancia y para mujeres en edad de procrear, en el sentido de que limitaran el consumo de pescados como tiburón, caballa, blanquillo o pez espada a no más de 2 porciones de 120 g por semana. En la mayoría de los pescados se detectan trazas de metilmercurio, que pueden ser mayores en los de aguas cercanas a zonas con contaminación industrial por mercurio. La concentración habitual de metilmercurio en la mayoría de los pescados oscila entre menos de 0,01 y 0,5 ppm. Pocas especies alcanzan el límite de seguridad establecido por la FDA para el consumo humano, con excepción del tiburón, pez espada, atún de aleta azul (el tipo utilizado para elaborar sushi o preparaciones en crudo), blanquillo y caballa. No obstante, otras muchas especies y preparaciones (atún en conserva, gambas, pez carbonero, salmón, bacalao, siluro, almejas, platija, cangrejos y vieiras) están permanentemente expuestas a riesgo de contaminación por mercurio, por lo que se aconseja verificar regularmente las últimas indicaciones a este respecto. Los pescados de piscifactoría también están expuestos a contaminación, a través de la lluvia ácida.

Plomo y otros contaminantes. En EE. UU., la presencia de contaminantes en los alimentos es excepcional, aunque se dan casos. En concentraciones elevadas pueden atravesar la placenta y pasar al feto (fig. 16-5). Los platos con una capa de barniz defectuosa y los decantadores de vidrio con plomo a menudo contienen cantidades significativas de este metal. Los utensilios de cocina antiguos con revestimiento de politetrafluoroetileno (teflón) son también posibles fuentes de contaminación, por lo que su uso debe evitarse. Debe advertirse a las mujeres embarazadas que no empleen dolomita como suplemento de calcio, dado que se elabora con conchas marinas o coral, en los que se han detectado metales pesados, como plomo, procedentes de los residuos industriales vertidos al mar.

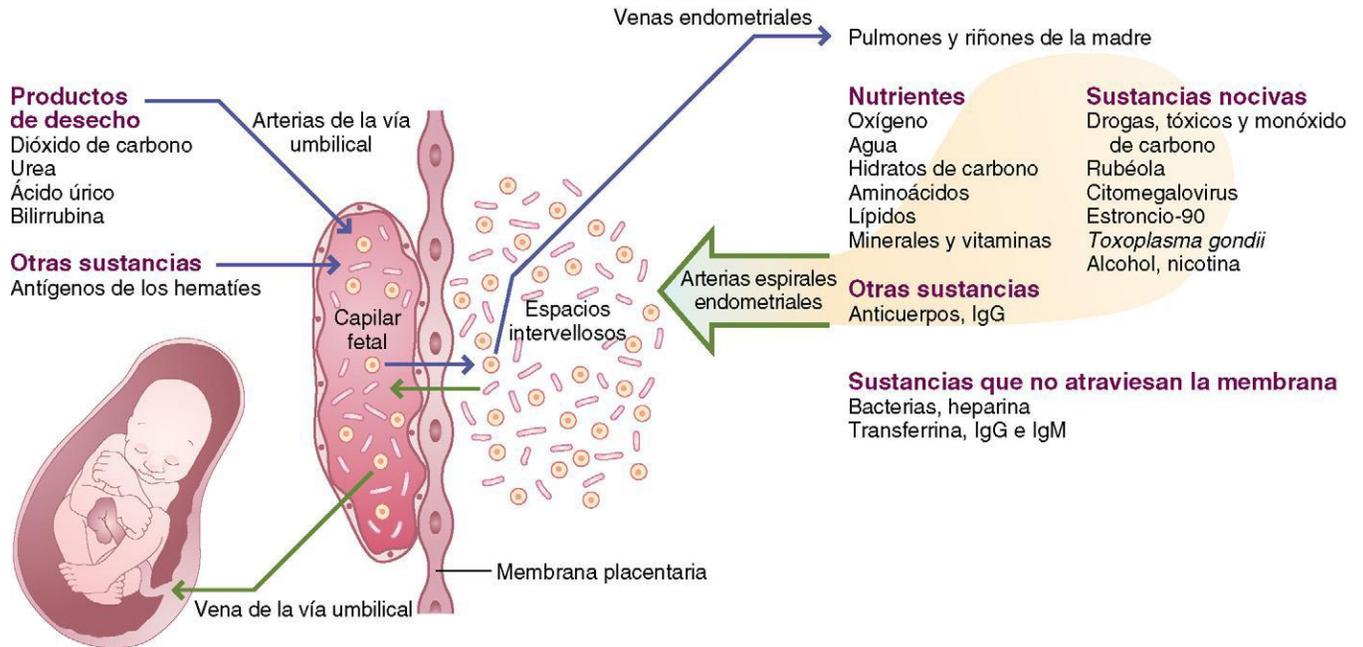


Figura 16-5 Paso de sustancia a través de la membrana placentaria. *Ig*. Inmunoglobulina.

Antojos y creencias perjudiciales, evitaciones y aversiones

La mayoría de las mujeres cambian su dieta durante el embarazo. Dicho cambio puede obedecer a consejo médico, creencias culturales o modificación de las preferencias alimentarias y el apetito. El hecho de evitar determinados alimentos no tiene por qué obedecer a una elección consciente de su eliminación durante la gestación. Algunas razones relacionadas con estos procesos son aversión olfativa derivada de una mayor percepción de los aromas, acentuación del reflejo nauseoso, rechazo de determinados olores o alimentos, o molestias gástricas.

Antojos y aversiones. Los antojos y aversiones son deseos o rechazos urgentes de determinados alimentos, incluidos aquellos por los que la mujer no sentía percepciones inhabituales antes del embarazo. Los productos por los que se siente antojo más frecuentemente son los dulces, los lácteos y los alimentos que se toman con rapidez. Por su parte, las aversiones más habituales son alcohol, café y otras bebidas con cafeína y carnes. De cualquier modo, los antojos y aversiones no se limitan a un alimento o grupo de alimentos en especial.

Pica. La ingestión de sustancias no alimentarias (pica) durante el embarazo se manifiesta habitualmente en forma de geofagia (consumo de polvo o yeso) o amilofagia (consumo de almidón, por ejemplo, el usado para lavar la ropa). Otras posibles sustancias son hielo, papel, cerillas quemadas, pequeñas piedras o gravilla, carbón vegetal, hollín, cenizas de cigarrillos, comprimidos antiácidos, leche de magnesia, bicarbonato o posos de café.



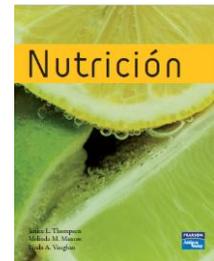
La incidencia de la pica no se limita a áreas geográficas, raza, sexo, cultura o estatus social concretos ni tampoco al embarazo. Sus causas relacionadas con la gestación son poco conocidas. Una teoría indica que la pica alivia las náuseas y los vómitos. También se ha propuesto la hipótesis de que la carencia de algún nutriente, como calcio o hierro, hace que se coman sustancias no alimentarias que lo contienen. La malnutrición puede producirse cuando las sustancias no alimentarias desplazan a los nutrientes esenciales en la dieta. El almidón en cantidades excesivas contribuye al desarrollo de obesidad y puede interferir en el tratamiento de la diabetes mellitus. Ciertas sustancias contienen compuestos tóxicos o metales pesados, y otras interfieren con la absorción de hierro y otros minerales. La ingesta excesiva de almidón y yeso es causa, en ocasiones, de obstrucción intestinal.



Ante las evidencias estudiadas en este tema, es de vital importancia considerar que una vez estimadas las calorías durante el embarazo, la otra área nutricional importante a considerar es la alimentación que debe tener toda mujer embarazada ya que en su organismo se lleva a cabo el crecimiento y desarrollo de un nuevo ser, donde ambos están en una condición de mutua corresponsabilidad alimentaria y nutricional, donde por una parte la futura madre es la principal responsable de llevar a cabo una alimentación correcta y por otra parte el feto en crecimiento que demanda de múltiples macro y micro nutrientes para cubrir igualmente sus requerimientos energéticos. Dicho lo anterior, es por esto muy importante diseñar planes de alimentación que satisfagan las necesidades de ambos, tanto de la madre como del nuevo ser tomando como base las leyes de la alimentación a fin de llevar a cabo recomendaciones nutrimentales y alimentarias con base en las necesidades de cada persona.



1.3 Necesidades, diseño y recomendaciones durante la lactancia materna



Dra. Janice L. Thompson
Dra. Melinda M. Manore
Dra. Linda A. Vaughan

Lactancia

Durante la mayor parte de la historia del hombre, los bebés se han desarrollado con un solo alimento: la leche materna. Durante la primera mitad del siglo XX, la leche materna en polvo preparada para su comercialización empezó a sustituir lentamente a la leche materna como el alimento preferido de las madres para sus bebés. Las agresivas campañas publicitarias que promovieron la leche como un alimento más nutritivo que la leche materna convencieron del cambio a muchas familias, incluso en los países en desarrollo. Pronto la alimentación mediante leche materna en polvo se convirtió en un símbolo de elevado estatus, una prueba de la riqueza familiar y de pensamiento moderno.

En la década de los setenta, esta tendencia comenzó a invertirse a medida que el movimiento de “vuelta a la naturaleza” trajo una renovada apreciación de la simplicidad natural de amamantar a los bebés y una aversión hacia la intromisión corporativa en la alimentación de los bebés. Al mismo tiempo, varias organizaciones internacionales, incluidas la Organización Mundial de la Salud, UNICEF y La Leche League, empezaron a promover las ventajas nutricionales, inmunológicas, financieras y emocionales de amamantar a los bebés, así como los programas desarrollados para fomentar y apoyar la lactancia a escala mundial.

Estos esfuerzos han merecido la pena. En 2002, los índices de lactancia en EE.UU. alcanzaron un pico histórico con el 70% de nuevas madres que ahora empezaban a amamantar a sus bebés en el hospital y más del 33% de las madres que seguían amamantando a sus bebés de seis meses de edad. En todo el mundo, algo más de la mitad de las mujeres amamantan exclusivamente a sus bebés hasta los seis meses como mínimo;



sin embargo, este valor es significativamente menor en EE.UU., donde sólo el 10% de los niños maman exclusivamente a los seis meses de edad. La *Healthy People 2010* pretende aumentar la lactancia posparto temprana hasta alcanzar el 75% entre las madres de EE. UU., de las que un 50% sean madres que aún amamanten a sus bebés a los seis meses de edad, y un 25%, hasta los doce meses después del parto.

¿Qué sucede tras el nacimiento del bebé?

Para cuando el embarazo llega a su fin, el nivel de prolactina es unas 10 veces mayor que al principio del embarazo. En el nacimiento, termina el efecto supresor del estrógeno y la progesterona, y la prolactina puede estimular libremente la producción de leche. La primera sustancia que se libera de las mamas y que se ingiere mediante la succión del bebé es el calostro, que a veces se denomina primera leche. Es espesa, de color amarillento, rica en proteínas e incluye anticuerpos que ayudan a proteger al recién nacido de infecciones. También es relativamente rico en vitaminas y minerales en comparación con la leche madura que viene después. El calostro también contiene un factor que promueve el crecimiento de una especie determinada de bacteria “amistosa” en el tracto GI del bebé. Estas bacterias, por su parte, evitan el crecimiento de otras bacterias que podrían resultar potencialmente perjudiciales. Finalmente, el calostro tiene un efecto laxante en los bebés, lo que ayuda al bebé a expulsar meconio, la “primera deposición” pegajosa.

Entre los dos y cuatro días en la mayoría de las mujeres, el calostro es sustituido por leche madura. La leche madura de las mamas contiene proteínas, grasas e hidratos de carbono (en forma de la lactosa del azúcar). Gran parte de las grasas y proteínas que se sintetizan en las mamas, así como el resto de los componentes llegan a la leche desde el flujo sanguíneo de la madre.

La interacción entre la madre y el bebé mantiene la producción de leche

La producción de leche materna continuada y sostenida depende totalmente de la succión del bebé (o de un estímulo similar, como una bomba mecánica). Los bebés que succionan estimulan la producción continuada de prolactina que, a su vez, estimula aún más la producción de leche. Cuanto más larga y vigorosa sea la alimentación, más leche se producirá. Así, incluso gemelos y trillizos pueden alimentarse con leche materna.

La prolactina permite la producción de leche, pero esa leche debe moverse por los conductos galactóforos hasta el pezón para llegar a la boca del bebé. La hormona responsable de esta “bajada” de leche se denomina oxitocina. Al igual que la prolactina, la oxitocina se produce mediante la glándula pituitaria y su producción depende del estímulo de succión al principio de la alimentación (Figura 17.10). Esta respuesta suele producirse a los 10-30 segundos, pero puede inhibirse significativamente debido al estrés, lo que produciría frustración tanto para la madre como para el bebé. Por tanto, es importante encontrar un entorno relajante en el que amamantar al bebé. Por otra parte, muchas mujeres sufren decepciones por otras indicaciones: mamas totalmente llenas, oír llorar al bebé o incluso pensar en él.

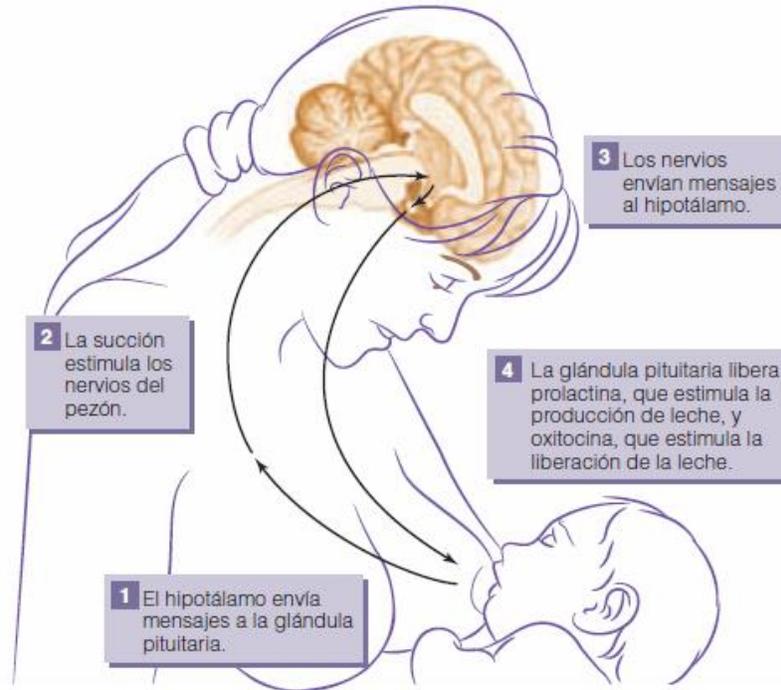
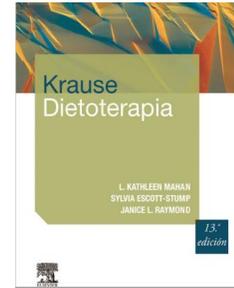


Figura 17-10 Una producción constante de leche depende de la interacción entre la madre y el hijo durante la lactancia, especialmente de la succión del bebé. La succión estimula la producción continua de prolactina (responsable de la producción de leche) y de oxitocina (responsable de la respuesta de bajada de leche).



1.3.1 Necesidades nutrimentales (macro y micro)



Cristine M. Trahms, MS, RD, CD, FADA
Kelly N. McKean, MS, RD, CD

Proteínas

Durante la lactancia, la IDR establece una aportación adicional de 25 g de proteína al día, un total de 71 g de proteína diarios. Ello se basa en una CDR de 1,1 g/día/kg del peso anterior al embarazo. En las recomendaciones sobre aporte proteico es necesario aplicar un criterio equilibrado, ya que 71 g/día son pocos para una mujer con sobrepeso y muchos para una con bajo IMC. En las mujeres en las que el parto haya sido quirúrgico o que presenten un estado nutricional deficitario, la ingesta proteica ha de ser mayor. Las necesidades medias de proteínas para la lactancia se estiman en virtud de los datos sobre la composición de la leche y con un volumen diario medio de 750 ml, asumiendo una eficacia del 70% en la conversión de la proteína dietética en proteína de la leche.

La leche materna tiene una proporción de proteína de suero/caseína de 90:10 durante la primera lactancia, pasando después a 80:20 y a 60:40 a medida que el bebé va creciendo. Se ha planteado la hipótesis de que esta proporción pueda hacer que la leche sea de más fácil digestión. Por contra, la proporción de suero/caseína de la leche de vaca es de 18:82.

Hidratos de carbono

La CDR para los hidratos de carbono es de 210 g/día (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Esta es la cantidad recomendada a fin de aportar suficientes calorías en la dieta, para mantener un volumen idóneo de leche y un nivel de energía apropiado durante la lactancia. En ocasiones se ha de proceder a ajustes en función de la actividad de la madre y de la cantidad de leche. Las mujeres con escasa ganancia de peso gestacional suelen requerir más hidratos.

Lípidos

La cantidad y el tipo de grasa en la leche materna reflejan directamente la dieta de la madre. La primera leche de una toma es más baja en grasa que la del final de la misma. Las opciones dietéticas de la madre en cuanto a grasas pueden hacer que aumenten o disminuyan los ácidos grasos de su leche. La limitación significativa de la ingesta de energía



da lugar a movilización de la grasa corporal, y la leche producida mantiene una composición de ácidos grasos que se asemeja a la de la grasa corporal de la madre.

No hay IDR para los lípidos totales durante la lactancia, ya que el valor depende de la cantidad de energía requerida por la madre para mantener la producción de leche. La IDR sí concreta, en cambio, una cantidad recomendada de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en la leche humana, ya que su presencia en la dieta materna resulta esencial para el desarrollo cerebral fetal y del lactante. La IA de ácidos grasos poliinsaturados w-6 es de 13 g/día, mientras que la de ácidos poliinsaturados w-3 es de 1,3 g/día (IOM, 2002 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Las grasas trans deben evitarse por completo, de modo que disminuya la posibilidad de que formen parte de la leche.

La leche humana contiene de 10 a 20 mg/dl de colesterol, lo que supone un consumo aproximado de 100 mg/día para el lactante. La cantidad de colesterol en la leche no es reflejo de la dieta del paciente. Sin embargo, el contenido en colesterol va disminuyendo a medida que la lactancia progresa.

Vitaminas y minerales

El contenido en vitamina D de la leche se relaciona con la ingesta de dicha vitamina por parte de la madre y de su grado de exposición al sol. Numerosos informes de caso documentan carencias de vitamina D, marginales o significativas, en mujeres embarazadas y en hijos de mujeres habitualmente cubiertas con velos, de piel oscura, con IMC de más de 30, que utilizan de forma sistemática cremas con alta protección solar o que viven en latitudes septentrionales, con escasa exposición a la luz solar. Las mujeres con intolerancia a la lactosa que no toman leche enriquecida con vitamina D o suplementos vitamínicos pueden verse expuestas a mayor riesgo de carencia. Ante los informes de casos de raquitismo clínico, la AAP recomienda que todos los lactantes alimentados al pecho reciban 200 UI (5 mg) adicionales de vitamina D diarias, comenzando a los 2 meses de edad (Lawrence y Lawrence, 2005). Durante la lactancia, los suplementos administrados directamente al lactante le permiten conseguir con facilidad niveles adecuados de esta vitamina. Para alcanzar concentraciones de 25(OH)D normales para el adulto y un nivel correcto de vitamina D en el lactante alimentado exclusivamente con leche materna, la madre debe tomar dosis mucho mayores (100 mg o 4.000 UI diarios).

El contenido en calcio de la leche materna no se relaciona con la ingesta de la madre, y no hay evidencias convincentes de que los cambios en la densidad mineral ósea materna se vean influidos por la ingesta de calcio, dentro de un amplio intervalo de ingestas que llegan a los 1.600 mg/día. En un estudio de comunidad desarrollado en 210 mujeres de Sri Lanka, no se demostró que la lactancia prolongada tuviera efectos nocivos sobre la densidad ósea (Lenora et al., 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La cantidad de yodo en la leche materna no siempre es reflejo de la ingesta de la madre de este elemento. En EE. UU., se ha constatado que la presencia del contaminante industrial perclorato inhibe la captación de yodo. El perclorato se ha detectado en la leche materna y



en la red de abastecimiento de agua (Dasgupta et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Ello puede explicar los bajos niveles de yodo en determinadas personas, a pesar de que su ingesta en la dieta parezca correcta.

Las necesidades de cinc durante la lactancia son superiores a las del embarazo. En la lactancia normal, el contenido en cinc de la leche materna disminuye de forma drástica durante los primeros meses, de 2 o 3 mg/día a 1 mg/día en torno al tercer mes después del nacimiento.

1.3.2 Diseño de un plan de alimentación

La leche materna contiene un ejército de compuestos inmunológicamente activos como el factor transformador del crecimiento beta, la lactoferrina, lisozimas, ácidos grasos de cadena larga, antioxidantes e IgA secretora (sIgA), y todos actúan sobre el desarrollo inmunitario, tolerancia oral incluida, ayudando a reforzar la barrera intestino-epitelial (Brandtzaeg, 2009; Jennings y Prescott, 2010 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Se recomienda encarecidamente la lactancia materna sin restricciones dietéticas a la madre, aunque no está clara la influencia real de la lactancia materna en la prevención de alergias. Hay indicios de que la lactancia materna exclusiva durante al menos 3 meses protege frente a las sibilancias en los primeros meses de vida (Greer et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En lactantes con alto riesgo de padecer atopia (lactantes con un familiar de primer grado que tenga alergia) se recomienda la lactancia materna exclusiva durante al menos 4 meses (Host et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013). Se cree que continuar con la lactancia materna cuando se introducen los alimentos sólidos ayuda a prevenir la aparición de alergias alimentarias (Greer et al., 2008 citado en Kathleen Mahan L., 2013).

La sensibilidad a la leche materna es rara pero sí está descrita. Los alérgenos de la dieta materna, como leche de vaca, huevos y cacahuets pueden pasar a la leche de la madre y causar sensibilización y después reacciones alérgicas en el lactante. Las provocaciones con cada alimento determinarán la relación entre síntomas y alimentos. La madre toma un alimento de sospecha antes de dar el pecho y se vigila la aparición de síntomas en el lactante hasta 24 h después de la toma. Si se determina que un alimento da un resultado positivo en la provocación, se elimina ese alimento de la dieta materna y se anima a la madre a seguir dando el pecho. Hay que evaluar la suficiencia nutricional de la dieta materna cuando se suprimen grupos de alimentos.

1.3.3 Recomendaciones nutrimentales y alimentarias

Hay que recomendar encarecidamente a las mujeres con DMG (o con diabetes previa) que elijan la lactancia materna, porque esta se asocia con una menor incidencia de DM-2 en el futuro (Stuebe, 2005 citado en Kathleen Mahan L., 2013). En mujeres con DMG y sobrepeso, obesidad o aumento de peso en la gestación superior al recomendado, se recomienda adelgazar después del parto. La pérdida de peso reduce los riesgos de DMG



recurrente y de la aparición posterior de DM-2 (ADA, 2009a citado en Kathleen Mahan L., 2013).

Las mujeres con sobrepeso en período de lactancia pueden reducir su ingesta de energía en 500 kcal/día, disminuyendo el consumo de alimentos de alto contenido en grasas y azúcares simples, si bien han de aumentar el de alimentos con alto contenido en calcio, vitaminas D, A y C, y grasas w-3, a fin de aportar los nutrientes esenciales para la producción de leche. El aumento de pecho, técnica en la que se inserta un implante en la mama para aumentar su tamaño, es un tipo habitual de cirugía electiva. Las incisiones periareolares y transareolares pueden inducir insuficiencia de la lactancia. Se debe animar a las madres que se hayan sometido a este tipo de intervenciones a que den a sus hijos lactancia materna, procediendo al pertinente control de la ganancia de peso del lactante.

Por otra parte, la mamoplastia reductora se recomienda en ocasiones a las mujeres con pechos muy grandes que sufren dolor de espalda, hombros o cuello, o que no están conformes con su imagen corporal. En estos casos, se registra una notable variedad en lo referente a la producción de leche, que puede ser muy escasa o muy abundante, dependiendo de la cantidad de tejido extirpado y del tipo de incisión. Estas madres también deben ser animadas a dar a sus bebés lactancia materna, con apoyo y orientación previos; la ganancia de peso de sus hijos ha de controlarse estrechamente.

Paso de fármacos a la leche humana

Casi todos los fármacos que toma la madre aparecen en la leche en mayor o menor medida. La cantidad transferida es, en general, pequeña. Numerosos factores influyen en el modo en que los medicamentos pasan a la leche: relación leche/plasma y peso molecular, unión a proteínas y solubilidad lipídica del fármaco. Se estima que, en EE. UU., cada año se registran más de 500.000 embarazos en mujeres que padecen patologías psiquiátricas, previas a la gestación o que se manifiestan durante la misma, considerándose que un tercio de ellas requiere medicación psicotrópica (ACOG 2009; Voyer y Moretti, 2009 citado en Kathleen Mahan L., 2013). La necesidad de medicación ha de sopesarse con el riesgo inherente a dejar la enfermedad sin tratamiento.

Retraso del desarrollo en el lactante alimentado con lactancia materna

El aporte insuficiente de leche no suele ser un problema para una madre bien alimentada y descansada y sin factores de estrés. La succión estimula el flujo de leche, por lo que la alimentación a demanda debe proporcionar las cantidades adecuadas de leche al lactante. Si el bebé mantiene la ganancia de peso y longitud, mancha de seis a ocho pañales al día y efectúa deposiciones frecuentes, lo más probable es que el aporte de leche sea idóneo.

No obstante, ocasionalmente, el lactante ve retrasado su desarrollo a pesar de mantener una alimentación en apariencia adecuada. La figura 16-8 ilustra los potenciales problemas



de la madre o el niño que han de ser estudiados en el curso de la evaluación. Si la causa del problema no se identifica o si no se consigue corregir, es a veces necesario indicar a la madre que utilice leches de fórmula comerciales para un aporte nutricional al menos parcialmente suplementario. Es asimismo necesaria una minuciosa valoración de la dieta materna y de los hábitos de salud de la madre. Las mujeres que consumen dietas bajas en vitaminas D o B12 o en yodo presentan bajas concentraciones de estos nutrientes, con el consiguiente RD en el lactante alimentado con lactancia materna.

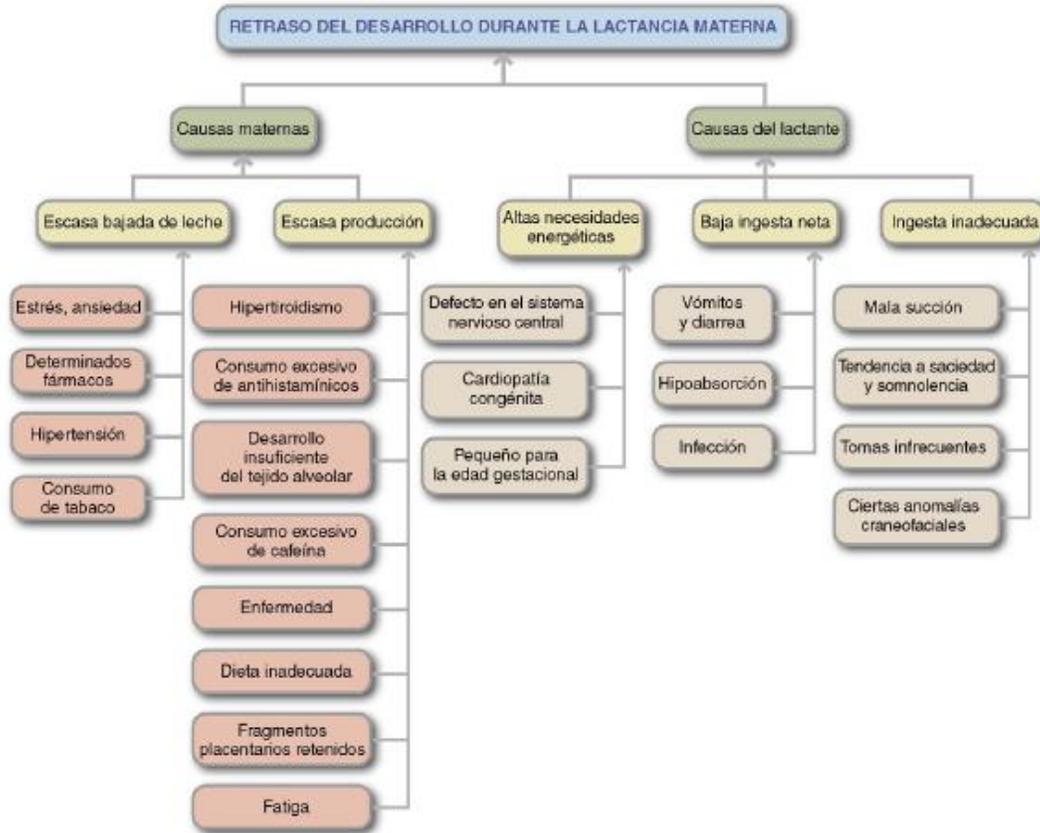


Figura 16-8 Diagrama de flujo diagnóstico del retraso del desarrollo en el bebé que toma lactancia materna.



Cierre de la unidad

Hemos llegado al final de la unidad 1 y el presente tema que vamos concluyendo nos permite integrar a la lactancia como una etapa más después del nacimiento donde la mujer debe estar correctamente bien alimentada con miras a proporcionar inicialmente y mediante la leche materna, todos los macro y micro nutrientes que el recién nacido necesita. Es por esto por lo que independientemente de la etapa en que encuentre el embarazo, debemos proporcionar desde nuestra responsabilidad como nutriólogos, planes de alimentación que con base en las necesidades de cada persona cubran sus necesidades a fin de mantener en las mujeres, un estado de salud y de nutrición correctos.



Actividades

La elaboración de las actividades estará guiada por tu docente en línea, mismo que te indicará, a través de la *Planeación didáctica del docente en línea*, la dinámica que tú y tus compañeros (as) llevarán a cabo, así como los envíos que tendrán que realizar.

Para el envío de tus trabajos usarás la siguiente nomenclatura: **NNCV1_U1_A#_XXYZ**, donde NNCV1 corresponde a las siglas de la asignatura, U1 es la unidad de conocimiento, A# es el número y tipo de actividad, el cual debes sustituir considerando la actividad que se realices, XX son las primeras letras de tu nombre, Y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.

Autorreflexiones

Para la parte de **autorreflexiones** debes responder las *Preguntas de Autorreflexión* indicadas por tu docente en línea y enviar tu archivo. Cabe recordar que esta actividad tiene una ponderación del 10% de tu evaluación.

Para el envío de tu autorreflexión utiliza la siguiente nomenclatura:

NNCV1_U1_ATR_XXYZ, donde NNCV1 corresponde a las siglas de la asignatura, U1 es la unidad de conocimiento, XX son las primeras letras de tu nombre, y la primera letra de tu apellido paterno y Z la primera letra de tu apellido materno.



Fuentes de consulta

**Básica**

Castro Martínez María Guadalupe, Méndez Romero Yolanda del Carmen (2011). Nutrición en la Práctica Clínica. México: Editorial Alfil.

Marco Chover Antonio (2013). Medicina Ortomolecular. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.

Kathleen Mahan L., Escott-Stump S., y Janice L. Raymond, (2013) Krause Dietoterapia. (pp. 170-171, 178-179, 186-187, 340-352, 363-366, 367-368, 357-358, 368, 698, 369-370) Barcelona: Elsevier.

Janice L. Thompson, Melinda M. Manore, Linda A. Vaughan (2010), Nutrición. (pp 724-726) Madrid: Pearson.

Complementaria

FHI 360 y de University Research Co. LLC (URC) (2015). Diplomado Nutrición Materno-Infantil. *En los primeros 1,000 días de vida*. Consultado 13 de diciembre del 2017 en:

<https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/GDL-Unidad2-Jun2015.pdf>

Secretaría de Salud (2008). *Guía de orientación alimentaria*. Consultado 15 de mayo del 2023 en: http://docs.saludchiapas.gob.mx/transparencia/pot/f01/F01_209.pdf

INCAP/USAID. Nutrición Materno Infantil en los primeros 1000 días de vida: Manual de Bolsillo. Guatemala, 2018. Recuperado el 15 de mayo de 2023 de

<http://www.incap.int/index.php/es/publicaciones-conjuntas-con-otras-instituciones/206-manual-de-bolsillo-nutricion-materno-infantil-en-los-primeros-1-000-dias-de-vida/file>.

UNICEF (2020). Lactancia materna y alimentación infantil hasta los 2 años. Consejos para la familia. Consultado 15 de mayo de 2023 en:

<https://www.unicef.org/panama/media/3081/file/LACTANCIA%20MATERNA.pdf>

UNICEF (2013). Lactancia materna. Consultado 15 de mayo de 2023 en:

<https://www.unicef.org/ecuador/media/2611/file/Lactancia%20materna.pdf>

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre lactancia materna. Guía de Práctica Clínica sobre lactancia materna. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco-OSTEBA, 2017. Guías de Práctica Clínica en el SNS. Consultado 15 de mayo del 2023 en:

https://www.aeped.es/sites/default/files/guia_de_lactancia_materna.pdf