

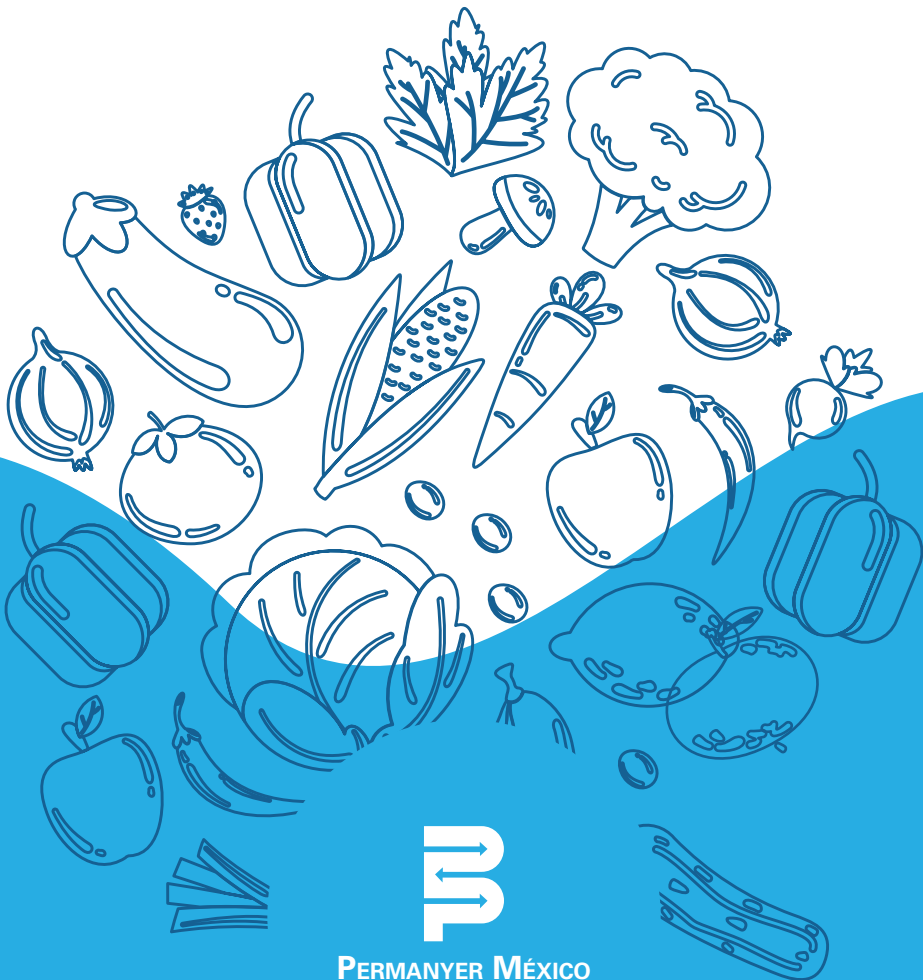
# Consejos prácticos de alimentación en el niño

Editor:

**José Alberto García Aranda**

Coeditor:

**Horacio Liborio Reyes Vázquez**



**PERMANYER MÉXICO**  
[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

Este libro fue publicado gracias al apoyo de Instituto Danone A.C.



# Consejos prácticos de alimentación en el niño

Editor:

**José Alberto García Aranda**

Coeditor:

**Horacio Liborio Reyes Vázquez**



**PERMANYER MÉXICO**

[www.permayer.com](http://www.permayer.com)

# Agradecimientos

*Hoy recuerdo la formación que me dieron mis padres, la compañía de mis hijas e hijo siempre, la alegría de mis nietos y nietas, que me impulsan a diario, el apoyo de mi esposa, el fraternal apoyo y compañía de mis hermanos y hermana, a Ale, así como el ilimitado apoyo de mis amigos y estudiantes, y muy en especial a los niños que he tratado.*

*Al Hospital Infantil de México en su 80 aniversario.*

**J.A. García Aranda**  
Departamento de Gastroenterología y nutrición  
Hospital Infantil de México, Federico Gómez  
Ciudad de México



# Autores

## **Mtra. Pamela Almada Velazco**

Departamento de Gastroenterología y Nutrición  
Servicio de Nutrición  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dr. Manuel Baeza Bacab**

Servicio de Alergia  
Centro Médico de las Américas  
Mérida, Yucatán

## **Dra. Diana Espejel Huerta**

Departamento de Pediatría Médica  
Hospital Español de México  
Clínica Pediátrica Pigui  
Ciudad de México

## **Dr. José Alberto García Aranda**

Departamento de Gastroenterología y Nutrición  
Servicio de Gastroenterología  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Mtra. Iris Nallely López Contreras**

Departamento de Gastroenterología y Nutrición  
Servicio de Nutrición  
Hospital infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dr. Carlos Mauricio Jaramillo**

Servicio de Urgencias Respiratorias  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dr. Sarbelio Moreno Espinosa**

Departamento de Infectología  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Mtra. Isela Núñez Barrera**

Servicio de Nutrición  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dra. Alejandra del Pilar Reyes de la Rosa**

Departamento de Genética  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dr. Horacio Liborio Reyes Vázquez**

Pediatría Médica y  
Medicina Interna Pediátrica  
Posgrado en Lactancia Humana  
Clínica Pediátrica Pigui  
Ciudad de México

## **Mtra. Betzabé Salgado Arroyo**

Departamento de Gastroenterología y Nutrición  
Hospital Infantil de México Federico Gómez  
Ciudad de México

## **Dr. Enrique Udaeta Mora**

Pediatra Neonatólogo  
Tulum, Quintana Roo

# Abreviaturas

<b>AAmIgE</b>	alergia alimentaria mediada por IgE	<b>IOM</b>	Instituto de Medicina intravenoso
<b>AAP</b>	Academia Americana de Pediatría	<b>IV</b>	
<b>AC</b>	alimentación complementaria	<b>LH</b>	leche humana
<b>ADN</b>	ácido desoxirribonucleico	<b>MC4R</b>	receptor de melanocortina 4
<b>AgRP</b>	proteína relacionada con el agutí	<b>miARN</b>	microARN
<b>Ang</b>	angiotensina	<b>mTOR</b>	receptor mamífero de la rapamicina
<b>APLV</b>	alergia a la proteína de leche de vaca	<b>NASPAGHAN</b>	Sociedad Norteamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición
<b>ARN</b>	ácido ribonucleico	<b>NP</b>	nutrición parenteral
<b>BLISS</b>	<i>baby-led introduction to solids</i>	<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>BLW</b>	<i>baby-led wining</i>	<b>OR</b>	<i>odds ratio</i>
<b>CI</b>	coeficiente intelectual	<b>PEG</b>	polietilenglicol
<b>CNV</b>	<i>copy number variant</i>	<b>POMC</b>	proopiomelanocortina
<b>COVID-19</b>	enfermedad por coronavirus 2019	<b>RR</b>	riesgo relativo
<b>ECA2</b>	enzima convertidora de angiotensina II	<b>SARA</b>	sistema aldosterona-renina-angiotensina
<b>ECN</b>	enterocolitis necrosante	<b>SARS-CoV-2</b>	coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave
<b>ESPGHAN</b>	<i>European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition</i>	<b>SCAP</b>	<i>SREBP cleavage-activating protein</i>
<b>Fe</b>	hierro	<b>SNP</b>	<i>single nucleotide polymorphism</i>
<b>hMOS</b>	oligosacáridos de la leche humana	<b>SNV</b>	<i>single nucleotide variant</i>
<b>IC 95%</b>	intervalo de confianza del 95%	<b>SpyO</b>	sobrepeso y obesidad
<b>IDR</b>	ingesta diaria recomendada	<b>SREBP</b>	<i>sterol regulator element binding proteins</i>
<b>Ig</b>	inmunoglobulina	<b>UVB</b>	radiación ultravioleta B
<b>IMC</b>	índice de masa corporal	<b>vitB12</b>	vitamina B12
		<b>Zn</b>	zinc
		<b>α-MSH</b>	hormona estimulante de melanocitos alfa

# Índice

<b>Prólogo</b> .....	<b>XI</b>
Fima Lifshitz	
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Nutrigenética y nutrigenómica</b> .....	<b>1</b>
Alejandra del Pilar Reyes de la Rosa	
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Nutrición en el sobrepeso y obesidad en los niños</b> .....	<b>7</b>
Betzabé Salgado Arroyo	
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Uso racional de sucedáneos de la leche</b> .....	<b>13</b>
Carlos Mauricio Jaramillo	
<b>Capítulo 4</b>	
<b>Alimentación complementaria: nuevas tendencias</b> .....	<b>19</b>
Diana Espejel-Huerta	
<b>Capítulo 5</b>	
<b>Alimentación del recién nacido prematuro</b> .....	<b>27</b>
Enrique Udaeta Mora	
<b>Capítulo 6</b>	
<b>Alimentación con lactancia humana</b> .....	<b>37</b>
Horacio Liborio Reyes Vázquez	
<b>Capítulo 7</b>	
<b>Alimentación en el preescolar del primer al tercer año de vida</b> .....	<b>43</b>
Iris Nallely López Contreras	
<b>Capítulo 8</b>	
<b>Estreñimiento: tratamiento nutricional</b> .....	<b>51</b>
Isela Núñez Barrera	

<i>Capítulo 9</i> <b>Estreñimiento en el niño</b> .....	<b>57</b>
José Alberto García Aranda	
<i>Capítulo 10</i> <b>Alimentación del lactante y preescolar con alergia alimentaria mediada por IgE</b> .....	<b>63</b>
Manuel Baeza Bacab	
<i>Capítulo 11</i> <b>Alimentación y deficiencia de hierro y vitamina D</b> .....	<b>71</b>
Pamela Almada Velazco	
<i>Capítulo 12</i> <b>Nutrición y COVID-19</b> .....	<b>79</b>
Sarbelio Moreno Espinosa	



# Prólogo

Es un honor para mí escribir el prólogo del libro del Dr. José Alberto García Aranda titulado *Consejos prácticos de alimentación en el niño*. El Dr. García Aranda ha reunido un grupo de 10 expertos para colaborar con el libro, los cuales logran amalgamar la ciencia de la nutrición en el niño y transmitirla en forma práctica para que los lectores, padres y madres, tengan guía y consejos profesionales para proveer alimentos apropiados para mejorar y mantener la salud del niño a lo largo de todas las etapas del desarrollo. El libro cubre la interacción entre los genes, el medio ambiente y la nutrición, ya que estos tienen un papel fundamental, no solo en la salud, sino también en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas. La alimentación del recién nacido prematuro se discute en detalle: la leche humana, los suplementos necesarios, la falta de producción de leche materna y el uso de la vía enteral y/o parenteral cuando es necesario alimentar al que no puede comer. Los hábitos de alimentación y conductas alimentarias también se tratan, así como el sobrepeso y obesidad, y las estrategias para la generación de hábitos saludable y las estrategias individualizadas para evitar el alto consumo de calorías, en particular el evitar las bebidas azucaradas e incrementar la actividad física. La deficiencia de hierro y vitamina D, que son problemas frecuentes en niños, así como el problema de estreñimiento, se analizan en detalle.

Yo tuve la fortuna de proveer al Dr. García Aranda la oportunidad de hacer un  *fellowship* en mi servicio en el *North Shore University Hospital, Cornell University Medical College*, en la ciudad de Nueva York, durante el periodo 1982-1983. Al regreso a su país natal, México, el Dr. García Aranda asumió el cargo del Departamento de Nutrición y Gastroenterología en el Hospital Infantil de México, y siguió progresando asumiendo nuevos cargos profesionales y administrativos; primero como jefe del Departamento de Investigaciones Nutricionales y posteriormente como Director Médico. Finalmente, fue nombrado Director General del Hospital Infantil de México Federico Gómez. Durante todo este tiempo su productividad científica ha continuado.

Es autor de cuatro libros en su especialidad, más 33 capítulos contribuidos a libros de otros autores. Además, ha publicado 61 artículos acreditados en revistas médicas/científicas de impacto nacional e internacional. También ha dirigido la tesis de posgrado de 18 médicos bajo su cargo, y ahora conduce a los colaboradores de este libro.

Hace 40 años, durante su entrenamiento en mi servicio en Nueva York, noté los talentos del Dr. García Aranda como médico e investigador y sus múltiples cualidades humanas. Ahí forjamos una relación profesional, seguida por una amistad intensa, ambas perdurando a lo largo del tiempo, mejorando y madurando continuamente, a pesar de la distancia geográfica de nuestras residencias. Su progreso siempre me ha otorgado orgullo de sus triunfos y me atrevo a afirmar, como hace más de 100 años Domingo Faustino Sarmiento, quien fue un gran intelectual que fomentó intensamente la educación en su país y fue el segundo presidente de Argentina: «Los discípulos son la biografía del maestro».

**Dr. Fima Lifshitz**

*Profesor Emérito, State University of New York, Downstate Medical Center  
College of Medicine, Brooklyn; institución de la que previamente fue profesor (1991-2007)  
Anteriormente fue profesor de Pediatría en la Cornell University Medical College, Nueva York (1975-1991)  
y la University of Miami School of Medicine, Miami (2002-2007)*

# Nutrigenética y nutrigenómica

Alejandra del Pilar Reyes de la Rosa

La salud de los individuos es el resultado de la interacción entre los genes y el medio ambiente. La nutrición es un factor ambiental que tiene un papel fundamental no solo en la salud, sino también en la prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles. Los alimentos, además de ser fuente de energía y nutrientes, tienen la capacidad de interactuar con los genes. Esta interacción genes-nutrientes es bidireccional (Fig. 1) y tiene un impacto tanto en la salud como en la enfermedad<sup>1</sup>.

La nutrigenética es la ciencia que estudia el efecto de la variación genética de los individuos sobre el metabolismo de los nutrientes, el estado nutricional y por lo tanto la habilidad para responder o no a intervenciones nutricionales<sup>1,2</sup>. Mientras que la nutrigenómica se encarga de estudiar la influencia de los nutrientes sobre la expresión de los genes<sup>2,3</sup> (Fig. 1).

El estudio de estas dos áreas tiene como objetivo entender la interacción genes-nutrientes dependiendo del genotipo de un individuo con el propósito de desarrollar estrategias nutricionales personalizadas para mejorar la salud y la prevención de enfermedades<sup>2,4</sup>.

A pesar de que el estudio de los mecanismos responsables de las diferencias entre individuos a la respuesta de los nutrientes ha iniciado recientemente y aún se desconoce en su mayoría<sup>3</sup>, existen tres factores que sustentan a la nutrigenética y nutrigenómica como ramas de una ciencia emergente y trascendental para posibles aplicaciones futuras<sup>2,5</sup>:

- La diversidad en el genoma humano entre grupos étnicos e individuos que afectan la biodisponibilidad de nutrientes y su metabolismo.
- La elección de alimentos y nutrientes difiere en cuanto a factores culturales, económicos y geográficos.
- La malnutrición (el exceso o la deficiencia) por sí sola afecta la expresión genética y la estabilidad genómica.

Estos factores proporcionan evidencia de que las recomendaciones nutricionales deben tomar en cuenta el perfil genético, fenotipo, estado de salud, preferencias alimenticias y características ambientales del individuo<sup>6</sup>.

## NUTRIGENÉTICA

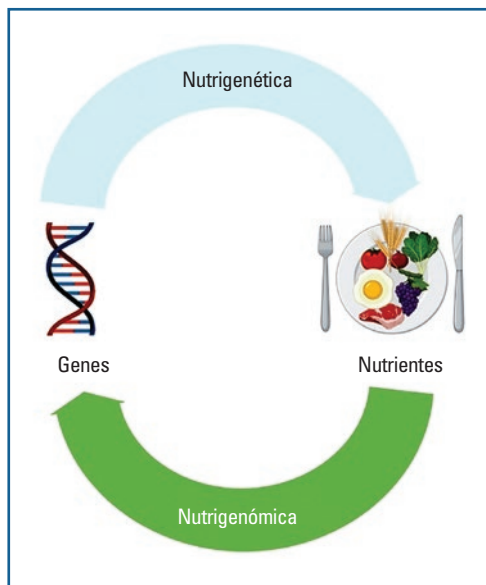
El genoma humano contiene toda la información necesaria para formar y mantener el funcionamiento de un organismo y se encuentra formado por 3.2 millones de

pares de bases. El Proyecto del Genoma Humano dio lugar a la secuenciación del genoma completo, lo que identificó genes asociados a enfermedades. Este proyecto también dio la oportunidad de conocer la heterogeneidad que existe entre individuos. El genoma de un individuo difiere, en promedio, en 4.1 a 5.0 millones de sitios con respecto al genoma de referencia. Estas diferencias o variantes pueden ser de distinto tamaño, desde el cambio de una sola base (adenina, timina, citosina o guanina), lo que se conoce como cambio de un solo nucleótido (SNV, *single nucleotide variant*, previamente conocido como SNP o *single nucleotide polymorphism*), hasta inserciones o deleciones de cientos de bases. Esto último recibe el nombre de variantes en el número de copias (CNV, *copy number variant*)<sup>7</sup>.

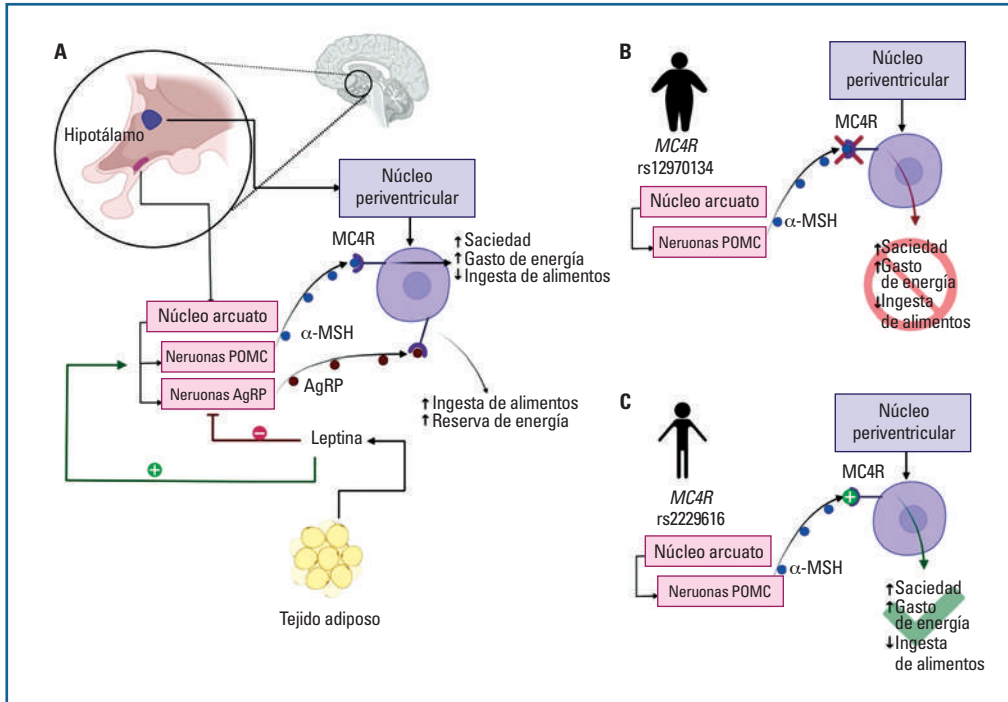
La variabilidad genética entre individuos es una de las razones que explica que cada persona responda de manera distinta a una misma dieta. La evidencia es cada vez mayor de que un mismo plan alimenticio para una población no es el mejor enfoque para enfrentar problemas de salud pública como la obesidad<sup>1</sup>.

Por ejemplo, se ha observado que variantes genéticas en el sistema melanocortina-leptina afectan la homeostasis energética, lo cual promueve la obesidad en estos individuos genéticamente predispuestos. Esta vía se encuentra involucrada en la regulación de la ingesta de alimentos y en el balance de energía<sup>8</sup>. Se conforma por dos tipos de neuronas en el núcleo arcuato del hipotálamo: las neuronas proopiomelanocortina (POMC), que se encargan de producir la hormona estimulante de melanocitos alfa ( $\alpha$ -MSH), y las neuronas que expresan el neuropéptido Y y la proteína relacionada con el agutí (AgRP). Por otra parte, la leptina es una hormona secretada por los adipocitos y que se relaciona directamente con la cantidad del tejido adiposo. La leptina activa a las neuronas POMC para que liberen  $\alpha$ -MSH, esta hormona viaja al núcleo periventricular del hipotálamo y llega al receptor de melanocortina 4 (MC4R)<sup>8</sup>, lo que promueve la saciedad, reduce la ingesta de alimentos y aumenta el gasto de energía. A su vez, la leptina se une a las neuronas AgRP, lo que inhibe la expresión de AgRP. La AgRP es un potente antagonista de MC4R y aumenta la ingesta de comida y conservación de energía<sup>9</sup> (Fig. 2A).

Variantes en el gen MC4R que causan la pérdida total de función del MC4R son la causa más frecuente de obesidad monogénica de inicio temprano<sup>10</sup>. Sin embargo, se ha observado que variantes de un solo nucleótido o SNV que aparentemente no afectan la estructura de aminoácidos del receptor de melanocortina pueden dar al individuo una susceptibilidad a desarrollar obesidad (p. ej., rs12970134:



**Figura 1.** Relación genes-nutrientes. (figura creada con BioRender.com).



**Figura 2. A:** sistema normal de leptina-melanocortina. **B:** individuo con susceptibilidad para desarrollar obesidad debido a variante genética rs12970134 en *MC4R*. **C:** individuo con variante genética rs2229616 en *MC4R* que lo hace metabólicamente más eficiente debido a una activación constitutiva del receptor. Figura creada con BioRender.com.  $\alpha$ -MSH: hormona estimulante de melanocitos alfa; AgRP: proteína relacionada con el aguti; MC4R: receptor de melanocortina 4; POMC: proopiomelanocortina.

NC\_000018.10:g.60217517G>A)<sup>11</sup> (Fig. 2B). Mientras que otras SNV (como rs2229616: NM\_005912.3:c.307G>A;p.Val103Ile o rs52820871 NM\_005912.3:c.751A>C;p.Ile251Leu), que ocasionan que el MC4R se active por sí solo sin la necesidad de  $\alpha$ -MSH, es decir una variante de ganancia de función, protegen al individuo de desarrollar obesidad<sup>12</sup> (Fig. 2C). Estudios han demostrado que ratones con estas variantes de ganancia de función son más delgados y metabólicamente más eficientes. Sin embargo, pueden desarrollar obesidad ante una dieta altamente hipercalórica al igual que los ratones control<sup>8</sup>. Estos resultados sugieren que a pesar de tener una ventaja genética, los hábitos alimenticios saludables son fundamentales para preservar la salud.

Recientemente, el avance tecnológico ha permitido que los estudios genéticos sean económicamente accesibles. Esto ha facilitado que compañías ofrezcan directamente a la población estudios para conocer la ancestría y/o riesgos de presentar ciertas enfermedades sin la necesidad de un médico que lo indique o interprete. Respecto a estos estudios, es importante señalar que aún no se tiene la suficiente evidencia científica para que a partir de los hallazgos genéticos se diseñen planes alimenticios<sup>3</sup>. Principalmente debido a que estos estudios arrojan una gran cantidad de información genética que es difícil y compleja de interpretar para predecir el efecto que tiene sobre el fenotipo del individuo.

La expresión de genes es un proceso dinámico que se lleva a cabo por medio de dos procesos: la transcripción y la traducción. La transcripción es el paso de ácido desoxirribonucleico (ADN) al ácido ribonucleico (ARN) y se lleva a cabo en el núcleo de la célula. Mientras que la traducción es el paso de ARN a proteína, lo cual sucede en el citoplasma.

La regulación de la expresión de genes puede llevarse a cabo en la transcripción o mediante mecanismos epigenéticos. La regulación transcripcional incluye la interacción de proteínas, conocidas como factores de transcripción, con el promotor (secuencia de nucleótidos que se encuentra próximo al inicio de un gen). Esta unión es necesaria para iniciar la transcripción de un gen y por lo tanto a la expresión de este. Por otra parte, la epigenética es el estudio de las modificaciones externas al ADN que favorece la expresión o el silenciamiento de genes. Existen distintos mecanismos epigenéticos, entre los cuales se encuentran los microARN (miARN)<sup>13</sup>.

Se ha observado que los nutrientes tienen la capacidad de modificar la expresión de genes mediante la unión y activación de factores de transcripción o mediante mecanismos epigenéticos. La nutrigenómica utiliza técnicas de estudio molecular para estudiar el rol de los nutrientes en la regulación de la expresión génica<sup>3</sup>.

Un ejemplo de nutrientes que activan o inhiben factores de transcripción es la síntesis de colesterol. Cuando hay niveles bajos de esteroides se activa la síntesis de colesterol mediante las proteínas de unión al elemento regulador del esteroide o SREBP (*sterol regulator element binding proteins*). Las SREBP son factores de transcripción que son producidas como precursores y que se mantienen unidos a la membrana del retículo endoplásmico. Ante niveles bajos de colesterol, estas proteínas forman un complejo con la SCAP (*SREBP cleavage-activating protein*). La SCAP guía a la SREBP del retículo endoplásmico al aparato de Golgi, mediante la unión a la proteína Sec24. En el aparato de Golgi, la SREBP es escindida proteolíticamente para producir una proteína activa que tiene la capacidad de entrar al núcleo para activar los genes involucrados en la síntesis del colesterol. Mientras que cuando hay niveles altos de colesterol, el colesterol se une a SCAP, lo que ocasiona un cambio conformacional en SCAP y permite su unión con la proteína Insig, lo cual detiene el transporte de SREBP al aparato de Golgi y por lo tanto evita la producción de colesterol<sup>14</sup>.

En cuanto a los nutrientes y mecanismos epigenéticos, los miARN tienen un papel importante. Los miARN son ARN no codificantes que se unen al ARN mensajero para inhibir la traducción de ARN a proteínas y/o promover su degradación y, por lo tanto, están implicados en el silenciamiento génico. Se ha observado que distintos nutrientes pueden regular la producción de miARN y por lo tanto la expresión de genes. Por ejemplo, el resveratrol induce la producción de miARN que regulan genes involucrados en vías antiinflamatorias, antiadipogénicas y antitumorales<sup>15</sup>.

En conclusión, la nutrigenética y la nutrigenómica son campos de la medicina emergentes que han arrojado información interesante que nos acerca hacia una nutrición personalizada. Sin embargo, el reto actual es analizar esta información y determinar cuál es significativa para en un futuro poder dar recomendaciones nutricionales personalizadas confiables para mejorar distintos aspectos de la salud.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Ahluwalia MK. Nutrigenetics and nutrigenomics-A personalized approach to nutrition. *Adv Genet.* 2021;108:277-340.
2. Fenech M, El-Soheby A, Cahill L, Ferguson LR, French TA, Tai ES, et al. Nutrigenetics and nutrigenomics: viewpoints on the current status and applications in nutrition research and practice. *J Nutrigenet Nutrigenomics.* 2011;4(2):69-89.
3. Ordovas JM, Corella D. Nutritional genomics. *Annu Rev Genomics Hum Genet.* 2004;5:71-118.
4. Alvarez-Pitti J, de Blas A, Lurbe E. Innovations in infant feeding: Future challenges and opportunities in obesity and cardiometabolic disease. *Nutrients.* 2020;12(11):3508.
5. Ferguson LR, De Caterina R, Gorman U, Allayee H, Kohlmeier M, Prasad C, et al. Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalised nutrition: Part 1 - Fields of precision nutrition. *J Nutrigenet Nutrigenomics.* 2016;9(1):12-27.
6. McCabe-Sellers B, Lovera D, Nuss H, Wise C, Ning B, Teitel C, et al. Personalizing nutrigenomics research through community based participatory research and omics technologies. *OMICS.* 2008;12(4):263-72.
7. 1000 Genomes Project Consortium, Auton A, Brooks LD, Durbin RM, Garrison EP, Kang HM, Korbel JO, et al. A global reference for human genetic variation. *Nature.* 2015;526(7571):68-74.
8. Rojo D, McCarthy C, Raingo J, Rubinstein M. Mouse models for V103I and I251L gain of function variants of the human MC4R display decreased adiposity but are not protected against a hypercaloric diet. *Mol Metab.* 2020;42:101077.
9. Krashes MJ, Lowell BB, Garfield AS. Melanocortin-4 receptor-regulated energy homeostasis. *Nat Neurosci.* 2016;19(2):206-19.
10. Farooqi IS, Keogh JM, Yeo GS, Lank EJ, Cheetham T, O'Rahilly S. Clinical spectrum of obesity and mutations in the melanocortin 4 receptor gene. *N Engl J Med.* 2003;348(12):1085-95.
11. Koochakpoor G, Daneshpour MS, Mirmiran P, Hosseini SA, Hosseini-Esfahani F, Sedaghatikhayat B, et al. The effect of interaction between melanocortin-4 receptor polymorphism and dietary factors on the risk of metabolic syndrome. *Nutr Metab (Lond).* 2016;13:35.
12. Lotta LA, Mokrosinski J, Mendes de Oliveira E, et al. Human gain-of-function MC4R variants show signaling bias and protect against obesity. *Cell.* 2019;177(3):597-607.
13. Mackay DJG, Temple IK. Human imprinting disorders: Principles, practice, problems and progress. *Eur J Med Genet.* 2017;60(11):618-26.
14. Daemen S, Kutmon M, Evelo CT. A pathway approach to investigate the function and regulation of SREBPs. *Genes Nutr.* 2013;8(3):289-300.
15. Otsuka K, Yamamoto Y, Ochiya T. Regulatory role of resveratrol, a microRNA-controlling compound, in HNR-NPA1 expression, which is associated with poor prognosis in breast cancer. *Oncotarget.* 2018;9(37):24718-30.

# Nutrición en el sobrepeso y obesidad en los niños

Betzabé Salgado Arroyo

Los niños y adolescentes, sus familias y los cuidadores de la salud, deben tener en cuenta que para tratar o prevenir el sobrepeso y la obesidad (SpyO) el limitar a la pérdida de peso o a los cambios en la terapia nutricia como los únicos parámetros no es un claro objetivo que trabajar; en niños es la velocidad de crecimiento en conjunto con otros factores como la adiposidad abdominal (que se valora con el índice cintura:talla), la cantidad de la masa libre de grasa del paciente y el índice de masa corporal (IMC). Este sigue siendo el principal indicador para el diagnóstico y seguimiento de SpyO, pero además hay otros factores que considerar, como son: la etapa de la vida en la que se encuentren, la motivación del paciente y sus familias, quiénes son sus cuidadores principales, quién prepara los alimentos, quién destina el dinero para la compra, la preparación de los alimentos, cuántos intentos previos de control de peso han tenido, ambiente en el que se desarrollan, situación financiera familiar, y seguridad individual y del vecindario o lugar de residencia, ya que estos factores pueden ser barreras para la generación de hábitos saludables de alimentación y de actividad física<sup>1,2</sup>.

El objetivo principal en la nutrición de niños y adolescentes que viven con SpyO es el cambio a un estilo de vida saludable y funcional, que debe ir acompañado por la familia. Las decisiones tomadas pueden impactar en la salud, esto está por encima de las limitaciones o circunstancias de la vida que no se pueden cambiar, como el acceso a ciertos tipos de alimentos, que son la fuente biodisponible de nutrimentos<sup>3</sup>.

La alimentación evoluciona con el tiempo y en ella influyen muchos factores socioeconómicos que interactúan de manera compleja y están determinados por modelos dietarios comunitarios, familiares e individuales. En México hay una gran gama de alimentos disponibles, no importa la época del año, que al combinarlos cubren las necesidades de nutrimentos de las personas, siendo accesibles económicamente.

Los factores de alto riesgo dietético por ingesta de alimentos de bajo valor nutricional, junto con la actividad física inadecuada, explican el 10% de la morbilidad y discapacidad por SpyO. El ambiente obesogénico influye en la selección de alimentos y da acceso a alimentos industrializados con grandes cantidades de azúcares y grasas trans, estos ingredientes son adictivos y están vinculados a enfermedades no transmisibles, además se encuentran disponibles en todos lados, en ocasiones son más accesibles que los alimentos naturales y a menor costo<sup>4-7</sup>.



Una alimentación saludable ayuda a protegernos de la malnutrición en todas sus formas, así como de enfermedades no transmisibles. Los hábitos de alimentación comienzan en los primeros años de vida<sup>4</sup>.

La primera estrategia para la generación de hábitos de alimentación saludable es la lactancia materna<sup>4</sup>. Otra es promover constantemente las prácticas y estrategias de alimentación correcta, la cual inicia desde la selección de alimentos saludables, culturalmente aceptables y de fácil acceso. Es importante planear, organizar la compra, cocinar y preparar alimentos nutritivos, por medio de herramientas para la práctica de alimentación saludable, ya que ningún alimento tiene mayor impacto en la salud, sea natural o procesado: la combinación y variedad de alimentos es más valiosa que un superalimento<sup>3</sup>. Tener en cuenta la comida tradicional y las preferencias culturales ayuda a incrementar la adherencia al tratamiento, por lo que es importante identificar las preparaciones que no son saludables para limitar su preparación; esta estrategia mejorará las habilidades para alimentarse<sup>3,4,6</sup>.

La familia y/o los cuidadores deben favorecer el acceso a alimentos saludables, para fomentar los cambios y mantenimiento de hábitos de higiene saludable y de alimentación<sup>3</sup>. En la casa se encuentra el primer ambiente de alimentación y nutrición, donde los niños aprenden y los padres juegan un poderoso rol en el ambiente familiar y su influencia para el tipo de alimentación que los niños aprenderán a comer a lo largo de su vida. Se ha encontrado que los abuelos tienen una gran influencia, cuando cohabitan en la misma casa hay alto riesgo para desarrollar SpyO, ya que cambia el ambiente, la elección de alimentos es compleja y se incrementa la tensión con los padres<sup>7</sup>. A pesar de lo anterior, dentro de la familia siempre hay personas encargadas de la preparación de alimentos, estas deben tener conocimientos de alimentación correcta, así como saber combinar los diferentes grupos de alimentos<sup>3</sup>. El trabajo de orientación alimentaria es para todos los miembros de la familia e incrementa el éxito del tratamiento, pero es importante identificar quién de la familia pudiera tener mayor resistencia a este, para ayudar al empoderamiento del paciente y los miembros de la familia que sí están dispuestos a seguir el tratamiento, más si cohabitan en la misma casa o si son cuidadores de tiempo completo o tiempo parcial<sup>1</sup>.

## **ESTRATEGIAS INDIVIDUALIZADAS DIRIGIDAS A FAMILIA Y PACIENTE**

La alimentación debe cubrir todos los grupos de alimentos, en los últimos 20 años se han usado esquemas con platos del buen comer para orientación alimentaria, se ha demostrado que usar proporciones específicas de un plato ayuda a cubrir nutrientes que promueven el crecimiento saludable<sup>3</sup>.

Establecer horarios de alimentación es el inicio para organizar y poner estructura a los cambios en la vida de las familias y pacientes en tratamiento para SpyO. Limita la ingesta de alimentos no programados y que se comen por emoción.

Desayunar en las primeras horas del día, antes de iniciar alguna actividad importante como ir a la escuela o hacer ejercicio, asegura que se tengan la cantidad de

nutrimentos y energía necesaria para mejorar el rendimiento académico o de resistencia física y limita la búsqueda de comida rápida.

Es importante la detección de variables que afecten la evolución del tratamiento, como los cambios en actividades o eventos familiares importantes, no planeados, como accidentes, y los planeados, como cambio de escuela o cambio de lugar de residencia o la inclusión de otros familiares.

Los cambios dietéticos importantes son:

- Limitar la ingesta de alimentos con alta densidad energética (azúcar y grasas trans) como parte de la alimentación habitual, por lo que se debe animar a los niños y adolescentes a autorregularse en la ingesta de alimentos. Los alimentos con gran cantidad de azúcar interfieren con la formación de hábitos alimentarios saludables y se ha visto que influyen más que la ingesta de sal y grasas saturadas en el incremento de la tensión arterial y los lípidos séricos<sup>1,3-5</sup>.
- Si hay algún alimento alto en azúcar que el paciente no pueda dejar de comer, se puede sugerir comer el equivalente a 5 g de azúcar, una vez al día con horario, no se debe comer por antojo o petición del paciente ni usarlo como condicionante o premios por la ingesta de otros alimentos como verduras o actividad física, lúdica o escolar<sup>1</sup>.
- Evitar la ingesta de todos los tipos de bebidas que contienen azúcares libres, incluidos refrescos con o sin gas, zumos y bebidas de frutas o verduras, concentrados líquidos y en polvo, agua aromatizada, bebidas energéticas e isotónicas, té y café listos para beber, y bebidas lácteas aromatizadas.
- Comer, como tentempiés o entre comidas, frutas y verduras crudas en vez de productos azucarados. Siempre con una pequeña cantidad de alimento de origen animal que ayuda a limitar la ingesta de hidratos de carbono simple<sup>4,8</sup>.
- Incluir verduras y frutas en cada tiempo de alimentación reduce el riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles y ayuda a garantizar una ingesta diaria suficiente de fibra dietética. Son cinco porciones mínimo al día, que es al menos 400 g de verduras y frutas, distribuidas durante el día; se pueden comer con cáscara (si es posible), frescas y verduras crudas o muy poco cocidas, de temporada y en una selección variada. Se puede organizar un tipo por día, aunque variando durante la semana.
- Reducir el consumo total de grasa a menos del 30% de la recomendación calórica diaria, no significa eliminar los alimentos con esta fuente energética.
- Limitar el consumo de grasas saturadas a menos del 10% del valor calórico total, lo que es dos a tres porciones al día, con grasas animales la mayoría visibles o grasas sólidas<sup>1,4</sup>. Reemplazar la mantequilla, la manteca de cerdo y la mantequilla clarificada por aceites ricos en grasas poliinsaturadas, por ejemplo, los de soja, canola (colza), maíz, cártamo y girasol.
- El aceite de oliva es un aceite monoinsaturado, lo que lo convierte en un protector cardiovascular, de preferencia evitar usarlo como los mismos usos y costumbres de la comida latinoamericana, como guisar o freír algún alimento.
- Los lácteos son fuente de grasa saturada, son ricos en vitamina D, calcio y fósforo, que tienen una sinergia saludable, por lo que se sugiere dos vasos de leche

entera al día y/o tres raciones de lácteos de leche entera al día, limitar el uso de leche bajas en grasa a no ser que el paciente presente concentraciones séricas de colesterol total.

- Los aderezos cremosos se limitan a una o dos porciones al día y de ser tipo vinagreta pueden ingerirse en más porciones dependiendo el diseño del plan de alimentación.
- Limitar el consumo de grasas trans a menos del 1% del valor calórico total; son porciones muy pequeñas, por lo que debe cuidar la porción recomendada por el fabricante, no es igual a la ingesta máxima sugerida saludable, son grasas que se encuentran en alimentos de producción industrial, como bollería a gran escala (p. ej., rosquillas, pasteles, tartas, galletas, bizcochos y barquillos)<sup>4</sup>.
- Se debe limitar el exceso de restricciones de diferentes alimentos saludables, al tener una mayor afinidad por alimentos altos en azúcares y grasas, las terminales nerviosas de la lengua y la señal de bienestar que envía al cerebro no son compatibles con las mismas señales que produce la verdura o alimentos de origen animal bajos en grasa.
- Se debe considerar que las familias deben ser entrenadas para cambios en las técnicas culinarias de freír a barnizar y/o cocinar al vapor o hervir, no todo es al vapor o en ensalada<sup>1,4</sup>.
- Los alimentos ricos en sodio, si bien no aportan energía a los alimentos, junto con las grasas aportan palatabilidad (cualidad de un alimento a ser grato al paladar). En muchos países, la mayor parte de la ingesta de sal se realiza en alimentos procesados (p. ej., platos preparados, carnes procesadas tales como tocino, jamón, salame; queso o tentempiés salados) o de alimentos que se consumen con frecuencia en grandes cantidades (p. ej., el pan). La sal también se añade a los alimentos cuando se cocinan (p. ej., caldos, concentrados de caldo de distinto tipo que también son altos en grasa saturadas, así como salsas de soja y salsa de pescado) o en el lugar en que se los consume (p. ej., la sal de mesa). La reducción de la ingesta de sal al nivel recomendado, esto es, menos de 5 gramos diarios, permitiría prevenir 1.7 millones de muertes cada año<sup>4</sup>.

Es importante considerar el diseño de la intervención para prevención o tratamiento de SpyO. En este sentido, se sugiere un equipo de profesionales de forma transdisciplinaria, ya que no se han encontrado resultados favorables a largo plazo en equipos multidisciplinarios<sup>1,2</sup>. Las guías de prevención y atención sugieren alianzas entre cuidadores de salud, por lo tanto se debe tener un equipo que conjunte los conocimientos y objetos que tienen características tanto de una disciplina como de otra, con experiencia en manejo de niños y adolescentes que viven con SpyO, que incluyan un consejero conductual (psicólogo, psicopedagogo, psiquiatra), médico pediatra, asesor en alimentación saludable (nutriólogo, gastrónomo), asesor de activación física o acondicionamiento físico (especialistas en terapia física, educación física, en rehabilitación física) y trabajador social<sup>1</sup>.

La estrategia para las valoraciones de seguimiento va a depender del exceso de IMC y la adiposidad abdominal.

Las visitas pueden ser de semanales hasta mensuales. En promedio se ven cambios hasta el tercer mes de seguimiento. Hacer grupos de trabajo para intervención puede mejorar el costo-efectividad de las habilidades con los pacientes.

En esta etapa los cuidados primarios ofrecen un soporte y estructura, para seguimiento de niños y adolescentes con diferentes esquemas o estructuras<sup>1</sup>.

La programación y monitoreo de actividad física a niños y adolescentes deberá desarrollarse a una hora de moderada a vigorosa intensidad por día, por lo menos tres veces por semana<sup>1,9</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Childhood obesity treatment. Obesity reduction strategic initiative: A toolkit for Louisiana primary care providers [Internet]. Baptist Community Ministries & Pennington Biomedical Research Center [citado: 25 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://legacy.pbrc.edu/obesitytoolkit/>
2. Mead E, Brown T, Rees K, Azevedo LB, Whittaker V, Jones D, et al. Intervenciones dietéticas, de actividad física y conductuales para el tratamiento de niños con sobrepeso u obesidad desde los 6 a los 11 años. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;6:CD012651.
3. Batal M, Black PJ, Delormier TW, Desrosiers T, Dias G, Fieldhouse P, et al. Directrices alimentarias de Canadá para profesionales de la salud y legisladores. Ottawa, Canadá: HealthCanada; 2019.
4. Madera PG. Alimentación sana: Todo lo que hay que saber sobre una dieta saludable. Edimat Libros; 2004.
5. Pan American Health Organization. Plan de acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia [Internet]. Pan American Health Organization; 2014 [citado: 24 noviembre 2021]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49139>
6. Organización Mundial de la Salud. La FAO y la OMS subrayan la importancia de transformar los sistemas alimentarios en todos los sectores [Internet]. Organización Mundial de la Salud; 2016 [consultado: noviembre de 2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/nutrition/closing-pressrelease-FAOWHO-transformation-foodsystems/es/index.html>
7. Fisher J, Lumeng J, Miller L, Smethers A, Lott M. Evidence-based recommendations and best practices for promoting healthy eating behaviors in children 2 to 8 years [Internet]. Durham, NC: Healthy Eating Research; 2021. Disponible en: <https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2021/10/her-heg-summary.pdf>
8. Erdmann J, Leibl M, Wagenpfeil S, Lippl F, Schusdziarra V. Respuesta de la grelina a las comidas de proteínas y carbohidratos en relación con la ingesta de alimentos y los niveles de glicerol en sujetos obesos. *Regul Pept.* 2006;135(1-2):23-9.
9. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA.* 2018;320(19):2020-8.

# Uso racional de sucedáneos de la leche

Carlos Mauricio Jaramillo

Previo a la existencia de las fórmulas infantiles, la humanidad buscó diversas maneras de conseguir la alimentación de los lactantes cuando la madre se encontrara con dificultades para la alimentación del bebé. Así fue como se recurrió a las nodrizas para garantizar la alimentación, existe evidencia de la utilización de esta práctica en épocas tan antiguas como el año 2000 a.C., extendiéndose incluso hasta el siglo xx<sup>1</sup>; sin embargo, actualmente esta práctica está en desuso debido a los riesgos que conlleva, como la transmisión de enfermedades por la leche materna.

Durante la revolución industrial los métodos de alimentación de los lactantes cambiaron al introducirse el uso de biberones<sup>2</sup>. Lastimosamente, durante esta época en la región Europea fallecieron un tercio de los lactantes alimentados de manera «artificial», secundario al desconocimiento de las medidas adecuadas de higiene y almacenamiento de los alimentos<sup>3</sup>. Fue así como se buscó una manera más segura de alimentar a los lactantes, razón por la que, desde el siglo xviii, se ha investigado acerca del uso de leche de diversos mamíferos para la alimentación del bebé; dependiendo de la región que se estudie se puede encontrar el empleo de leche de cabra, oveja, burra, camella, cerda, yegua o incluso venado. Precisamente, fue Jean Charles Des-Essartz, en el año 1760, quien comparó la composición de la leche humana con la de estos mamíferos, justificando así investigaciones futuras en las que se buscaba formular una leche no humana que fuera lo más parecida a la leche materna. Como resultado de las investigaciones, en 1865 Justus von Liebig sintetizó la primera «fórmula» producida a partir de leche de vaca, harina de trigo/malta y bicarbonato de potasio. Posteriormente aparecieron múltiples preparaciones incluyendo la leche evaporada, que se recomendó ampliamente por pediatras hasta 1940<sup>4</sup>. Desde 1980 existe una regulación estricta de las fórmulas infantiles para cumplir un estándar de calidad y garantizar que sean seguras y lo más parecidas a la leche materna posible<sup>5</sup>.

Actualmente existe un número creciente de fórmulas infantiles que han permitido la alimentación «artificial» de los lactantes de manera segura, sin embargo, siempre se considerará a la lactancia materna como la mejor opción para la alimentación del lactante. Son múltiples las ventajas que la lactancia materna posee en comparación con la fórmula infantil, entre ellas podemos mencionar la prevención de enfermedades inmunitarias y metabólicas, como lo son la diabetes (tanto tipo 1 como tipo 2), enfermedades alérgicas múltiples, obesidad e hipertensión, enfermedades infecciosas e incluso cáncer; estudios novedosos reportan una mejoría en el coeficiente intelectual (CI) de niños alimentados con seno materno, en comparación con aquellos

alimentados con fórmula, sin mencionar el ahorro económico que conlleva la alimentación por lactancia materna<sup>6</sup>; además podemos entender a la leche humana como un alimento individualizado, que se adapta a las necesidades exclusivas de cada hijo producido por su madre, por lo que el uso de la alimentación artificial debe ser siempre de manera racional.

## FÓRMULA DE INICIO

Invito al lector a darse una vuelta por el pasillo de «bebés» de cualquier supermercado, se maravillará con las múltiples opciones que existen para alimentar a un lactante, todas diseñadas para cubrir los requerimientos nutricionales de un humano que casi triplica su peso en el primer año de vida, y más impresionante es cómo las distintas compañías productoras continúan buscando, estudiando y probando nuevas fórmulas todo el tiempo, con tal de ganar el dominio del mercado de la alimentación artificial.

Esto en parte ha sucedido por los cambios en nuestro entendimiento de la complejidad de la leche humana, especialmente en tiempos recientes, cuando hemos comprendido mejor que la leche humana es un líquido vivo y bioactivo, que se modifica durante el día y con el tiempo para adaptarse a las necesidades del lactante. Es sorprendente observar cómo se modifica la leche humana cuando está destinada a un lactante prematuro, para poder otorgarle el requerimiento necesario a ese prematuro en particular, para así mantener el crecimiento<sup>7</sup>.

Sabemos que la fórmula de inicio es el sucedáneo de la leche que más similitud tiene con la leche humana, sin embargo, y como he mencionado previamente, nunca igualará los beneficios de la leche materna; dicho esto, la fórmula de inicio ha revolucionado la forma en la que alimentamos a los lactantes, especialmente cuando existen condiciones que imposibilitan a las madres la lactancia, como la enfermedad o la muerte materna, el abandono o incluso las condiciones de trabajo, ya que en nuestro país aún existen muchas dificultades en el ámbito laboral para permitir a las madres continuar con la lactancia materna; si bien se han dado grandes avances al permitir la presencia de lactarios en los sitios de trabajo, no es una práctica universal y siguen existiendo obstáculos para llevarla a cabo. Varios estudios han reportado que el regreso a la actividad laboral es la principal causa para la detención de la lactancia materna posterior al tercer mes de vida del lactante<sup>8</sup>. Actualmente, debido a la pandemia de enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) algunas madres cuentan con la ventaja de poder trabajar desde su domicilio, lo que ha permitido que puedan continuar con la lactancia materna, pero no todas corren con esa suerte, por lo que la alimentación artificial cobra un papel importante para cubrir las necesidades nutricionales de aquellos lactantes que no pueden recibir leche humana.

Querido lector, si ha seguido mi consejo y se ha maravillado con las múltiples opciones de alimentación para los lactantes, seguro que habrá notado la gran cantidad de ingredientes que se han agregado a las fórmulas de inicio, esto con el objetivo de volver más competitivo el mercado, pues no existe evidencia científica suficiente que apoye la introducción de estos componentes a las fórmulas, además de que no se

encuentran regulados por alguna norma o federación. Es precisamente este el caso de los ácidos grasos omega-3, en particular el famoso ácido docosahexaenoico (DHA), que prometían mejorar el CI de los niños alimentados con estas novedosas fórmulas; sin embargo, una revisión Cochrane realizada en 2017 por Jasani no encontró ningún beneficio de estos ingredientes en el desarrollo neuronal de los niños alimentados con dicha fórmula<sup>9</sup>.

Es verdad, la fórmula nunca logrará igualar a la leche humana en toda su complejidad, pero actualmente la ciencia nos ha llevado a lograr sintetizar mejores y más adecuados alimentos artificiales, que permiten incluso salvar la vida de aquellos niños que no pudieron o no podrán recibir las maravillas y beneficios de la leche humana.

## FÓRMULA DE CONTINUACIÓN

Si bien la fórmula de continuación se creó para cubrir las necesidades nutricionales de proteínas y hierro de los lactantes posterior al inicio de la alimentación complementaria, hoy en día ha perdido utilidad, ya que la alimentación complementaria se ha modificado de manera positiva, al incluir más alimentos ricos en hierro (como los cereales fortificados y la proteína de origen animal), dejando atrás la alimentación con base en frutas y verduras. Por ello en el futuro cercano la fórmula de continuación dejará de tener lugar en la alimentación de los lactantes. Incluso podemos observar actualmente nuevas fórmulas en el mercado sintetizadas para cubrir los requerimientos de los lactantes de los 0 a los 12 meses, sin necesidad de hacer modificaciones a los seis meses de vida.

Si analizamos detenidamente este precepto veremos que tiene mucho sentido, ya que como mencioné antes, la fórmula de inicio es el alimento artificial más parecido a la leche humana y por lo tanto el más adecuado para la alimentación del lactante, por lo que carece de sentido modificar la fórmula al cumplir los seis meses de vida. Otro punto importante que considerar es el aporte de proteínas que otorga la fórmula de continuación, que como ya he comentado, es mayor que el de la fórmula de inicio, esto tiene varias repercusiones en la salud de los lactantes a largo plazo, siendo la más importante el riesgo de obesidad y síndrome metabólico en la edad adulta, lo cual se ha observado en varios estudios tanto prospectivos como retrospectivos, que han comparado los resultados de una dieta a base de proteína de origen animal contra un aporte alto de proteína por lácteos, encontrando los efectos deletéreos ya mencionados con el uso de aportes altos de proteína láctica<sup>10-14</sup>.

## FÓRMULAS ESPECIALES PARA LACTANTES CON ALERGIA A LA PROTEÍNA DE LECHE DE VACA

Desde 1920 se buscó una solución para los lactantes con alergia a la proteína de leche de vaca (APLV) con la invención de leches vegetales con una base de harina de soya, pero estos productos carecían de ingredientes esenciales, incluyendo vitaminas, lo cual se resolvió posteriormente con el uso de fortificación de las fórmulas infantiles. Sin embargo, como se sabe actualmente, hasta el 10-14% (en algunas series hasta

40%) de los pacientes con APLV también presentan alergia a la proteína de soya, siendo esta proporción mayor en pacientes menores de seis meses<sup>15</sup>. Por esta razón la fórmula de soya se ha utilizado cada vez menos para este propósito, ya que actualmente existen fórmulas de proteína extensamente hidrolizadas y aminoacídicas, si bien todavía existe controversia sobre el mejor uso de estas fórmulas, para su uso racional se deben tomar en cuenta múltiples factores, como la gravedad del cuadro alérgico, la presencia de comorbilidades y la edad del paciente, entre otros. La recomendación general con respecto al uso de estas fórmulas, para evitar abuso de estas, es optar por tratamientos de corta duración, aplicación de medidas diagnósticas como los son el reto doble ciego controlado y el manejo escalonado.

Actualmente se encuentran en investigación novedosas fórmulas para el tratamiento de la APLV, buscando proteínas que cumplan las necesidades nutricionales del lactante, sin desencadenar una respuesta alérgica. Entre ellas se han investigado proteínas vegetales (arroz, chícharo, etc.), proteínas animales de otros mamíferos (cabra, camella, etc.) y proteínas sintetizadas a partir de ingeniería genética; sin embargo, la mayoría de estas continúan en estudio y aún no hay suficiente evidencia para emitir una recomendación con respecto a la utilización de estas novedosas fórmulas. Definitivamente el exceso en el uso de este tipo de fórmulas es secundario al abuso en el diagnóstico de APLV, por lo que nuestros esfuerzos deben dirigirse a mejorar la educación de los médicos y así evitar diagnósticos innecesarios, siendo que la mayoría de estos casos se trata de trastornos funcionales.

## FÓRMULAS PARA LACTANTES CON NECESIDADES ESPECIALES

En este grupo englobamos aquellas fórmulas utilizadas para niños con trastornos gastrointestinales específicos. Si bien se han diseñado para tratar trastornos como el reflujo o el estreñimiento, su eficacia no ha sido comprobada; adicionalmente, al igual que con el abuso en las fórmulas para APLV, también se ha caído en excesos en el diagnóstico de enfermedades gastrointestinales, ya que la mayoría de estos casos se tratan de trastornos funcionales (reflujo fisiológico, disquecia y cólico del lactante) que no requieren de tratamiento médico o nutricional, además de que la evidencia de la eficacia de estas fórmulas para el tratamiento de dichos trastornos funcionales es limitada o baja<sup>16</sup>.

Aun cuando su eficacia genera dudas, pueden tener algunas ventajas, por ejemplo, las fórmulas especiales para reflujo tienen espesantes que disminuyen los eventos visibles de reflujo y las pérdidas que pueden generarse por este fenómeno, disminuyen el estrés en los cuidadores y pueden ser de ayuda para niños con patología de la vía aérea. Es posible que en el futuro encontremos mejores usos para este tipo de fórmulas.

## CONCLUSIÓN

Actualmente existen múltiples fórmulas, que pueden o no ser eficaces para el tratamiento nutricional de los lactantes sanos, con trastornos funcionales u orgánicos, por ello es nuestra responsabilidad como médicos (o como padres) informarnos sobre



la evidencia científica que existe en cuanto a la recomendación de estas fórmulas y de esta manera evitar abusos, siempre favoreciendo el recurso de la lactancia materna exclusiva en todos los casos posibles, y en los que no, lo es elegir aquellas fórmulas que garanticen una adecuada nutrición y cuyos beneficios estén adecuadamente comprobados.

Cabe resaltar que la lactancia materna es un regalo de amor de la madre a su hijo, que además de otorgar todo el requerimiento nutricional necesario para el adecuado crecimiento del lactante, permite un adecuado vínculo amoroso entre el binomio madre-hijo y por ello debemos defenderla como un ejército de paladines en pro de la lactancia humana. Sin dejar de lado los beneficios del uso de las fórmulas infantiles, que han salvado incontables vidas de lactantes que no tuvieron la posibilidad de recibir el aporte de la leche humana, pero siempre de manera racional evitando abusos y protegiendo así a la niñez.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fildes V. Breastfeeding and wet nursing. *Midwife Health Visit Community Nurse*. 1986;22(7):241-7.
2. Fomon S. Infant feeding in the 20th century: Formula and beikost. *J Nutr*. 2001;131(2):409S-20S.
3. Stevens EE, Patrick TE, Pickler R. A history of infant feeding. *J Perinat Educ*. 2009;18(2):32-9.
4. Weinberg F. Infant feeding through the ages. *Can Fam Physician*. 1993;39:2016-20.
5. Stehlin D. Feeding baby: Nature and nurture. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Food and Drug Administration; 1993.
6. Leung AK, Sauve RS. Breast is best for babies. *J Natl Med Assoc*. 2005;97(7):1010-9.
7. Li YW, Yan CY, Yang L, Han ZL. [Effect of breastfeeding versus formula milk feeding on preterm infants in the neonatal intensive care unit]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2017;19(5):572-5.
8. Brown CR, Dodds L, Legge A, Bryanton J, Semenic S. Factors influencing the reasons why mothers stop breastfeeding. *Can J Public Health*. 2014;105(3):e179-e185.
9. Jasani B, Simmer K, Patole SK, Rao SC. Long chain polyunsaturated fatty acid supplementation in infants born at term. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;3(3):CD000376.
10. Tang M. Protein intake during the first two years of life and its association with growth and risk of overweight. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(8):1742.
11. Tang M, Krebs NF. High protein intake from meat as complementary food increases growth but not adiposity in breastfed infants: a randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(5):1322-8.
12. Tang M, Hendricks AE, Krebs NF. A meat- or dairy-based complementary diet leads to distinct growth patterns in formula-fed infants: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2018;107(5):734-42.
13. Patro-Gołab B, Zalewski BM, Kouwenhoven SM, Karaś J, Koletzko B, Bernard van Goudoever J, et al. Protein concentration in milk formula, growth, and later risk of obesity: A systematic review. *J Nutr*. 2018;148(7):1185.
14. Mennella JA, Inamdar L, Pressman N, Schall JI, Papas MA, Schoeller D, et al. Type of infant formula increases early weight gain and impacts energy balance: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2018; 108(5):1015-25.
15. Koletzko S, Niggemann B, Arato A, Dias JA, Heuschkel R, Husby S, et al. Diagnostic approach and management of cow's-milk protein allergy in infants and children: ESPGHAN GI Committee practical guidelines. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;55(2):221-9.
16. Rosen R, Vandenplas Y, Singendonk M, Cabana M, DiLorenzo C, Gottrand F, et al. Pediatric Gastroesophageal Reflux Clinical Practice Guidelines: Joint Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2018;66(3):516-54.

# Alimentación complementaria: nuevas tendencias

Diana Espejel-Huerta

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la desnutrición en los dos primeros años de vida es causa de desnutrición crónica y esta afectará la talla final, el coeficiente intelectual e incluso la reproducción en edad adulta.

Dentro de los propósitos para el 2025 que marca la Organización Mundial de la Salud, se encuentran:

- Reducir en un 40% el retraso en el crecimiento.
- Conseguir que no aumente el sobrepeso.
- Aumentar a un 50% la lactancia materna mantenida como mínimo hasta los seis meses, aunque lo ideal sería hasta los dos años o más<sup>1</sup>.

La nutrición desde el nacimiento hasta los dos años es un periodo crítico para una nutrición adecuada para el desarrollo, después de los dos años de edad es muy difícil revertir el retraso en el crecimiento. Esto causa una significativa mayor morbilidad, así como un retraso en el desarrollo mental y motor.

La poca información, junto con las malas prácticas de lactancia materna y de la alimentación complementaria (AC) son de las principales causas de desnutrición en los primeros dos años de vida<sup>2</sup>.

Es esencial que los padres y cuidadores reciban información acerca de la importancia y beneficios de la lactancia materna, así como de la forma de introducción de los alimentos en la AC.

La AC se entiende como el momento en que la leche materna sola no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales, por lo cual se necesita la introducción de otros alimentos además de la leche materna sin necesidad de suspender esta última, ya que sigue siendo beneficiosa.

El rango para la AC se considera de 6 a 24 meses, pero es importante mencionar que la lactancia materna se puede continuar más allá de los dos años. Algunas de las pautas de alimentación se basan más en la tradición cultural o familiar que en la evidencia científica; para evitar confusiones se debe unificar con base científica y es importante que estos alimentos se puedan adaptar a las condiciones y prácticas de cada localidad.

Se ha visto que durante los primeros seis meses una lactancia exclusiva es suficiente para un adecuado crecimiento infantil, los lactantes con peso normal al nacer suelen tener adecuadas reservas de hierro (Fe) en el hígado, por lo que la deficiencia de Fe antes de los seis meses es baja, sin embargo los lactantes con bajo peso al nacer

tienen un riesgo mucho mayor de deficiencia de Fe, por lo cual está recomendado suplementar con Fe desde los dos o tres meses de edad, y es por eso la importancia de iniciar a partir de los seis meses la AC<sup>3</sup>.

Dado que el crecimiento de los menores no mejora con la AC antes de los seis meses incluso realizando una AC de forma óptima y que los alimentos que se introducen antes de los seis meses tienden a desplazar la lactancia materna consumida, la consulta de expertos concluyó que los beneficios de esperar hasta los seis meses para introducir la AC superan cualquier riesgo potencial, sin embargo sí se recomienda que a partir de los seis meses se inicie con AC<sup>4</sup>.

Algo importante que considerar es cuándo iniciar la AC, por ejemplo, en niños prematuros; el lactante debe de haber desarrollado una serie de habilidades necesarias para comenzar la transición a los alimentos sólido, como son:

- Capacidad para la sedestación. Capacidad para mantenerse sentado de forma autónoma, estable y erguida.
- Pérdida del reflejo de extrusión. La presencia de este reflejo supone la expulsión de cualquier alimento que se introduzca en el interior de la boca.
- Coordinación ojo-mano-boca. Capacidad para agarrar con las manos objetos y llevárselos a la boca.
- Muestras de interés por la comida.
- Muestras de hambre/saciedad con gestos: abrir/cerrar la boca, girar/apartar la cabeza como negación ante la introducción de un alimento.

Se pueden usar varios métodos para iniciar la AC:

- Tradicional: ofrece purés cocinados usando alimentos procesados especiales para bebés, junto con otros naturales. Modificando su textura a medida que el bebé va creciendo. En este modelo, son los padres los que guían la alimentación a partir de la cuchara.
- BLW (*baby-led wining*) y BLISS (*baby-led introduction to solids*): ofrecen alimentos naturales y procesados, mezclados y manipulados para que puedan ser comidos con las manos, desde los inicios. Será el propio bebé quien guíe su propia alimentación.

## **Baby-led wining**

Es un método alternativo de AC de origen anglosajón que ha irrumpido con fuerza en nuestra sociedad difundándose con rapidez a través de internet.

Introducción de los alimentos sólidos autorregulada y dirigida por el propio lactante, se ofrecen los alimentos sólidos en piezas. El término BLW fue acuñado por la enfermera y matrona británica Gill Rapley en el año 2008, cuando estudiaba el desarrollo de los bebés en relación con la introducción de la AC y observó los problemas que surgían con los métodos convencionales.

En un estudio en el Reino Unido en 2012, Townsend y Pitchford encontraron que el BLW impacta en las preferencias alimentarias. Los niños alimentados por BLW aprenden a regular mejor la ingestión de alimentos, lo que se asocia a menor índice

de masa corporal (IMC) y a preferir alimentos saludables como los hidratos de carbono complejos<sup>5</sup>.

Los autores concluyen que estas prácticas pueden ser relevantes como una forma de combatir la obesidad en las sociedades contemporáneas.

### **Las ventajas en baby-led wining**

Se promueve la autonomía del bebé al dejar que se alimente por sí mismo, esto permite que el bebé coma solo lo que necesita.

- Ahorra tiempo y costo de los alimentos.
- Fomenta la ingestión de alimentos más saludables.
- Mejora el gusto por los hidratos de carbono complejos, pero no por los azúcares.
- Propicia el reconocimiento de la sensación de saciedad, con lo que reduce la posibilidad de desarrollo de sobrepeso.
- Promueve estilos saludables de alimentación; disminuye la probabilidad de consumo de alimentos comerciales ( $p = 0.002$ ).
- Promueve la incorporación a la dieta familiar ( $p = 0.018$ ).
- Promueve la autorregulación de la ingestión de energía y el desarrollo de habilidades motoras, finas y gruesas.
- Menor IMC, lo que supone menor riesgo de sobrepeso y obesidad en la infancia.

Aunque como vemos hay muchas ventajas de la forma de alimentación de BLW, es importante conocer que existe mayor riesgo de atragantamiento y asfixia, debido a que los lactantes se autoalimentan<sup>6</sup>.

Tres de cada diez lactantes sufren un episodio de atragantamiento con los alimentos sólidos. Por ello se deben de excluir de la dieta los alimentos con elevado riesgo de atragantamiento u asfixia, evitando todo aquello que tenga forma redondeada, ovalada, pequeña y/o dura.

Algunas desventajas que se han encontrado de esta forma de alimentación son que: se ha visto que no mejora el estilo de alimentación de la familia, existe el riesgo de ingestión inadecuada de Fe por el tipo de alimentos que se ofrecen ( $p = 0.001$ ) y al haber una autoalimentación puede haber una ingestión insuficiente de alimentos en general y energía que propicia el bajo peso<sup>7</sup>.

Existe riesgo de atragantamiento (el 30% de los lactantes tienen un episodio atragantamiento con los sólidos; los padres no distinguen asfixia de náuseas). La adherencia al BLW no es total; al momento no se han realizado ensayos clínicos aleatorizados.

Por otra parte, se ha señalado en los estudios que las madres que alimentan por el método tradicional, presentan una puntuación menor en cuestionarios de ansiedad y trastornos obsesivo-compulsivos<sup>8</sup>.

Solo se ha encontrada una autora, Velasco Manrique, que considera que existe menor riesgo de atragantamiento con el BLW, porque:

- Los propios lactantes controlan por sí mismos lo que introducen en su boca.

- El reflejo protector de la arcada evita el atragantamiento alejando el alimento de la vía área hacia el exterior, hasta que aprenden por completo las habilidades para masticar<sup>9,10</sup>.

## CARENCIAS NUTRICIONALES

Principalmente el déficit de Fe, y la consecuente anemia ferropénica, es lo que más preocupa acerca de esta práctica de alimentación, además de la deficiencia de zinc (Zn) y vitamina B12 (vitB12).

Los depósitos de Fe, acumulados en el último trimestre de embarazo, comienzan a agotarse en torno a los seis meses de vida y la leche materna no cubre suficientemente estas necesidades para este momento, por eso es de suma importancia introducir alimentos ricos en Fe, que es más que una necesidad a esta edad. La *European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* (ESPGHAN) recomienda una dieta con aportes de Fe entre 0.9-1.3 mg/kg/día desde los 6 hasta los 12 meses de edad<sup>11</sup>.

Posterior a los seis meses estas necesidades de Fe no pueden ser alcanzadas sin iniciar la AC e iniciar suplementos como los cereales infantiles que están fortificados con Fe y Zn, primer alimento ofrecido por los métodos convencionales, que pueden llegar a aportar hasta un 30% de la ingesta diaria recomendada (IDR) de Fe.

En cambio, en el método del BLW se ofrece como primeros alimentos frutas y verduras sólidas que contienen cantidades insuficientes de Fe, además de que el bebé maneja la cantidad.

En pocos estudios nos hablan sobre el déficit de Zn, el cual es esencial para el correcto crecimiento y neurodesarrollo en el área motora, cognitiva e inmunitaria del lactante. El Zn se encuentra en cantidades muy limitadas en los alimentos proporcionados con el BLW (la IDR de Zn es de 5 mg/día).

Lo mismo ocurre con la vitB12, su déficit en la alimentación produce pérdida de peso, anemia megaloblástica e importantes alteraciones dentro del desarrollo neurológico. Se recomienda una IDR de 0.5 µg/día a partir de los seis meses de edad.

Las carencias energéticas en la alimentación pueden conducir a una desaceleración del crecimiento y desnutrición, debido a que:

- Desgraciadamente no todos los lactantes desarrollan en su totalidad la habilidad requerida para alimentarse por sí mismos, de manera que no se asegura un adecuado autoabastecimiento.
- Los alimentos ofrecidos con el método BLW carecen de calorías y macronutrientes suficientes como para cubrir las necesidades nutricionales y energéticas del lactante, por eso sería importante agregar alimentos como cereales fortificados en esta forma de alimentación.

Se debe asegurar una oferta de alimentos que esté equilibrada y sea variada y suficiente para que la dieta del lactante no se vea afectada o limitada, independientemente del método.

Posteriormente se propuso una modificación del BLW en un estudio piloto, en el que se comparó con el BLISS, el cual es un enfoque de autoalimentación que propicia

el consumo de alimentos ricos en Fe, energéticos y sin riesgo a atragantamiento. Mayor consumo de alimentos que contienen Fe y menor número de niños con riesgo de atragantamiento.

No se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de Fe de los alimentos complementarios por el BLISS (4.9 mg/día) y BLW (2.2 mg/día), pero el tamaño de la muestra fue pequeño y se observó que en el grupo BLISS se ofreció mayor cantidad de carne roja (20.1 g/día) que en el grupo BLW (3.2 g/día) ( $p = 0.014$ )<sup>12</sup>.

Sin embargo, así como hemos hablado de los riesgos, es de suma importancia mencionar que las nuevas tendencias BLW y BLISS han demostrado tener ventajas como la regulación de la alimentación del lactante, permiten la independencia en la alimentación y estimulan la maduración neurológica.

Es de suma importancia que el uso de estas técnicas se evalúe de forma individual dependiendo de la maduración neurológica de cada niño; considerando en todo momento la vigilancia en el tipo de alimentos y nutrimentos que se está otorgando en cantidad de calorías, proteínas y Fe.

Se recomienda que los padres reciban capacitación para saber qué hacer en caso de presentarse un cuadro de atragantamiento y asfixia.

Qué pasa actualmente con las nuevas formas de alimentación, las dietas vegetarianas y ovolactovegetarianas, es una de las preguntas habituales en la consulta diaria. En los lactantes se tiene que dar algún tipo de complemento a estas dietas. A continuación se explican las más habituales y su ajuste en la dieta de los lactantes.

## DIETA VEGETARIANA

Cuando se habla de «dieta vegetariana» es importante saber que en esta denominación existen varios subtipos:

- Lactoovovegetarianos: en este tipo de alimentación se consumen huevo y productos lácteos, pero se rechaza la carne de res, carne de ave y pescado. En España y EE.UU. la mayor parte de las familias vegetarianas pertenece a este grupo.
- Lactovegetarianos: en este se consume, además de vegetales, leche y sus derivados, pero no se consume ningún otro tipo de proteína animal.
- Vegetarianos estrictos: en esta únicamente se consumen alimentos de origen vegetal (verduras, frutas, cereales, semillas, aceites vegetales) y no se consume ningún tipo de alimento de origen animal o condimento que contenga ingredientes que procedan de origen animal. Por ejemplo, platillos que contienen manteca o productos de panadería que contienen huevo o leche, e incluso algunos rechazan la miel de abeja.
- Semivegetarianos: normalmente siguen una dieta vegetariana, pero sí comen ocasionalmente proteína de origen animal (carne roja, de ave o pescado).

Diversos estudios demuestran que las personas que siguen este régimen de dietas vegetarianas tienen menor riesgo cardiovascular, niveles séricos de colesterol dentro de parámetros normales, menor riesgo de hipertensión y de diabetes mellitus.

La Academia de Nutrición y Dietética y la Academia Americana de Pediatría afirman que una dieta vegetariana bien planificada puede promover un crecimiento y desarrollo adecuado.

Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud refiere que una dieta que solo esté basada en alimentos de origen vegetal y que no esté fortificada no satisface las necesidades de ciertos micronutrientes en los primeros meses de vida; es por esto que se recomienda incluir productos lácteos, carne, aves, pescado o huevo lo más frecuentemente posible.

Hay un estudio muy interesante que se realizó en Tennessee (EE.UU.) con una cohorte de 404 niños que seguían una dieta vegetariana para evaluar el impacto que tenía este tipo de alimentación en el crecimiento. Se dio un seguimiento desde los cuatro meses a los diez años de edad. Al final del estudio se vio que los niños alimentados por una dieta de origen vegetariano se encontraban en promedio 0.7 cm y 1.1 kg por abajo de la mediana de referencia, por lo que concluyeron que tienen un crecimiento adecuado<sup>13</sup>.

Es importante considerar que la pobre educación alimentaria, la falta de capacitación por un experto y la falta de planeación de estas dietas podrían conducir a carencias nutricionales, sobre todo en micronutrientes como Fe, Zn y vitB12.

También se debe considerar que en las dietas vegetarianas hay consumo elevado tanto de fibra como de fitatos que inhibe la absorción de micronutrientes. Así como controlar de forma cuidadosa el consumo de lípidos, ya que este puede llegar a ser tan bajo que comprometa el aporte total de energía de calorías totales y esto puede llevar a desacelerar el crecimiento y desarrollo.

Si por convicción los padres someten a sus hijos a este tipo de regímenes debe ser guiado por un experto en nutrición y suplementando al niño<sup>14</sup>.

Las recomendaciones que se deben dar para disminuir el riesgo de malnutrición en los niños son:

- Ofrecer lactancia materna exclusiva los primeros seis meses de vida.
- En caso de no recibir lactancia materna, las fórmulas para lactantes a base de soya son una opción para los lactantes veganos, no se recomiendan las bebidas de almendra o arroz antes del año de edad.
- La AC debe de introducirse a la misma edad en lactantes vegetarianos que no vegetarianos, con recomendaciones específicas para prevenir las carencias nutricionales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pan American Health Organization, World Health Organization. Guiding principles for complementary feeding for the breastfed child [Internet]. Washington D.C.: Pan American Health Organization; 2003. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/752>
2. Bier DM. Growth in the first two years of life. En: Barker DJ, Bergman RL, Ogra PL, editores. The window of opportunity: pre-pregnancy to 24 months of age. Nestle Nutrition Workshop Series Pediatric Program. Basel: Karger; 2009. pp. 135-44.
3. Unicef. Infant and young child feeding [Internet]. New York: Unicef; 2011. Disponible en: <https://www.enonline.net/attachments/1470/unicef-iyfc-programming-guide-may-26-2011.pdf>
4. Cohen RJ, Brown KH, Canahuati J, Rivera LL, Dewey KG. Effects of age of introduction of complementary foods on infant breast milk intake, total energy intake, and growth: a randomised intervention study in Honduras. *Lancet*. 1994;344:288-93.
5. Townsend E, Pitchford NJ. Baby knows best? The impact of weaning style on food preferences and body mass index in early childhood in a case-controlled sample. *BMJ Open*. 2012;2:e000298.
6. Brown A, Lee M. Maternal control of child feeding during the weaning period: Differences between mothers following a baby-led or standard weaning approach. *Matern Child Health J*. 2011;15(8):1265-71.

7. Brown A, Lee M. An exploration of experiences of mothers following a baby-led weaning style: developmental readiness for complementary foods. *Matern Child Nutr.* 2011;9(2):233-43.
8. Fangupo LJ, Heath A-LM, Williams SM, Williams LWE, Morison BJ, Fleming EA, et al. A baby-led approach to eating solids and risk of choking. *Pediatrics.* 2016;138(4):e20160772.
9. Brown A. No difference in self-reported frequency of choking between infants introduced to solid foods using a baby-led weaning or traditional spoon-feeding approach. *J Hum Nutr Diet.* 2018;31(4):496-504.
10. D'Andrea E, Jenkins K, Mathews M, Roebothan B. Baby-led weaning: A preliminary investigation. *Can J Diet Pract Res.* 2016;77(2):72-7.
11. Szajewska H, Shamir R, Chmielewska A, et al. Early infant feeding and celiac disease: Updated systematic review. En: ESPGHAN 48th Annual Meeting. Amsterdam, 2015.
12. Cameron SL, Taylor RW, Heath ALM. Development and pilot testing of Baby-Led Introduction to SolidS - a version of Baby-Led Weaning modified to address concerns about iron deficiency, growth faltering and choking. *BMC Pediatrics.* 2015;15:99.
13. O'Connell J, Dibley M, Sierra J, Wallace B, Marks J, Yip R. Growth of vegetarian children: The Farm Study. *Pediatrics.* 1989;84:3475-81.
14. Craig W, Mangels A. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc.* 2009;109:1266-82.



# Alimentación del recién nacido prematuro

Enrique Udaeta Mora

## DEFINICIÓN

Se considera prematuro un nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. Los prematuros se dividen en subcategorías en función de la edad gestacional: a) prematuros extremos (menos de 28 semanas); b) muy prematuros (28 a 32 semanas), y c) prematuros moderados a tardíos (32 a 37 semanas)<sup>1</sup>.

## EPIDEMIOLOGÍA

Nacen al año en el mundo más de 3.4 millones de niños con bajo peso (< 2,500 g), siendo del 40 al 70% de estos prematuros<sup>2</sup>. En 184 países estudiados, la tasa osciló entre el 5 y el 18% de los recién nacidos<sup>3</sup>. En México la tasa es de 7 nacimientos < 37 semanas por cada 100 nacidos vivos<sup>4</sup>. En los últimos años se ha producido un incremento en la supervivencia de los prematuros, pero la mitad de los nacidos antes de las 32 semanas mueren por no haber recibido cuidados sencillos y costo/eficaces (calor suficiente, apoyo a la lactancia materna y atención básica)<sup>3</sup>, mientras que en los países de ingresos altos, prácticamente la totalidad de estos prematuros sobrevive. En México dentro de las causas de muerte neonatal, el 34.5% fueron por complicaciones de parto prematuro<sup>5</sup>.

Este capítulo está pensado en plantear aspectos prácticos de nutrición en el prematuro moderado a tardío (mayor de 1,500 g de peso al nacer), enfocándose principalmente en la alimentación oral dando recomendaciones basadas en evidencia, recordando que siempre debe individualizarse cada caso.

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

El principal objetivo de la nutrición es permitir que los prematuros alcancen su potencial genético de crecimiento para optimizar la salud y el bienestar de por vida<sup>6</sup>. Otros objetivos incluyen el minimizar el riesgo de complicaciones asociadas con la alimentación (enterocolitis necrosante [ECN], broncoaspiración, reflujo esofagogástrico, etc.) y a largo plazo el de facilitar el desarrollo y maduración del sistema nervioso central.

La energía metabolizable de la ingesta se gasta para apoyar el metabolismo basal, la actividad, la síntesis o la termorregulación, o se almacena en forma de proteínas y

grasas, y una parte se pierde en la orina y las heces<sup>6-9</sup>. Las necesidades energéticas de los recién nacidos prematuros durante la primera semana de vida son de unas 70-80 kcal/kg/día, aumentan a 105-135 kcal/kg/día la segunda semana de vida hasta el término y luego disminuyen a 100-120 kcal/kg/día. De manera similar, los requerimientos de proteína durante la primera semana son 1.0-3.0 g/kg/día, aumentan a 3.0-3.5 g/kg/día desde la segunda semana de vida hasta el término y luego disminuyen a alrededor de 2 g/kg/día<sup>10</sup>.

## QUÉ ALIMENTAR: RECURSOS NUTRICIONALES PARA EL PREMATURO

Antes del nacimiento el feto ingiere líquido amniótico, que contiene aminoácidos, proteínas, vitaminas, minerales, hormonas y factores de crecimiento; si bien la concentración de estos nutrientes es baja, los grandes volúmenes ingeridos en el útero son más de lo que consume el neonato después del nacimiento y tienen un impacto significativo en el crecimiento y maduración tanto del feto como del intestino fetal (15% del crecimiento fetal)<sup>11</sup>.

### Leche materna por succión directa o leche extraída de la propia madre

28

La leche humana (LH) materna proporciona la nutrición óptima para los prematuros. La Academia Americana de Pediatría, en su sección de Lactancia Materna, recomienda que todos los prematuros deben recibir LH, y en el caso de una madre incapaz de proporcionar un volumen adecuado la mejor alternativa es darles leche de donante pasteurizada en lugar de fórmula para prematuros<sup>12</sup>.

Esta recomendación actual se basa en una impresionante variedad de beneficios a corto y largo plazo para los prematuros, que incluyen: mejora de la tolerancia alimentaria, reducción en la incidencia de infecciones nosocomiales, de ECN<sup>13</sup> y de retinopatía del prematuro<sup>14</sup>, así como mejores resultados en el desarrollo neurológico y madurativo<sup>15</sup>. Además, los prematuros que reciben LH tienen menores incidencias de reingreso hospitalario, mayor vinculación con la familia, así como mayor participación e interacción y una mejora en las capacidades de las funciones maternas. En comparación con los prematuros que reciben fórmula tienen tasas más bajas de síndrome metabólico, presión arterial y niveles de lipoproteínas de baja densidad más bajos, y menos resistencia a la insulina y leptina cuando llegan a la adolescencia<sup>16</sup>.

Los mecanismos por los que la LH provee esta protección incluyen la especificidad de especie, gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, proteínas, gran número de oligosacáridos y líneas múltiples de células madre indiferenciadas, con el gran potencial que ello implica a lo largo de la vida. Además de propiedades protectoras antiinfecciosas, antiinflamatorias, inmunológicas y epigenéticas<sup>17</sup>.

Los prematuros deben ser alimentados con LH de la propia madre (*recomendación fuerte, basada en evidencia de calidad moderada de morbilidad severa reducida y baja evidencia de calidad de mortalidad reducida y desarrollo neurológico mejorado*)<sup>18</sup>.

Los prematuros deben recibir lactancia materna exclusiva hasta los seis meses de edad (*recomendación fuerte basada en evidencia de muy baja calidad de ausencia de daño en los resultados críticos y los menores costos involucrados*)<sup>18</sup>.

La LH que recibe un prematuro de su madre tiene mayor cantidad de calorías, grasas, proteínas y sodio que la LH de gestación de término, sin embargo, esta diferencia se pierde entre la semana 3 o 4 posterior al nacimiento. Este contenido de energía y proteínas de LH es suficiente para mantener una retención de nitrógeno y ganancia de peso semejante al crecimiento intrauterino, sin embargo, la composición del crecimiento difiere en la cantidad de grasa almacenada, porque la LH contiene menor cantidad de grasa en comparación con la que reciben los neonatos alimentados con fórmula.

Los prematuros deben ser alimentados con LH de la madre (*recomendación fuerte, basada en evidencia de calidad moderada de morbilidad severa reducida y baja evidencia de calidad de mortalidad reducida y desarrollo neurológico mejorado*)<sup>18</sup>.

### Leche humana de donador pasteurizada

Aunque la mayor parte de la LH donada proviene de mujeres con gestación a término y que han destetado a su propio hijo, pero continúan extrayéndose y donando su leche. Dada la alta mortalidad en las poblaciones de países de bajos y medianos ingresos, en especial como resultado de infecciones, el beneficio en términos de reducción de infecciones graves o ECN es muy valorado. Para reducir el potencial de transmisión de agentes infecciosos (VIH, citomegalovirus, hepatitis B y hepatitis C) los bancos de leche realizan la pasteurización.

Los prematuros que no pueden ser alimentados con LH de la madre deben ser alimentados con LH de donante (*recomendación situacional fuerte relevante para entornos donde los bancos de leche son seguros y asequibles*)<sup>18</sup>.

### Fórmula infantil estándar

Solo en los casos en que esté contraindicado que una madre alimente a su prematuro y no se cuente con leche de banco se debe proporcionar fórmula estándar.

Los prematuros que no pueden ser alimentados con leche materna o LH donada deben ser alimentados con fórmula infantil estándar (*recomendación situacional débil relevante para entornos de recursos limitados, basada en la evidencia de no beneficio significativo de la fórmula para lactantes prematuros sobre la mortalidad, el desarrollo neurológico y el crecimiento a largo plazo*)<sup>18</sup>... hasta los seis meses de edad (*recomendación situacional débil relevante para entornos con recursos limitados, basada en información de baja calidad*)<sup>18</sup>.

### Fórmula de prematuro

No se ha demostrado efecto significativo sobre la mortalidad, coeficiente intelectual o estado antropométrico, a excepción de un aumento de peso mayor a corto plazo en los lactantes alimentados con fórmula para prematuros que en los alimentados con fórmula infantil estándar (13 frente a 16 g/kg por día). Los costos de una fórmula de prematuro son mayores, por lo que este tipo de fórmula debe ser empleada en los

casos en que esté contraindicado que una madre alimente a su prematuro y no se cuente con LH de donador y se tengan recursos suficientes.

Los prematuros que no pueden ser alimentados con LH de la madre o LH donada deben recibir fórmula para prematuros si no aumentan de peso a pesar de una alimentación adecuada con fórmula infantil estándar (*recomendación situacional débil relevante para entornos de recursos limitados, basada en el beneficio de los prematuros*)<sup>18</sup>.

## Suplementos de leche humana Fortificantes

Si bien los suplementos de LH fortificantes mejoran la ganancia de peso y talla durante la estancia hospitalaria inicial<sup>19,20</sup>, existe evidencia de que la LH fortificada con múltiples componentes no afecta el riesgo de mortalidad y ECN, y no mejora los resultados del desarrollo neurológico y el estado antropométrico a los seis meses de edad o más.

Los prematuros pequeños que se alimentan con LH de la madre o LH donada no necesitan recibir fortificante de LH a base de leche bovina. Los prematuros que no aumentan de peso a pesar de la alimentación adecuada con leche materna deben recibir fortificantes de la leche materna, preferiblemente que sean a base de LH (*recomendación situacional débil relevante para entornos con recursos limitados, basada en niveles bajos a muy bajos; evidencia de calidad para ningún beneficio en resultados críticos y costos más altos*)<sup>18</sup>.

30

## Vitamina D

Muchas pautas apoyan la administración de 400 UI de vitamina D por vía oral cada día hasta seis meses después de la fecha prevista de alta.

Los prematuros pequeños deben recibir suplementos de vitamina D en una dosis que oscila entre 400 y 1,000 UI por día hasta los seis meses de edad (*recomendación débil, basada en evidencia de muy baja calidad por falta de beneficios*)<sup>18</sup>.

## Hierro

Los bebés pequeños y prematuros a menudo también reciben 3 mg/kg/día de hierro elemental por vía oral desde las dos semanas después del nacimiento hasta los seis meses de edad.

Los prematuros alimentados con leche de la propia madre o LH de donante deben recibir 2-4 mg/kg suplementación diaria de hierro a partir de las dos semanas (*recomendación débil, basada en evidencia de baja calidad para el beneficio en un resultado crítico y bajo a evidencia de muy baja calidad de ausencia de daños en otros resultados críticos*)<sup>18</sup>.

## CÓMO ALIMENTAR

La desnutrición temprana afecta permanentemente el crecimiento de los órganos, incluido el cerebro<sup>9</sup>, por tanto se debe iniciar lo más pronto posible dependiendo de la

condición del neonato al momento de decidir su alimentación, que puede estar en un periodo de no estabilidad fisiológica o de enfermedad (transición) donde el objetivo es proporcionar suficientes nutrientes de forma parenteral y/o enteral dando un sustrato para el catabolismo y prevenir la deficiencia nutricional<sup>6,21</sup>; o en periodo de recuperación o que nunca ha estado inestable (estabilidad), aquí el objetivo fundamental es asegurar una velocidad de retención de nutrientes similar a la que hubiese obtenido en útero<sup>6</sup>.

## Con nutrición parenteral

Con base en la evidencia, las guías recomiendan el inicio temprano de ser posible desde el primer día de vida. La composición del preparado debe tener como fuente de nitrógeno aminoácidos esenciales y no esenciales, como fuente de carbohidratos a la glucosa y como fuente de ácidos grasos a la emulsión de lípidos, además de los requerimientos básicos de electrolitos y minerales<sup>21</sup>. No se abordará la cantidad y la administración de líquidos intravenosos o infusiones de glucosa.

En caso de no contar con nutrición parenteral (NP) se puede proporcionar 10 ml/kg/d día de leche materna, a partir del primer día de vida, con el requerimiento de líquido restante cubierto por fluidos intravenosos (*recomendación situacional débil relevante para entornos con recursos limitados donde la NP no es posible, basado en evidencia de calidad baja a muy baja de ningún daño en los resultados críticos*)<sup>18</sup>.

## Con nutrición enteral

31

Se considera la nutrición enteral a la que se proporciona a través de una sonda gástrica o por succión apoyada o directa. La decisión de utilizar la forma se basa en ciertos aspectos.

## FORMAS DE ALIMENTACIÓN

### Alimentación por sonda orogástrica

Esta debe usarse en un prematuro que no puede alimentarse bien por la boca y es incapaz de deglutir sin atragantarse o tiene una ingesta inadecuada con el pecho o taza y una baja producción de orina (< 6 pañales mojados por día) o no puede crecer adecuadamente.

La introducción más confiable es medir la longitud de la sonda desde la punta de la nariz al lóbulo de la oreja hasta el punto medio entre la punta del esternón y el ombligo<sup>22</sup>.

En los prematuros que necesitan alimentación por sonda intragástrica, puede colocarse por vía oral o nasal, dependiendo de las preferencias de los proveedores de servicios de salud (*recomendación débil, basada en la falta de evidencia de beneficios o daños en cualquiera de los resultados críticos*)<sup>18</sup>.

Se mide la cantidad a ser alimentada en un recipiente, con el bebé en posición semivertical, preferentemente en contacto piel con piel o en el regazo, conectando una jeringa de 20 cm sin émbolo a la sonda y por gravedad permitir que la leche fluya

**Tabla 1. Cantidad de leche que administrar en alimentación por sonda o apoyada**

Volúmenes sugeridos en ml por kilo por día								
Peso al nacer (kg)	Frecuencia (hora)	Nacimiento						
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
2.0-2.5 kg	Cada 3	60	80	100	120	140	160	160+
1.75-2.0 kg	Cada 3	50	70	90	110	130	150	160+
1.5-1.75 kg	Cada 3	40	60	80	100	120	140	160+

hacia el estómago<sup>23</sup>. Si el bebé regurgita o se atraganta, lentificar la alimentación. Cada alimentación debe tomar aproximadamente 10-15 minutos (bolo intermitente)<sup>24</sup>.

Los prematuros que requieren alimentación por sonda intragástrica deben recibir bolos intermitentes (*recomendación débil, basada en evidencia de calidad baja a muy baja de que no hay diferencias en los beneficios o daños, pero menores costos*)<sup>18</sup>.

Cuando la alimentación por sonda nasogástrica y con taza se combinan, se ajusta el volumen tomado con taza o la ingesta aproximada en el pecho.

## Alimentación apoyada

32

La alimentación con taza se utiliza para prematuros que pueden deglutir pero que no tienen la capacidad de alimentarse adecuadamente al pecho. Un prematuro tiene la capacidad de alimentarse con taza porque no presentará tos, se atragantará o tornará cianótico durante la alimentación, y se puede alimentar cada 2-4 horas, tomando toda la cantidad programada.

### ¿Cuál es la técnica en métodos alternativos?

Alimentar el prematuro estando despierto y alerta, cada 2-4 horas, por lo menos ocho tomas al día, midiendo la cantidad que proporcionar en un recipiente (Tabla 1). En posición semivertical colocarle la taza (con pequeña cantidad de leche) suavemente en el labio inferior, tocando el exterior del labio superior e inclinar la taza de tal manera que la leche llegue a sus labios. Permitir que lama la leche y no verterla en la boca para evitar que se atragante o broncoaspire, tomando pequeñas cantidades con frecuencia. La alimentación debe ser continua hasta por 30 minutos. Al final del proceso hay que hacerlo eructar para que expulse los gases estomacales. Sabemos que ha terminado cuando cierra la boca y ya no parece interesado<sup>24</sup>.

En prematuros, la alimentación con taza en comparación con alimentación con biberón conduce a tasas más altas de lactancia materna completa (exclusiva o predominante) en el momento del alta hospitalaria. También se asocia con una mayor estabilidad fisiológica, menor riesgo de bradicardia o desaturación que la alimentación con biberón.

Los prematuros que se alimentan en su totalidad o en su mayor parte mediante un método de alimentación oral alternativo deben ser alimentados en función de las señales de hambre, excepto cuando permanecen dormidos más de tres horas desde la última alimentación (*recomendación situacional débil relevante para entornos con un número adecuado de proveedores de atención médica, basado en evidencia de calidad moderada a baja para el beneficio en los resultados no críticos*)<sup>18</sup>.

Esta técnica puede combinarse con lactancia materna o alimentación por sonda gástrica. Se debe evaluar todos los días si ya está preparado para la lactancia materna. Si no puede alimentarse adecuadamente con taza requerirá la alimentación por sonda gástrica.

Los prematuros que necesitan ser alimentados por un método alternativo de alimentación oral deben ser alimentados por taza (o paladay, que es una taza con pico) o cuchara (*recomendación situacional fuerte relevante para entornos de recursos limitados, basada en evidencia de calidad moderada de beneficios en un resultado no crítico*)<sup>18</sup>.

### **¿Cómo hacer la transición?**

Los prematuros pequeños deben pasar gradualmente una combinación de lactancia materna y alimentación con taza. Para asegurar una ingesta adecuada de los senos, se debe vigilar si se están alimentando activamente con succión regular durante un tiempo adecuado. Los prematuros pequeños pueden cansarse fácilmente y no deben ser forzados a alimentarse más de 30 min. La transición se evalúa con buena transferencia de la leche materna (deglución audible, ablandamiento de las mamas, varios minutos en la mama), se puede ajustar el volumen de leche alimentada por taza. Incentive el tiempo en el pecho durante el cuidado piel con piel y reevalúe diariamente la disposición para lactar. Asegúrese de que la madre tiene una nutrición adecuada, aumento de la ingesta de líquidos y atención para sus problemas médicos<sup>24</sup>.

### **¿Cuáles son los signos de que el prematuro está listo?**

Generalmente manifiestan el despertar o agitarse antes de las comidas, abrir la raíz de la boca, lamiendo y llorando o exigir a la hora de comer, aunque los prematuros pequeños pueden mostrar solo agitación o cambios en el estado de sueño como únicas señales.

### **¿Qué volumen de leche es adecuado en nutrición por sonda gástrica y/o apoyada?**

El volumen de alimentación está determinado por la edad de vida y el peso. Se debe aumentar gradualmente y ajustar los volúmenes para las cantidades tomadas por vía oral, así como evaluar muy bien el volumen de leche extraída, ya que podría no ser adecuado para un prematuro pequeño en los primeros días con base en el peso al nacer (tabla 1).

## ¿Cuándo se debe aumentar la cantidad?

Una vez que se alcanzan las tomas de volumen completo, agregar 2 ml por cada 100 gramos ganados por encima del peso al nacer. Los prematuros pequeños pueden necesitar 160-180 ml/kg por día para ganar peso adecuadamente. El peso al nacer se debe usar para decidir los volúmenes de alimentación hasta que aumente más de peso.

En los prematuros que necesitan ser alimentados mediante un método de alimentación oral alternativo o recibir alimentaciones por sonda intragástrica, los volúmenes de alimentación se pueden aumentar hasta 30 ml/kg por día con vigilancia cuidadosa de la intolerancia al alimento (*recomendación débil, basada en evidencia de alta calidad para el beneficio en un resultado no crítico*)<sup>18</sup>.

## ¿Cómo evaluar una alimentación adecuada?

En los primeros 10 días un prematuro que recibe un volumen adecuado de leche puede perder hasta un 10% de peso, después ganan 15 g/kg diariamente y muestran aumento de peso constante en una tabla de crecimiento. Si un prematuro recibe la cantidad adecuada y el peso no aumenta como debería, esto puede indicar la necesidad de más leche materna o que necesitan suplementos especiales de leche materna o nutrición intravenosa.

## Alimentación por succión directa

34

La efectividad de un prematuro para la lactancia materna incluye observar que se despierta y muestra señales de estar listo para alimentarse, que se acopla, succiona consistentemente con pausas y traga audiblemente sin atragantarse, ponerse cianótico o pálido, y en la evaluación detectamos que no pierde más de 10% del peso al nacer. La madre mencionará ablandamiento de sus pechos, que lacta por lo menos 10 minutos en cada lado, que su hijo duerme confortablemente entre comidas cada 2-3 horas y que moja de seis a ocho pañales por día.

Recomendar a la madre que tenga especial atención al posicionamiento y apoyo de la cabeza del prematuro y despertarlo al cambiar al seno opuesto<sup>24</sup>.

La coordinación de succión, deglución y respiración por lo general ocurre alrededor de las 34 semanas, pero el tiempo varía y las fechas de gestación son a menudo inexactas o desconocidas, por lo que alimentar al prematuro pequeño requiere un ajuste continuo basado en el rendimiento y la maduración.

Los prematuros que pueden amamantar deben ser puestos al seno lo antes posible después del nacimiento cuando están clínicamente estables (*recomendación fuerte, basada en evidencia de baja calidad para los beneficios*)<sup>18</sup>.

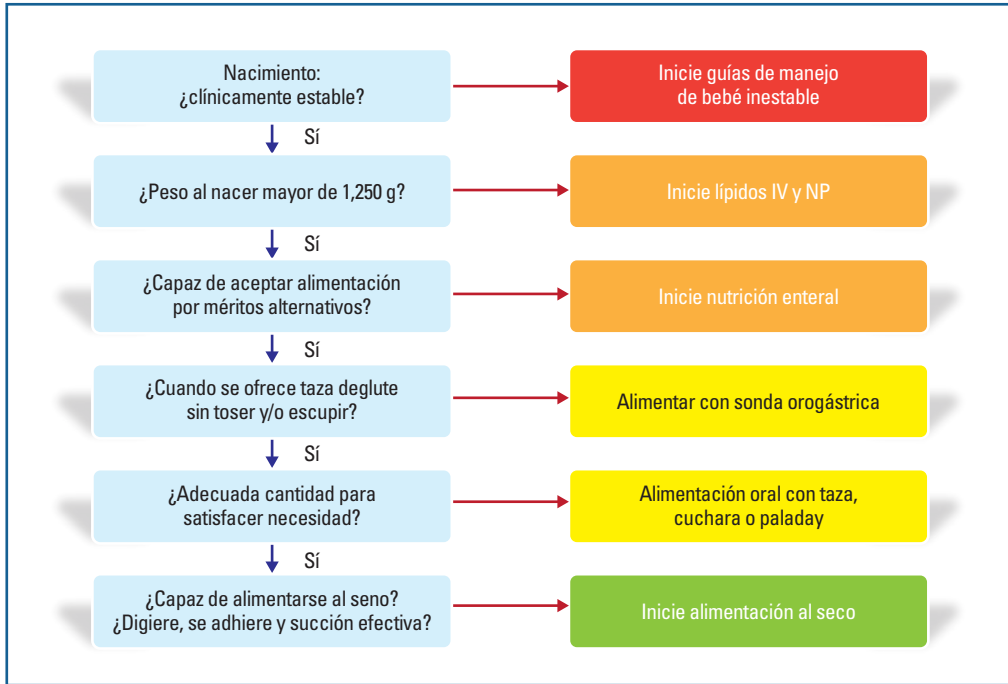
En la figura 1 se muestra un algoritmo de manejo en la toma de decisión de cómo alimentar.

## OTRAS CONSIDERACIONES

### Extracción de la leche materna

Cuando un prematuro no puede alimentarse directamente del pecho se le debe pedir a la madre que se extraiga la leche materna.





**Figura 1.** Algoritmo de decisión en la alimentación del prematuro. IV: intravenosa; NP: nutrición parenteral.

Enseñar a la madre la técnica correcta, en la que se incluye el lavado de las manos, la posición sentada cómoda, el sostener un recipiente limpio debajo del pezón, posteriormente colocando el pulgar encima y el índice debajo y detrás de la porción oscura del pecho, sosteniendo el pecho con los otros dedos, presionando suavemente el pecho hacia la pared torácica y comprimiendo el pecho entre el pulgar y el índice rotando la posición del pulgar/índice alrededor del pecho con cada compresión. La madre tiene que exprimir el seno hasta que la leche no gotee y luego exprimir el otro seno, y alternar los pechos de cinco a seis veces (20-30 minutos).

### **¿Cuándo debe extraer la madre su leche?**

Debe ser cuando el prematuro se alimentaría normalmente (por lo menos ocho veces en 24 horas). Considerar la estimulación del pezón, el masaje de los pechos y el uso de compresas tibias antes o durante la extracción para mejorar el flujo de leche. La leche extraída debe ser almacenada en un recipiente limpio y cubierto, mantenida en el lugar más fresco posible hasta por seis horas y descartada después de seis horas a menos de que sea refrigerada (puede ser usada hasta por 24 horas)<sup>24</sup>.

### **¿Cómo evaluar la tolerancia con cada alimentación?**

La intolerancia que requiere cuidados avanzados incluye: vómitos repetidos (especialmente con bilis), abdomen distendido o tenso y heces con sangre.

## ¿Cuándo trasladar a otro lugar?

Los prematuros que no toleran la alimentación requieren atención en un lugar que pueda administrar fluidos intravenosos, recordando que un prematuro que regurgita, pero se ve bien y tiene un abdomen blando, puede ser normal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. vWorld Health Organization. Born too soon: The global action report on preterm birth [Internet]. Ginebra: World Health Organization; 2012. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44864>
2. Liu L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet*. 2016;388(10063):3027-35.
3. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard M, Chou D, Moller AB, Narwal R, et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth. *Lancet*. 2012;379(9832):2162-72.
4. Healthy Newborn Network. Leading causes of neonatal deaths in Mexico (2017) [Internet]. Healthy Newborn Network; 2018. Disponible en: <https://www.healthynewbornnetwork.org/country/mexico/>
5. Estimaciones generadas por la OMS para México y Maternal and Child Epidemiology Estimation Group (MCEE) 2018 y descargadas de: <https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/indicator-explorer-new/mca/number-of-neonatal-deaths---by-cause>
6. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, De Curtis M, Darmaun D, Decsi T, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;50:85-91.
7. Bauer J, Werner C, Gerss J. Metabolic rate analysis of healthy preterm and full-term infants during the first weeks of life. *Am J Clin Nutr*. 2009;90:1517-24.
8. Bell EF, Johnson KJ, Dove EL. Effect of body position on energy expenditure of preterm infants as determined by simultaneous direct and indirect calorimetry. *Am J Perinatol*. 2017;34:493-8.
9. Reichman BL, Chessex P, Putet G, Verellen GJ, Smith JM, Heim T, et al. Partition of energy metabolism and energy cost of growth in the very low-birth-weight infant. *Pediatrics*. 1982;69:446-51.
10. Leitch D. Energy. En: Tsang RC, Uauy R, Koletzko BV, editores. *Nutrition of the preterm infant: scientific basis and practical guidelines*, 2nd ed. Cincinnati, OH: Digital Educational Publishing; 2005.
11. Underwood MA, Gilbert WM, Sherman MP. Líquido amniótico: ya no solo orina fetal. *J Perinatol*. 2005;25(5):341-8.
12. Johnston M, Landers S, Noble L, Szucs K, Viehmann L; Section on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827-4.
13. Sisk PM, Lovelady CA, Dillard RG, Gruber KJ, O'Shea TM. Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *J Perinatol*. 2007;27(7):428-33.
14. Maayan-Metzger A, Avivi S, Schushan-Eisen I, Kuint J. Human milk versus formula feeding among preterm infants: short-term outcomes. *Am J Perinatol*. 2012;29(2):121-6.
15. Isaacs EB, Fischl BR, Quinn BT, Chong WK, Gadian DG, Lucas A. Impact of breast milk on intelligence quotient, brain size, and white matter development. *Pediatr Res*. 2010;67(4):357-62.
16. World Health Organization. Optimal feeding of low-birth-weight infants: technical review. / Karen Edmond, Rajiv Bahl [Internet]. World Health Organization; 2006. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43602>
17. Rodriguez NA, Miracle DJ, Meier PP. Sharing the science on human milk feedings with mothers of very-low-birth-weight infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2005;34(1):109-19.
18. World Health Organization. Guidelines on optimal feeding of low birth-weight infants in low- and middle-income countries [Internet]. World Health Organization; 2011. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85670>
19. Thanigainathan S, Abiramalatha T. Early fortification of human milk versus late fortification to promote growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;7:CD013392.
20. Wiechers C, Bernhard W, Goelz R, Poets CF, Franz AR. Optimizing early neonatal nutrition and dietary pattern in premature infants. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:7544.
21. van Goudoever JB, Carnielli V, Darmaun D, Sainz de Pipaon M, ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Amino acids. *Clin Nutr*. 2018;37:2315-23.
22. Dias FSB, Emidio SCD, Lopes MHB, Shimo AKK, Beck ARM, Carmona EV. Procedures for measuring and verifying gastric tube placement in newborns: an integrative review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2017;25:e2908.
23. Dawson JA, Summan R, Badawi N, Foster JP. Push versus gravity for intermittent bolus gavage tube feeding of preterm and low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;8(8):CD005249.
24. Academia Americana de Pediatría. Ayudando a los prematuros a sobrevivir. Cuidados esenciales para los prematuros pequeños. Guía para el proveedor. 2015 Library of Congress Control Number: 2016955382.

# Alimentación con lactancia humana

Horacio Liborio Reyes Vázquez

En los últimos años, los avances en el estudio de la epigenética han demostrado que la alimentación con leche humana hasta avanzado el segundo año de vida consigue modificar la expresión de genes, por lo tanto, la programación genética de los lactantes para prevenir la obesidad, la diabetes, la hipertensión arterial, la hipercolesterolemia e incluso algunos tipos de cáncer. Derivado de los innumerables beneficios que otorga la lactancia es fundamental favorecer la alimentación correcta, particularmente en aquellos más vulnerables como son los recién nacidos prematuros, enfermos o de bajo peso<sup>1</sup>.

El apego y la lactancia natural han cobrado mucha importancia en las últimas dos décadas, tanto a nivel mundial como nacional, debido a que un buen apego favorece los lazos afectivos entre la madre y su hijo y se relaciona con mayor duración y mejor calidad de la lactancia natural, lo que, a futuro, estimula un mejor desarrollo psicomotor y una salud óptima para el niño.

La lactancia natural exclusiva durante los primeros seis meses de vida y continuada hasta después de los dos años por sí sola determina una disminución de la morbilidad y mortalidad en el niño y en su propia madre<sup>2</sup>.

## VENTAJAS PARA NIÑOS Y NIÑAS

Entre las ventajas se encuentran las siguientes:

La reducción de: otitis media del 23 al 50%, gastroenteritis del 64%, neumonía del 72% y enterocolitis necrosante del 62%. Lo más impactante es en la vida futura, con reducción en diabetes *mellitus* tipo I (30%) y tipo 2 (40%), leucemia aguda linfoblástica y linfoma (20%), leucemia mieloide aguda (12%), neuroblastoma (41%), obesidad (24%) y muerte súbita del lactante (36%).

El impacto en el desarrollo cognitivo, en su coeficiente intelectual, con una elevación de 3.4 puntos en la vida adulta aumentando en su nivel escolar e ingreso económico en la vida adulta.

Menor riesgo de desarrollar un trastorno por déficit de atención/hiperactividad y menor riesgo de ser diagnosticado con trastorno de espectro autista.

El amamantamiento durante más de cuatro meses previene el 56% de los ingresos que tuvieron como causa una infección no perinatal.

En los bebés no amamantados hay mayor riesgo de enfermedad inflamatoria intestinal y se incrementa el riesgo de enfermedad celíaca. Hay también aumento de riesgo de artritis reumatoide juvenil y de enfermedad tiroidea autoinmune.

En el estudio de factores de riesgo para el maltrato infantil se identificó que el no haber sido amamantado incrementaba el riesgo en mayor proporción que el ser hijo o hija de madre joven, pobre o bebedora.

## VENTAJAS EN LA MADRE

### Ventajas a corto plazo

Pérdida de peso: las madres lactantes bajan en promedio más de 4 kg en los primeros tres meses de lactancia y tienen espaciamiento de los embarazos. En los primeros seis meses de lactancia, con lactancia exclusiva con una toma por lo menos en la noche y que no haya tenido periodo menstrual la madre, su seguridad para evitar nuevo embarazo es de un 98%. La depresión posparto se ha visto que disminuye en un 50% en madres con lactancia exclusiva.

### Ventajas a largo plazo

Diabetes *mellitus* tipo 2: en un metaanálisis con mujeres que lactaron por un largo periodo, estas tuvieron 32% menor riesgo de diabetes *mellitus* tipo 2.

En enfermedad cardiovascular con historia de lactancia acumulada de 12 a 23 meses tienen una reducción de hipertensión (*odds ratio* [OR]: 0.89; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0.84-0.93), hiperlipidemia (OR: 0.81; IC 95%: 0.76-0.87).

En artritis reumatoide, la historia de lactancia acumulada de 12 meses redujo el riesgo un 0.8 (IC 95%: 0.8-1.0) y si la historia de lactancia acumulada fue mayor de 24 meses, el riesgo relativo fue de 0.5 (IC 95%: 0.3-0.8).

En cáncer de mama, un metaanálisis que incluyó 23 estudios demostró una reducción del 28% en el riesgo de cáncer de mama durante 12 meses o más de lactancia materna. La lactancia acumulada por 12 meses o más reduce el riesgo de cáncer de ovario en un 34%<sup>3</sup>.

Además, la leche humana es ambientalmente amigable, sostenible, al no generar contaminación ni consumo de recursos renovables<sup>4</sup>.

## SITUACIÓN DE LA LACTANCIA MATERNA EN MÉXICO

La recomendación de las organizaciones mundiales y mexicanas, como la Academia Mexicana de Pediatría y Aprolam, es que la lactancia humana sea exclusiva seis meses y se continúe con la alimentación complementaria partir de los seis meses y se mantenga por dos años o más. Sin embargo, la realidad es muy distante, ya que el objetivo a nivel mundial es que para el año 2025 la lactancia exclusiva represente el 50%. Según las cifras de Unicef en el 2020 a nivel global es del 44%, el 38% en Latinoamérica y en México el 28.4%. Las causas más frecuentes de destete referidas por las madres son: no tuvo leche, no me gustó y enfermedad materna, donde resalta la falta de información apropiada a mamá para revertir estas causas. En una encuesta que realizamos con médicos pediatras se mostró que el 90% recomendó lactancia exclusiva seis meses y solo el 52% la recomendó después de los seis meses. Es evidente la necesidad de un cambio en el conocimiento por parte del personal de salud, la madre y su entorno<sup>5</sup>.

## LA MADRE CON FALTA DE PRODUCCIÓN DE LECHE Y FALTA DE AUMENTO DE PESO DEL BEBÉ

La percepción de producción inadecuada de leche es la razón más común para la terminación temprana de la lactancia materna. Se asocia al retraso en la lactogénesis cuando transcurre un intervalo más largo de lo habitual entre el calostro y producción más abundante de leche, pero finalmente la madre tiene leche y puede amamantar. Tiempo > 72 horas posparto o cuando a las 60 horas la transferencia es menor por toma. Ocurre en el 15-35% y ocasiona que aparezcan problemas: fracasos, pérdida excesiva de peso del recién nacido o uso de suplementos.

- Factores maternos: obesidad, diabetes *mellitus* (tipo 1, 2 y gestacional), hipertensión arterial.
- Factores obstétricos: primiparidad, medicamentos en el trabajo de parto o parto expulsivo prolongado, cesárea (programada y urgente), retención restos de placenta, primera tetada tardía, tetadas infrecuentes.
- Factores neonatales: recién nacido pretérmino o pretérmino tardío, que tiene bajo peso al nacimiento, con succión ineficaz o débil.
- Factores de la lactancia: frecuencia aislada de tetadas, pezón plano o invertido, dificultades en las primeras 24 horas (dolor), suplementación con fórmula en biberón, retraso primera toma y separación del binomio.

### Tratamiento

39

Realizar una historia clínica completa para diagnosticar la causa. Facilitar contacto piel a piel. Observar y corregir la colocación y prendimiento. Observar el pezón después de la toma. Examinar boca y succión del bebé. Mostrar cómo es la extracción de leche, ofrecer leche extraída o fórmula de preferencia en suplementador, taza, vaso o gotero. Indicar domperidona como galactagogo. Seguimiento precoz y frecuente. Disminuir hasta suspender suplementos. Evolución del peso del bebé<sup>6</sup>.

### LACTANCIA Y COVID-19

La recomendación actual es que la madre puede realizar el contacto temprano piel a piel e iniciar la lactancia materna en la primera hora de vida, utilizando la madre mascarilla y realizar un pinzamiento óptimo de cordón umbilical a los tres minutos del nacimiento sin que implique mayor riesgo para el recién nacido. También se puede realizar alojamiento conjunto con técnica de aislamiento. Se recomienda que se tome prueba viral a todos los hijos de madre con infección confirmada<sup>7</sup>.

Aunque se han detectado partículas de ARN del virus en alrededor del 10% de muestras de leche analizadas, no se ha detectado coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) viable ni transmisible en leche materna y no hay casos documentados de contagio al lactante a través de la leche materna, al igual que ocurre con otros virus como el de la rubeola o la hepatitis C<sup>8</sup>.

La madre positiva a enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) tras el parto debe usar una mascarilla médica cuando esté cerca de su bebé recién nacido y debe

recomendarse a la madre lavarse las manos con agua y jabón durante 20 segundos antes de amamantar. Si no dispone de agua y jabón, utilizar un desinfectante para manos con al menos un 60% de alcohol. La madre debe usar cubrebocas mientras amamanta y siempre que esté a menos de dos metros de su bebé. Si la madre va a realizar extracción de leche, que use máscara durante la extracción, que se lave las manos con agua y jabón durante al menos 20 segundos antes de tocar cualquier bomba o partes del biberón y antes de extraer la leche materna. Se recomienda hacer extracción cada 2-3 horas (al menos 8-10 veces en 24 horas, incluso por la noche), especialmente en los primeros días. Esto ayuda a producir leche y previene la obstrucción de los conductos lácteos y las infecciones mamarias. Esta leche puede tomarla el lactante<sup>9,10</sup>.

En caso de que la madre egrese del hospital o se detecte una madre COVID positiva en casa se recomienda continuar con lactancia materna exclusiva y tener un cuidador saludable que no tenga COVID-19 y que no tenga un mayor riesgo de enfermedad grave (obesidad, diabetes, hipertensión etc.), para los cuidados del bebé. Para los bebés no se recomienda colocar careta o cubrebocas, puesto que en los menores de dos años no se recomienda su uso, ya que aumenta el riesgo de síndrome de muerte súbita del lactante o asfixia y estrangulamiento accidental. Los bebés se mueven y puede hacer que el protector facial de plástico les bloquee la nariz y la boca, o que la correa los estrangule, por lo que no recomienda el uso de protectores faciales como sustituto de las máscaras<sup>9</sup>.

## VACUNACIÓN EN MADRES EMBARAZADAS Y LACTANTES CONTRA COVID

40

Hasta ahora, los estudios no han destacado efectos adversos en mujeres embarazadas vacunadas o en sus recién nacidos. La reactogenicidad en mujeres lactantes y embarazadas no parece diferir de la población general. Asimismo, la tasa de abortos no difiere de las mujeres embarazadas no vacunadas estudiadas antes de la pandemia de COVID-19. También una gran cantidad de inmunoglobulinas anti-SARS-CoV-2 se transfiere a través de la placenta y la leche materna al recién nacido, proporcionando inmunidad humoral<sup>11</sup>.

## EXTRACCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA LECHE HUMANA

En nuestro país el 50% de las madres trabajan y otras tienen la necesidad de tener su leche para casos en que no pueden permanecer con su bebé. Se puede realizar extracción manual, con bomba, ya sea manual o eléctrica.

Las recomendaciones son: ambiente de 10 a 29 °C 6 horas, 27 a 32 °C 4 horas, si se coloca en refrigeración, en la parte de atrás del refrigerador y su duración es de cuatro días, y se puede congelar en congelador, en compartimiento diferente de refrigerador y puede conservarse de tres a seis meses.

Descongelamiento y uso de la leche humana congelada: la leche congelada y descongelada en el refrigerador a la temperatura es óptima por máximo cuatro horas y en el refrigerador 24 horas. La leche descongelada en agua caliente administrar hasta finalizar la toma, si se refrigera hasta 4 horas. La leche descongelada no se puede volver a congelar y la leche restante de una toma solo hasta finalizar la toma, es viable una hora<sup>12</sup>.

## CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS DE LACTANCIA MATERNA<sup>13</sup>

Es una causa muy frecuente de suspensión de la lactancia materna, aunque realmente son pocas las contraindicaciones absolutas que a continuación se enlistan:

- Recién nacido: galactosemia.
- Madre: inmunodeficiencia humana (VIH). Virus linfotrópico de células T tipo I o tipo II. La madre está usando una droga ilícita: como PCP (fenciclidina), cocaína, etc. Sospecha o se ha confirmado la enfermedad por el virus del ébola. Medicamentos y fármacos específicos.

## APOYO PARA LOGRAR UNA LACTANCIA EXITOSA

Cuando se ofrece apoyo a la lactancia a las mujeres, aumenta la duración y la exclusividad de la lactancia. Entre las características del apoyo eficaz figuran: que lo ofrezca como norma, personal capacitado durante la atención prenatal o posnatal, que incluya visitas programadas continuas para que las mujeres puedan predecir cuándo estará disponible el apoyo, y que se adapte al entorno y a las necesidades del grupo de población. Es probable que el apoyo sea más eficaz en contextos con altas tasas de iniciación. El apoyo pueden ofrecerlo profesionales o personal no profesional/ otras madres o una combinación de ambos. Las estrategias que se basan principalmente en el apoyo cara a cara tienen más probabilidades de tener éxito con las mujeres que practican la lactancia materna exclusiva<sup>14</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. McInerney TK. Breastfeeding, early brain development, and epigenetics-getting children off to their best start. *Breastfeed Med.* 2014;9(7):333-4.
2. Pinto LF. Apego y lactancia natural. *Rev Chil Pediatr.* 2007;78(Suppl 1):96-102.
3. Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Rev Chil Pediatr.* 2017;88(1):7-14.
4. Reyes VH, Espejel HD. Lactancia materna y su impacto en el medio ambiente. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son.* 2021;38(1):22-7.
5. González-Castell LD, Unar-Munguía M, Quezada-Sánchez AD, Bonvecchio-Arenas A, Rivera-Dommarco J. Situación de las prácticas de lactancia materna y alimentación complementaria en México: resultados de la Ensanut 2018-19. *Salud Publica Mex.* 2020;62:704-13.
6. Roa TD, Montiel MJ, Vázquez CRM. Retraso en la bajada de leche. Causas, diagnóstico, estrategias exitosas. En: Reyes VH, Martínez GA, Baeza BM. *Lactancia humana. Claves para lograr su éxito.* Prado Editores; 2021. pp. 175-184.
7. Mejía Jiménez I, Salvador López R, García Rosas E, Rodríguez de la Torre I, Montes García J, de la Cruz Conty ML, et al. Umbilical cord clamping and skin-to-skin contact in deliveries from women positive for SARS-CoV-2: a prospective observational study. In *J Obstet Gyn. BJOG.* 2021;128(5):908-15.
8. Chambers C, Krogstad P, Bertrand K, Contreras D, Tobin N, Bode L, et al. Evaluation for SARS-CoV-2 in breast milk from 18 infected women. *JAMA.* 2020;324(13):1347-8.
9. Centers for Disease Control and Prevention. COVID Data Breastfeeding and Caring for Newborns Updated [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention, COVID Data Tracker [actualización: 26 febrero 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/if-you-are-sick/pregnancy-breastfeeding.html>
10. Sulaski Wyckoff A, editora. Rooming-in, with precautions, now OK in revised AAP newborn [Internet]. *APP News;* 22 de julio de 2020. Disponible en: <https://www.aappublications.org/news/2020/07/22/newbornguidance072220>
11. Falsaperla R, Leone G, Familiari M, Ruggieri M. COVID-19 vaccination in pregnant and lactating women: a systematic review. *Expert Rev Vaccines.* 2021;20(12):1619-28.
12. Pham Q, Patel P, Baban B, Yu J, Bhatia J. Factors affecting the composition of express fresh human milk. *Breastfeed Med.* 2020;15(9):551-8.
13. Carrera MS. Contraindicaciones en lactancia maternal. En: Reyes VH, Martínez GA, Baeza BM. *Lactancia humana. Claves para lograr su éxito.* Prado Editores; 2021. pp. 601-606.
14. McFadden A, Gavine A, Renfrew M, Wade A, Buchanan P, Taylor JL, et al. Support for healthy breast feeding mothers with healthy term babies. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2(2):CD001141.

# Alimentación en el preescolar del primer al tercer año de vida

Iris Nallely López Contreras

La alimentación del preescolar, que inicia desde el primer año de vida, comprende parte del periodo de la alimentación complementaria, que abarca hasta los 24 meses. Durante esta etapa el niño irá progresivamente adquiriendo habilidades para alimentarse solo, pero requerirá apoyo de los padres de acuerdo con sus necesidades y conforme avance en su desarrollo y adquisición de habilidades motoras, lo que le llevará a la independencia para alimentarse solo. A los dos años de edad, se espera que los niños tengan una transición completa a los alimentos sólidos, que ya estén incorporados a la alimentación familiar, mediante la cual se deberán cubrir los requerimientos para el crecimiento y desarrollo adecuados. Aunque cabe mencionar que en esta etapa la velocidad de crecimiento disminuye, lo que produce un descenso de los requerimientos nutricionales y disminución fisiológica del hambre, con variaciones individuales de esta<sup>1,2</sup>. Entre los dos y tres años, el desarrollo motor de los niños permite que puedan comer sin ayuda, empleando cuchara para sacar la comida del plato y tenedor para ensartar la comida, aunque no siempre lograrán llevar la comida a la boca; pueden emplear popote y empezar a usar la taza de forma independiente. Los niños mastican con la boca cerrada, ya han adquirido los molares y están aprendiendo a masticar y triturar, así que pueden manejar alimentos con otras texturas como verduras crudas y carne<sup>3</sup>.

43

## RECOMENDACIONES NUTRIMENTALES EN PREESCOLARES

La recomendación de energía de los preescolares empieza a disminuir en comparación con la ingesta diaria recomendada para lactantes (Tabla 1)<sup>4</sup>.

Se recomienda que la ingesta de grasa no sea limitada en los niños. Entre uno y tres años de edad, la grasa debe aportar del 30 al 40% de la ingesta energética. La grasa trans debe ser evitada<sup>5,6</sup>. El aporte de proteína debe ser del 5 al 20% del valor energético total. Los hidratos de carbono deben aportar el mayor porcentaje de macronutrientes, entre el 45 y el 65% del aporte energético total.

## ALIMENTACIÓN PERCEPTIVA EN LA ETAPA PREESCOLAR

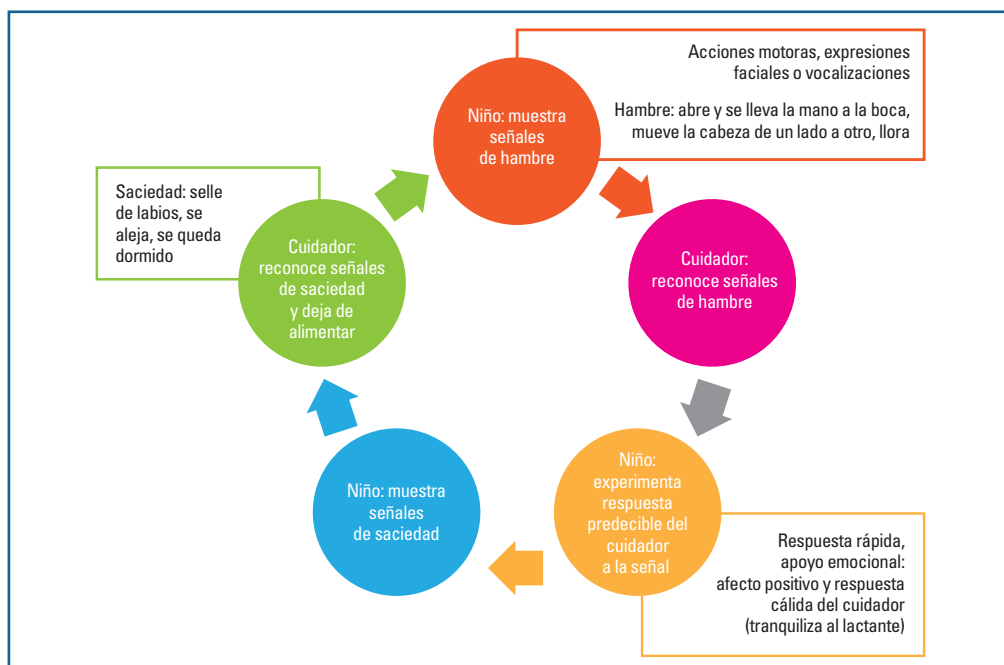
Es una dimensión de la crianza perceptiva que implica reciprocidad entre el niño y su cuidador durante el proceso de alimentación. En la alimentación perceptiva el niño muestra señales de hambre o saciedad mediante acciones motoras, expresiones faciales o vocalizaciones, el cuidador reconoce las señales y responde rápidamente de manera



**Tabla 1. Requerimiento de energía en preescolares de uno a tres años**

Edad (años)	Niñas		Niños	
	kcal/día	kcal/kg/d	kcal/día	kcal/kg/d
1-2	850	80	950	82
2-3	1,050	81	1,125	84

Adaptada de Food and Agriculture Organization, 2001<sup>4</sup>.



**Figura 1.** Alimentación perceptiva.

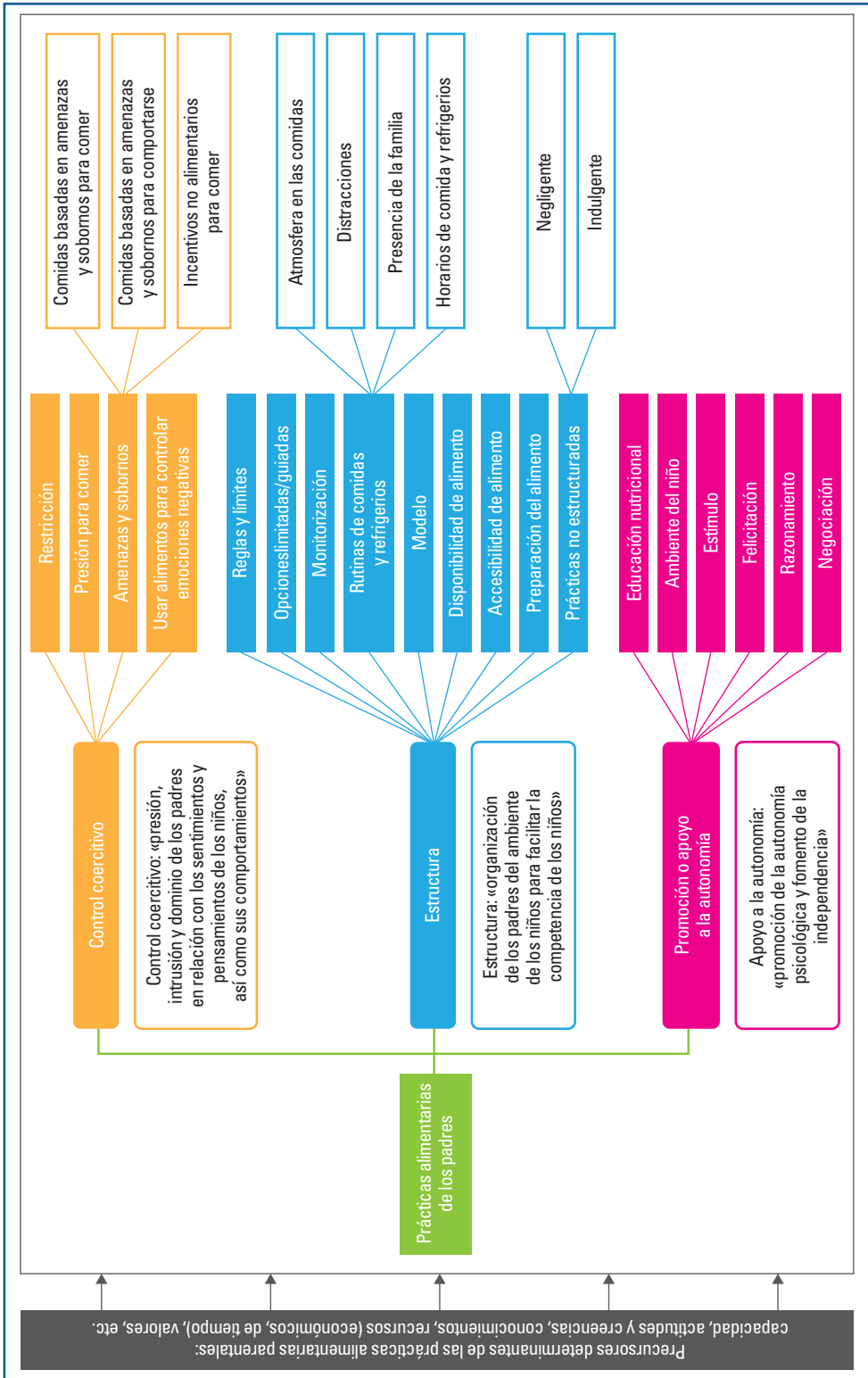
cálida, contingente, a la señal y de forma apropiada para la etapa de desarrollo del niño, a lo cual el niño experimenta una respuesta predecible ante la señal emitida (Fig. 1). Las señales de hambre que pueden dar los niños al año de edad pueden incluir frases con gestos como «quiero eso», «señalar», inclinarse hacia la comida, seguir con la mirada los alimentos, tratar de alcanzar alimentos, movimientos excitatorios de las extremidades, abrir la boca cuando se acerca la cuchara, puede llevar a los padres a donde hay comida o bebida, etc.; mientras que las señales de saciedad involucran palabras como «acabé», «bajar», jugar con la comida o aventarla cuando está satisfecho. Es así como el niño aprende a autorregular la ingesta de alimentos, de tal manera que los niños pequeños adquieren capacidad para ajustar el aporte alimentario en función del aporte energético de los alimentos que comen. Esta capacidad de regulación puede verse afectada cuando existe control de los padres sobre lo que el niño debe comer. En ocasiones, los padres pueden no estimular a los niños para que coman solos por miedo a que no coman lo suficiente o por prisa. Una razón por la cual los padres piensan que sus hijos no comen suficiente es porque sobreestiman la cantidad que deben comer<sup>1,7-9</sup>.

Dentro de las prácticas alimentarias de los padres, se identifican tres constructos de crianza de alimentos de orden superior: control coercitivo, estructura y apoyo a la autonomía; dentro de estos, hay subconstructos específicos de prácticas alimentarias de los padres. El control coercitivo refleja los intentos de dominar, presionar o imponer la voluntad de los padres sobre el niño, y puede involucrar castigo físico, privación de objetos materiales o privilegios, aplicación directa de la fuerza o la amenaza de cualquiera de estos, así como intentos de control que implican el desarrollo psicológico y emocional del niño, como la inducción de la culpa, ansiedad y abstinencia del amor. La estructura es otro tipo de control parental que no envuelve prácticas coercitivas, existe organización del entorno de los niños por parte de los padres para facilitar la competencia de los niños, y dentro de las prácticas alimentarias existe aplicación coherente de reglas y normas, límites sobre la alimentación, estrategias para ayudar a aprender y mantener comportamientos dietéticos y la organización física del entorno alimentario. El apoyo a la autonomía es otra práctica alimentaria que implica para la conducta dietética: proporcionar una estructura suficiente en donde el niño puede participar en la toma de decisiones alimentarias a un nivel apropiado para el desarrollo, entablar conversaciones con los niños sobre las razones de las reglas y los límites con respecto a las comidas, y crear un clima emocional entre el niño y los padres en el que se sienta amado, valorado y aceptado (Fig. 2)<sup>10</sup>.

Los padres influyen en los niños sobre el aprendizaje de conductas alimentarias por medio de la familiarización, el aprendizaje asociativo y el aprendizaje observacional, lo que repercutirá en el gusto o disgusto por alimentos específicos. Los niños dependen totalmente de sus padres o cuidadores para saber qué, cuándo, dónde y cómo comer; estos deben decidir el tipo de alimentos, la cantidad de comida, la frecuencia con la que se ofrecen los alimentos y el tipo y tamaño de los utensilios que se emplearán para alimentar al niño. Asimismo, los padres también son responsables del ambiente durante los tiempos de comida, este debe ser cálido, nutritivo y perceptivo (lo que involucra comunicación verbal o no verbal agradable), debe permitir que los niños se familiaricen con los alimentos saludables y no forzarlos a comerlos, se debe considerar las necesidades y etapas de desarrollo de los preescolares. Los padres o cuidadores son el modelo que seguir para tener una alimentación saludable, los niños aprenderán a imitar conductas e interactuar durante la alimentación, este momento constituye una experiencia de socialización positiva, sin reproches, castigos o imposiciones; este ambiente también incluye el momento y el horario en el que se sirven los alimentos. En la tabla 2 se describe el papel de los padres y los niños durante la alimentación<sup>1,2,5,11,12</sup>.

## HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN Y CONDUCTAS ALIMENTARIAS

Durante esta etapa se forman los hábitos de alimentación y se adquieren conductas alimentarias, los niños comen lo que les gusta y les gusta lo que conocen; aunque la ingesta de alimentos está alineada con las preferencias alimentarias, será necesario establecer un patrón dietético saludable temprano para sentar las bases de patrones dietéticos saludables que continúen a lo largo de la vida y que influyan en la salud, pero también es importante reconocer y respetar el ritmo de maduración y los hitos de desarrollo del niño relacionados con la alimentación. Es importante establecer reglas durante la alimentación (Fig. 3)<sup>3,7,12,13</sup>.



**Figura 2.** Mapa de las prácticas alimentarias de los padres (adaptada de Vaughn et al., 2016<sup>10</sup>).

**Tabla 2. Papel de los padres y los niños durante la alimentación****Papel de los padres o cuidadores durante la alimentación**

- Alimentación: ¿Qué? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cómo?
- Proporcionar un ambiente alimentario agradable, cálido, nutritivo y estimulante, que exista contacto visual
- Incluir en la alimentación a las personas que participan en alimentar al niño
- Sentarse a comer con los niños
- Durante la alimentación el niño debe estar sentado cómodamente frente al cuidador
- Asegurar una posición adecuada: silla segura, erguido, frente a los alimentos, con cadera, rodillas y tobillos cada uno a 90°
- No debe haber distracciones ni peleas
- Horarios de alimentación predecibles para asegurar que el niño tenga hambre cuando se le ofrezcan los alimentos
- Ofrecer alimentos y bebidas saludables, sabrosos y adecuados para el desarrollo, fáciles de masticar y tragar, evitar ofrecer alimentos que puedan causar atragantamiento con cierta forma y textura (alimentos pequeños y redondos, duros, resbaladizos y elásticos) o cortarlos a la mitad o en cuartos o triturarlos
- No ofrecer alimentos mientras el niño camina
- La respuesta alimentaria debe ser emocionalmente de apoyo, contingente y apropiada para el desarrollo
- Respetar la velocidad de alimentación, permitirle al niño su tiempo para comer
- Respetar la saciedad, evitar el plato vacío, permitir que el niño no termine su comida
- Consistencia de los alimentos de acuerdo con la edad
- Cubiertos adecuados
- Alimentos que puedan ser tomados con la mano
- Ofrecer alimentos a temperatura adecuada
- Ofrecer líquidos solo después de que el niño coma sólidos

**Papel de los niños durante la alimentación**

- Decidirán cuánto comer
- Atención al alimento
- Tocar alimentos

Una conducta normal que se presenta durante esta etapa es que los niños pueden comer menos en una comida y compensarlo en otra comiendo más, con variaciones de alrededor del 40%, pero el aporte energético total en el día es relativamente constante, con una oscilación del 10% aproximadamente, lo cual está influenciado por la desaceleración del crecimiento y la disminución del hambre, a pesar de esto, siempre se debe ofrecer la porción recomendada de los diferentes grupos de alimentos en cada tiempo de comida y dejar que el niño decida cuánto comer<sup>1,2</sup>.

Es normal que el niño rechace de forma frecuente alimentos nuevos cuando se le ofrecen por primera vez, principalmente los que tienen sabor amargo como las verduras; frecuentemente los padres determinan si a los niños les gustan o no los alimentos nuevos después de ofrecerlos solo una vez o pocas veces, lo que es una percepción equivocada que tiene como consecuencia que se dejen de ofrecer alimentos antes de que el proceso de aceptación se haya completado, por lo que es esencial que los padres comprendan y den oportunidad a probar alimentos nuevos, que se deben seguir ofreciendo y que se puede requerir de una exposición de hasta 15 a 20 veces para que lo acepten. Las exposiciones exitosas a nuevos alimentos se pueden realizar por medio de pequeños sabores y no es necesario ofrecer una ración completa<sup>1,3,7,11</sup>.

Es importante que el niño use todos sus sentidos para explorar alimentos nuevos, mirar, oler, oír, chupar, tocar, saborear y jugar para adquirir el gusto por ellos, se debe crear un ambiente sensorialmente rico, lo cual implica tiempo y puede causar estrés en los padres por el desorden, sin embargo, aunque ensucie todo, aprenderá a comer cada vez mejor y el tiempo de comer será agradable. Una estrategia recomendada es colocar una sábana debajo de la silla del niño para que se derrame todo el alimento sobre ella. Se recomienda combinar nuevos alimentos con sabores familiares<sup>3,7,9</sup>.

No se recomienda usar los alimentos como recompensa ni se debe sobornar al niño para que coma, no se debe ofrecer alimento para calmar emociones, así como tampoco se deben ofrecer recompensas alimentarias a cambio de que prueben otro alimento porque se condiciona una influencia negativa en el gusto de los alimentos objetivo. En cambio, es recomendable usar elogios para transmitir amor, dar abrazos o atención y animar a probar nuevos alimentos<sup>1,3</sup>.

Otro aspecto importante es que, durante esta etapa, los niños pueden tener transiciones sobre lo que quieren comer y cómo lo quieren comer, comen de forma selectiva, pueden desear pocos alimentos o rechazar alimentos que ya habían aceptado. La conducta que seguir por parte de los padres ante dichos comportamientos es tener paciencia y continuar ofreciendo diversos alimentos saludables, diferentes texturas, sin presionarlo sobre qué y cuánto comer<sup>1</sup>.

Debido a que durante esta etapa los niños aprenden por imitación, es recomendable que los padres coman alimentos y bebidas saludables tanto en el hogar como fuera de él, y evitar hacer comentarios negativos sobre los alimentos, expresiones faciales o reacciones de rechazo sobre los alimentos y bebidas frente al niño. Asimismo, los niños deben comer en familia tanto como se pueda<sup>1,11</sup>. Se deberán ofrecer los mismos alimentos que comen todos en familia, lo cual permitirá educar por imitación e incorporar alimentos nuevos<sup>2,8</sup>.

El tiempo frente a pantalla y el uso de medios digitales debe ser limitado, no se debe exponer al niño a las pantallas durante las comidas, ni para calmarlo, pero también es importante que los padres limiten su uso durante estos momentos, ya que son el ejemplo<sup>1,6,8,9,11</sup>. También es importante evitar que el niño coma solo o con distractores, ya que aumenta la ingesta de alimentos más allá de lo necesario<sup>2</sup>.

Los cuidadores deben comprender que los niños pequeños tienen una capacidad gástrica limitada, por lo que necesitan ser alimentados con tamaños de porciones acordes a su edad, con la frecuencia necesaria para cubrir sus requerimientos, por lo

<p><b>Horarios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos regulares, sólo colaciones planeadas</li> <li>• Tiempo de comer no mayor a 30 min</li> <li>• No ofrecer alimento entre comidas (solo agua)</li> </ul>
<p><b>Ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atmósfera neutral (no forzar)</li> <li>• Sábana bajo la silla para el desorden</li> <li>• El alimento no es recompensa o regalo</li> <li>• No jugar al comer</li> </ul>
<p><b>Procedimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer porciones pequeñas</li> <li>• Ofrecer sólidos primero, líquidos después</li> <li>• Autoalimentación</li> <li>• Retirar alimentos después de 10-15 minutos si el niño juega sin comer</li> <li>• Se da por terminada la comida si el niño tira el alimento por ira</li> <li>• Limpiar la boca del niño hasta que el tiempo de comida es completado</li> </ul>

**Figura 3.** Reglas durante la alimentación para los niños (adaptada de Bernard-Bonnin, 2006<sup>12</sup>).

que deben comer de cinco a seis veces al día; se deben evitar largos periodos de ayuno, no más de cuatro horas sin comer alimento. Las colaciones son un complemento de las comidas principales, por lo que deben ser porciones pequeñas. Se debe considerar que el tamaño de la porción para un niño puede ser de  $\frac{1}{4}$  de la porción de un adulto. Se deben emplear utensilios y recipientes apropiados para los niños para evitar ofrecer grandes cantidades. No se debe forzar al niño a dejar «el plato vacío», los niños aprenden a autorregular la ingesta<sup>1,2,6,9</sup>.

Durante los periodos en los que el niño se encuentre enfermo se recomienda alimentarlo lenta y pacientemente, se pueden ofrecer alimentos blandos o triturados, especialmente si el niño tiene dificultad para tragar, se pueden ofrecer comidas pequeñas pero frecuentes, se le puede ofrecer alimentos que le gustan y es importante aumentar la ingesta de agua. Una vez que el niño se esté recuperando, se debe prestar atención al aumento del hambre y aumentar la cantidad de alimentos durante dos semanas y ofreciendo más comida por cada tiempo de alimentación<sup>14</sup>.

## RECOMENDACIONES

- La lactancia materna puede continuar hasta los dos años de vida o hasta que la madre y el niño lo decidan. Si el niño recibe fórmula láctea, no deberá ofrecerse durante la noche<sup>2,13,15</sup>.
- Mantener los alimentos saludables a la vista y al alcance de los niños<sup>3</sup>.
- Ofrecer variedad de alimentos de todos los grupos<sup>6,13</sup>. La alimentación debe ser variada, debe incluir de todos los grupos de alimentos. Si estas etapas de diversificación de los alimentos no se cumplen o no se ofrecen de forma constante, pueden dar lugar a trastornos de la conducta alimentaria en el niño pequeño, condicionando la ingesta de un número limitado de alimentos y que se niegue a probar alimentos nuevos<sup>7</sup>.
- Incluir variedad de verduras. La exposición a diversas verduras ayudará a adquirir el gusto por ellas, se recomienda ofrecer  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  taza de verduras en cada tiempo de comida<sup>1</sup>.
- Ofrecer diversas frutas, se recomienda ofrecer de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  taza en cada comida<sup>1</sup>.
- La ingesta de jugo se limita a no más de una vez al día y no más de 4 onzas, y este deberá ofrecerse en taza. El jugo de fruta es considerado como bebida azucarada y nutricionalmente no es necesario, además de que desplaza la ingesta de leche materna en niños menores de dos años, desplaza la ingesta de alimentos sólidos y leche, riesgo de caries dental y produce síntomas gastrointestinales (diarrea, flatulencia). Por otra parte, los niños pueden desarrollar preferencia por las bebidas dulces<sup>1,5,6,8,13,16</sup>.
- Ofrecer fruta y verdura fresca en lugar de jugos, fruta enlatada o en almíbar<sup>1,6,8</sup>.
- Se puede ofrecer leche de vaca descremada a partir de los dos años de edad. La leche no debe contener azúcares añadidos<sup>1,5</sup>.
- Ofrecer la leche en taza, no en biberón; esto puede ayudar a mejorar habilidades motrices<sup>1</sup>. También previene el uso prolongado de alimentación con biberón, reduce el desplazamiento de alimentos ricos en nutrientes y de caries dental<sup>8</sup>.

- No exceder de dos tazas de leche al día para evitar que el niño deje de comer otros alimentos<sup>1,6,9</sup>.
- Ofrecer agua natural<sup>1,8</sup>.
- Evitar alimentar al niño con alimentos con elevado contenido de sodio y azúcar, ya que estos alimentos no son saludables y generan rechazo de los que sí lo son, además de que se asocian a diferentes enfermedades; en lugar de estos alimentos se pueden emplear hierbas naturales y especias para cocinar<sup>2,13</sup>.
- Ofrecer aves de corral, pescado, carnes. Se recomienda ½ a 1 onza en la mayoría de los tiempos de comida<sup>1</sup>.
- Leer las etiquetas de los alimentos y la lista de ingredientes al elegir alimentos ya preparados para los niños, que no sean altos en sodio, azúcares o grasas trans<sup>1</sup>.
- Los refrigerios deben ser nutritivos, pueden ser una combinación de fruta o verdura combinada con cereales o lácteos<sup>1</sup>.
- Ofrecer al niño alimentos de granos enteros como arroz, tortilla de maíz, avena, etc.<sup>1</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez-Escamilla R, Segura-Pérez S, Lott M, on behalf of the RWJF HER Expert Panel on Best Practices for Promoting Healthy Nutrition FP, and Weight Status for Infants and Toddlers from Birth to 24 Months. Feeding guidelines for infants and young toddlers: A responsive parenting approach [Internet]. Healthy Eating Research; 2017. Disponible en: [https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2017/02/her\\_feeding\\_guidelines\\_report\\_021416-1.pdf](https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2017/02/her_feeding_guidelines_report_021416-1.pdf)
2. Maggi A, Carranza A, Pinheiro A, Leyton B, Becerra C, Castillo C, et al. Guía de alimentación del niño (a) menor de 2 años. Guía de alimentación hasta la adolescencia. Chile: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile; 2015.
3. Fisher J, Lumeng J, Miller L, Smethers A, Lott M. Evidence-based recommendations and best practices for promoting healthy eating behaviors in children 2 to 8 years [Internet]. Healthy Eating Research; 2021. Disponible en: <https://healthyeatingresearch.org/wp-content/uploads/2021/10/her-heg-technical.pdf>
4. Food and Agriculture Organization. Human Energy Requirements [Internet]. Roma: Joint FAO, WHO, UNU Expert Consultation; 2001. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y5686e/y5686e.pdf>
5. Riley LK, Rupert J, Boucher O. Nutrition in toddlers. *Am Fam Physician*. 2018;98(4):227-33.
6. Allen RE, Myers AL. Nutrition in toddlers. *Am Fam Physician*. 2006;74(9):1527-32.
7. Pérez-García I, Alberola S, Cano A. Rechazo del alimento en el niño pequeño. *An Pediatr Contin*. 2010;8(1):10-6.
8. Infant-Toddler Nutrition Guidelines for Health Professionals [Internet]. Northern Health; noviembre de 2020. Disponible en: [https://www.northernhealth.ca/sites/northern\\_health/files/health-professionals-public-health-nutrition/documents/infant-toddler-nutrition-guidelines-health-professionals.pdf](https://www.northernhealth.ca/sites/northern_health/files/health-professionals-public-health-nutrition/documents/infant-toddler-nutrition-guidelines-health-professionals.pdf)
9. Chesloff JD, Reville P, Bigby JA, Scott-Chandler S, Childs E, Gish JW, et al. Massachusetts Early Learning Guidelines for Infants and Toddlers 2011 [Internet]. Commonwealth of Massachusetts. Disponible en: <https://www.mass.gov/doc/massachusetts-early-learning-guidelines-for-infants-and-toddlers/download>
10. Vaughn AE, Ward DS, Fisher JO, Faith MS, Hughes SO, Kremers SPJ, et al. Fundamental constructs in food parenting practices: a content map to guide future research. *Nutr Rev*. 2016;74(2):98-117.
11. Phalen JA. Managing feeding problems and feeding disorders. *Pediatr Rev*. 2013;34(12):549-57.
12. Bernard-Bonnin AC. Feeding problems of infants and toddlers. *Can Fam Physician*. 2006;52(10):1247-51.
13. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans, 2020-2025 [Internet]. U.S. Department of Agriculture, U.S. Department of Health and Human Services; 2020. Disponible en: [DietaryGuidelines.gov](https://www.dietaryguidelines.gov)
14. Harbron J, Booley S, Najaar B, Day CE. Responsive feeding: establishing healthy eating behaviour early on in life. *S Afr J Clin Nutr*. 2013;26(3):s141-9.
15. World Health Organization. Exclusive breastfeeding for six months best for babies everywhere [Internet]. World Health Organization; 2011. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/15-01-2011-exclusive-breastfeeding-for-six-months-best-for-babies-everywhere>
16. Heyman MB, Abrams SA. Fruit juice in infants, children, and adolescents: Current recommendations. *Pediatrics*. 2017;139(6):e20170967.

# Estreñimiento: tratamiento nutricional

Isela Núñez Barrera

En las últimas dos décadas, el adecuado estilo de vida es parte fundamental del enfoque terapéutico para muchas patologías, incluyendo el estreñimiento, puesto que la dieta tiene impacto fisiológico sobre el estreñimiento funcional. En algunos niños, la primera aparición del estreñimiento funcional se genera en la transición de la lactancia materna a la alimentación con fórmulas lácteas e incluso la propia alimentación complementaria. Para otros grupos de edad la independencia alimentaria condiciona nuevos hábitos alimentarios, de manera que los escolares y adolescentes son vulnerables<sup>1</sup>.

El tratamiento no farmacológico debe ser el primer camino para el tratamiento funcional del estreñimiento, por lo que la modificación en el estilo de vida, apego dietético con ingesta de fibra, actividad física y prácticas correctas al acudir al baño son base medular del tratamiento.

51

## TRATAMIENTO NUTRICIONAL

La ingesta correcta de fibra y agua es necesaria para el tratamiento nutricional del estreñimiento funcional. Desafortunadamente en México la ingesta de fibra es menor a la recomendada para la edad, principalmente en las zonas urbanas, de modo que necesario educar nutricionalmente al paciente para favorecer su ingesta y limitar el uso de bebidas endulzadas<sup>2</sup>.

### Fibra

El término dietético de fibra se define como hidratos de carbono no digeribles que se encuentran en las plantas. El valor relevante que tiene la fibra es la funcionalidad fisiológica a nivel intestinal, por lo que la fibra total es la sumatoria de la fibra dietética y la fibra funcional (Tabla 1). La fibra, al no ser considerado un nutrimento, no tiene recomendación, sin embargo, sí rangos sugeridos<sup>4</sup>.

Funciones importantes atribuibles a la fibra, que debemos considerar complementarias para el manejo del estreñimiento, son<sup>5</sup>:

- Absorción de líquidos que incrementa el volumen de evacuación, resultando en heces más blandas.



**Tabla 1. Recomendación de ingesta diaria de fibra**

Edad	Fibra
> 2 años	0.5 g/kg/día → < 35 g/día
Adolescentes	14 g por 1,000 kcal/día
Niños > 1 año Ingesta mínima Ingesta máxima	Edad + 5 g/día Edad + 10 g/día

*Adaptada de Vriesman et al., 2020<sup>1</sup> y Williams et al., 1995<sup>3</sup>.*

- La fibra no funcional acorta el tiempo de tránsito intestinal.
- Efectos tróficos a nivel de la mucosa colónica, favoreciendo la renovación celular y secreción de hormonas de crecimiento intestinal.

Los componentes de la fibra ejercen efectos distintos a nivel gastrointestinal. Los polisacáridos conforman la mayor porción de fibra y generalmente se identifican en el salvado, pectinas de frutos y verduras, en avena como betaglucanos y en gomas. El aspecto duro y fibroso de la pared celular de las plantas se debe a que está compuesta por lignina, por lo que todo alimento con tallos o cascarillas tiene un elevado porcentaje de esta fibra. Los almidones, la povidexrosa, oligosacáridos no digeribles, contenidos en los granos, semillas, frutos y verduras estimulan el crecimiento de bacterias que regulan positivamente el microbiota intestinal, muchos de estos se pueden encontrar como ingredientes aislados para utilizarse como suplementos<sup>6</sup>.

En algunas poblaciones la ingesta correcta de fibra dietética se asocia con ingesta de verduras, frutas, leguminosas, tubérculos y grasas, por lo que los eventos de estreñimiento son negativos, condición que no ocurre ante la ingesta de cereales procesados o granos blanqueados, así como alimentos procesados, lo que amerita la prescripción de cereales de grano entero o harinas integrales. Es necesario realizar una adecuada distribución de macronutrientes y grupos de alimentos que permitan llegar a una alimentación correcta para cada grupo de edad (Tabla 2)<sup>8</sup>.

Para el estreñimiento funcional no existe beneficio agregado a la ingesta superior de fibra y mucho menos en niños con impactación fecal o comportamientos retencionistas, ya que se pueden empeorar los síntomas<sup>9</sup>. La elevada ingesta de fibra funcional contribuye a la flatulencia, distensión e incluso diarrea, lo que complica aún más el cuadro retencionista. Es indicativo que la ingesta de fibra se dé por la ingesta de alimentos, más que por los suplementos de fibra, he de ahí la importancia en la variedad de alimentos y porciones que permitan alcanzar lo requerido<sup>4</sup>.

## Agua

El incremento en la ingesta de líquidos no beneficia un mejor patrón de evacuaciones, salvo cuando se ingiere líquido hiper osmolar (> 600 mOsm/l), por lo que se reitera la recomendación correcta de líquidos en el día a día (Tabla 3)<sup>11</sup>. Los líquidos sugeridos deben ser libres del acompañamiento de energía, por lo que el agua de los

**Tabla 2. Alimentos de uso regular en la población mexicana**

Producto	Fibra (g)	Ración	Producto	Fibra (g)	Ración
All-Bran	8.43	1/3 taza (28 g)	Ejotes	1.27	1/2 taza (67 g)
Cornflakes	1.2	1 ¼ taza (28 g)	Brócoli crudo	2.57	1/2 taza (78 g)
Salvado (40%)	5.46	3/4 taza (28 g)	Repollo crudo	1.19	1 taza (70 g)
Avena cocida	4.45	1 taza (234 g)	Zanahoria cruda	1.8	1 med (72 g)
Arroz inflado	0.53	1 taza (28 g)	Maíz cocido congelado	1.74	1/2 taza (83 g)
Trigo extruido	3.16	2/3 taza (28 g)	Papa sin cáscara	2.03	1 med (156 g)
Germen de trigo	7.84	1/4 taza (56 g)	Papa con cáscara	5.05	1 med (202 g)
Manzana sin cáscara	2.07	1 med (138 g)	Frijoles enlatados	6.66	1/2 taza (128 g)
Manzana con cáscara	2.76	1 med (138 g)	Frijoles con carne de puerco	5.63	1/2 taza (128 g)
Plátano	1.94	1 med (114 g)	Chícharos congelados	2.8	1/2 taza (80 g)
Melón	0.93	1/4 (133 g)	Pan blanco	0.65	1 rebanada (25 g)
Uva	1	20 (100 g)	Pan de trigo integral	2.59	1 rebanada (28 g)
Naranja	2.49	1 med (131 g)	Arroz cocido	0.41	1/2 taza (102 g)
Piña enlatada	0.88	1/2 taza (125 g)	Arroz cocido integral	3.6	1/2 taza (102 g)
Pasa o uva seca	1.51	1/4 taza (36 g)	Espagueti cocido	2.1	1 taza (140 g)
Fresa	2.68	1 taza (149 g)	Espagueti cocido integral	3.4	1 taza (140 g)

Adaptada de Rayas et al., 2008<sup>7</sup>.

**Tabla 3. Requerimiento diario de agua simple**

Niñas		Niños	
2-3 años	1,300 ml/día	2-3 años	1,300 ml/día
4-8 años	1,700 ml/día	4-8 años	1,700 ml/día
9-13 años	2,100 ml/día	9-13 años	2,400 ml/día
14-18 años	2,300 ml/día	14-18 años	3,300 ml/día

Adaptada de Popkin et al., 2012<sup>10</sup>.

alimentos e incluso las bebidas azucaradas no deben ser considerados como fuentes de agua, únicamente el agua simple<sup>12</sup>.

Los niños que presentan hipohidratación selectiva con incremento en la densidad urinaria tienen correlación con eventos de estreñimiento, resultando que en colon se reabsorba mayor cantidad de agua de la materia fecal y finalmente se formen evacuaciones más duras. Niños con hipohidratación selectiva deberán cubrir la recomendación diaria de ingesta de líquidos<sup>12</sup>.

Con objeto de que el clínico y los tutores de los pacientes evidencien la ingesta de fibra y líquidos recomendados, es necesario un diario de ingesta de alimentos que traduzca un patrón de evacuaciones recomendado por cumplimiento dietético<sup>11</sup>.

## Microbioma y probióticos

El microbioma intestinal es dinámico, por lo que es capaz de mediar acciones bioquímicas, impactando en la fisiología del huésped, pero cuando este equilibrio se rompe se originan trastornos gastrointestinales, incluido el estreñimiento<sup>13</sup>. Tanto los prebióticos como los probióticos se utilizan como otra opción complementaria de tratamiento, por presentar un efecto positivo en el tránsito colónico y frecuencia en las evacuaciones. La falta de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas limitan la fuerza en la evidencia<sup>1</sup>.

## RIESGO NUTRICIONAL

### Desnutrición y retardo del crecimiento

Es necesario analizar conjuntamente la clínica de estreñimiento y el riesgo nutricional, asociando la historia dietética a cambios en apetito, eventos de náuseas y/o vómitos, que condicionen pérdida de peso y retardo del crecimiento. La edad en la que inician los síntomas es clave para la asociación con el diagnóstico de riesgo nutricional, principalmente en los momentos con mayor velocidad de crecimiento<sup>11</sup>.

54

## Obesidad

La causa de estreñimiento en los niños con obesidad se asocia a la baja actividad física, inadecuado estilo de vida y el patrón alimentario con baja ingesta de verduras, frutas y alimentos ricos en fibra<sup>1</sup>. Es recomendable que todos los pacientes que sufren estreñimiento funcional realicen actividad física, 60 minutos por día en el caso de escolares y adolescentes y 30 minutos para niños más pequeños. El líquido que el niño ingiera tendrá que ser libre de kilocalorías, por lo que es necesario desalentar la ingesta de jugos o bebidas con elevadas concentraciones de sorbitol u otro tipo de agente osmótico, más allá de lo que llega a sugerirse en algunos textos<sup>12,14</sup>.

## Alergia alimentaria

La dieta libre de leche de vaca mejora el estreñimiento funcional del 28-78%, esta es una razón de debate, razón por la que la *European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* (ESPGHAN), así como la Sociedad Norteamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición (NASPAGHAN), sugiere suspender la leche y alimentos derivados de ella (2-4 semanas) en todo aquel paciente que no responda a las estrategias clínicas primarias<sup>1</sup>.

## Daño cerebral

Las causas de estreñimiento en los niños con deterioro neurológico incluyen factores neuromusculares, motilidad intestinal alterada, hipertonia o espasticidad, inmovilidad prolongada y dietas con baja ingesta de fibra y líquidos. El 26-74% de los niños alimentados por sonda cursan con estreñimiento. Es necesario identificar claramente la clínica del paciente y las limitaciones para un patrón evacuatorio normal, los aspectos nutricionales son un tratamiento complementario al tratamiento médico. Es primordial educar respecto a prácticas dietéticas adecuadas para la administración de fibra y líquidos, ya sea a través por vía oral o sonda; si es necesario deberá complementarse el aporte de fibra por suplementos<sup>15</sup>.

## Trastorno de la conducta alimentaria

En el caso de los adolescentes con trastorno de la conducta alimentaria, la baja ingesta de alimentos y líquidos tiene como consecuencia episodios de estreñimiento, aunado a que estos pacientes tienen abuso de laxantes. Es necesario que los pacientes recurran a manejo terapéutico conductual y que dentro de esta terapia se aborden los beneficios del apego nutricional del paciente con estreñimiento<sup>1</sup>.

## Estilo de vida

55

Para la Organización Mundial de la Salud, la orientación alimentaria permite modificar los estilos de vida de las personas con baja ingesta de fibra; educar modifica el comportamiento relacionado con el estreñimiento funcional<sup>16</sup>.

- Todos aquellos pacientes que presentan niveles adecuados de actividad física tienen menos eventos de estreñimiento. Existe un riesgo de 2.63 de cursar con estreñimiento cuando la ingesta de fibra es baja y la actividad física es limitada<sup>8</sup>.
- La selección y preparación de alimentos por los cuidadores, al menos en dos momentos de comida (desayuno y cena), condicionan menor prevalencia de estreñimiento<sup>8</sup>.
- El nivel educativo superior de las madres puede aminorar los episodios de estreñimiento; sin embargo, depende del nivel económico y lugar de residencia<sup>2,8</sup>.
- Sin ser un dato para considerar en la consulta habitual, la actividad apresurada de los padres limita la ingesta de alimentos con fibra, ya que estos alimentos demandan mayor tiempo de masticación.
- Los tiempos de acudir al baño se acortan por las prisas de los padres, lo que limita el objetivo conductual<sup>8</sup>.
- Los alimentos procesados tienen correlación con eventos de estreñimiento, por lo que es necesario limitar su ingesta, por el carente contenido de fibra<sup>17</sup>.

## PUNTOS CLAVE

- Se debe precisar el requerimiento de fibra por edad, más fibra no va a mejorar el patrón evacuatorio.

- Más líquidos no mejoran el patrón de evacuaciones, sin embargo, sí la hidratación y el volumen de las evacuaciones.
- Existen condiciones patológicas que cursan con estreñimiento, en las que se deben seguir las mismas pautas nutricionales.
- La modificación en el estilo de vida mejora el patrón evacuatorio, siempre que la familia y los cuidadores se involucren en el manejo nutricional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Vriesman MH, Koppen IJN, Camilleri M, Di Lorenzo C, Benninga MA. Management of functional constipation in children and adults. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2020;17(1):21-39.
2. López-Olmedo N, Carriquiry AL, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, Espinosa-Montero J, Hernández-Barrera L, et al. Usual intake of added sugars and saturated fats is high while dietary fiber is low in the Mexican population. *J Nutr.* 2016;146(9):1856S-65S.
3. Williams CL, Bollella M, Wynder EL. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics.* 1995;96:985-8.
4. Dahl WJ, Stewart ML. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health implications of dietary fiber. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(11):1861-70.
5. Kokke FT, Taminiou JA, Benninga MA. The role of dietary fiber in childhood and its applications in pediatric gastroenterology. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2005;56:111-20; discussion 120-6.
6. Fibra [Internet]. Dieta y salud, Instituto de Nutrición y Salud Kellogg's [consultado: 14 de diciembre de 2021]. Disponible en: [https://www.kelloggsnutrition.com/content/dam/globalnutrition/es\\_MX/resources/Resources-Dieta\\_y\\_Salud\\_Fibra.pdf](https://www.kelloggsnutrition.com/content/dam/globalnutrition/es_MX/resources/Resources-Dieta_y_Salud_Fibra.pdf)
7. Rayas Duarte P, Romero Baranzini AL. Fibra a base de frutas, vegetales y cereales: Función de salud. *Revista Mexicana de Agronegocios.* 2008;23:613-21.
8. Asakura K, Masayasu S, Sasaki S. Dietary intake, physical activity, and time management are associated with constipation in preschool children in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017;26(1):118-29.
9. Leung AK, Hon KL. Paediatrics: how to manage functional constipation. *Drugs Context.* 2021;10:2020-11-2.
10. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* 2010;68(8):439-58.
11. Tabbers MM, DiLorenzo C, Berger MY, Faure C, Langendam MW, Nurko S, et al.; European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition; North American Society for Pediatric Gastroenterology. Evaluation and treatment of functional constipation in infants and children: evidence-based recommendations from ESPGHAN and NASPGHAN. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014;58(2):258-74.
12. Boilesen SN, Dias FC, Tahan S, Melli LCFL, de Moraes MB. Fluid intake and urinary osmolality in pediatric patients with functional constipation. *Eur J Nutr.* 2021;60(8):4647-55.
13. van Mill MJ, Koppen IJN, Benninga MA. Controversies in the management of functional constipation in children. *Curr Gastroenterol Rep.* 2019;21(6):23.
14. Bolia R, Safe M, Southwell BR, King SK, Oliver MR. Paediatric constipation for general paediatricians: Review using a case-based and evidence-based approach. *J Paediatr Child Health.* 2020;56(11):1708-18.
15. Dipasquale V, Gottrand F, Sullivan PB, Romano C. Top-ten tips for managing nutritional issues and gastrointestinal symptoms in children with neurological impairment. *Ital J Pediatr.* 2020;46(1):35.
16. Abreu Y, Abreu AT, Milke-García MP, Argüello-Arévalo GA, Calderón-de la Barca AM, Carmona-Sánchez RI, et al. Dietary fiber and the microbiota: A narrative review by a group of experts from the Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed).* 2021;86(3):287-304.
17. Chouliaras GL, Krepis P, Bouzios I, Zellos A, Chrousos G, Roma-Giannikou E. Dietary habits in Greek children with functional constipation based on Rome III criteria: a school-based, cross-sectional multivariate analysis. *Ann Gastroenterol.* 2021;34(4):528-34.

# Estreñimiento en el niño

José Alberto García Aranda

Este capítulo tratará el tema de estreñimiento funcional, no intentaremos tratar temas de patología gastrointestinal o sistémica. Iniciaremos por definir qué es el estreñimiento funcional: se presenta como disminución en el número de las evacuaciones, que pueden ser dolorosas, de heces duras secas y voluminosas para la edad del menor. El estreñimiento funcional no presenta ninguna patología de etiología orgánica, este padecimiento se encuentra en más del 90% de los casos de estreñimiento en la consulta diaria.

El patrón normal de evacuaciones es muy difícil de precisar, ya que presenta variabilidad individual en el ser humano. Durante la primera semana de vida la media se encuentra en cuatro evacuaciones al día y alrededor de un año es de dos, el pico de incidencia se encuentra entre los dos y los cuatro años. No parece existir diferencia en ambos sexos hasta la adolescencia<sup>1</sup>.

Por lo anterior el estreñimiento funcional se evalúa de acuerdo con la definición de los criterios diagnósticos Roma IV. En niños mayores de 4 años debe incluir durante un mes al menos dos de los siguientes datos<sup>2,3</sup>.

- Dos o menos evacuaciones a la semana.
- Retención excesiva de heces.
- Defecación dolorosa o difícil.
- Heces de gran tamaño.
- Presencia de gran masa fecal en el recto.

## FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología del estreñimiento funcional es debida a varios factores, el más frecuente es que la retención de heces se debe a que se presentó en alguna ocasión dolor agudo al evacuar, lo que hace que el niño lo recuerde cada vez que va a evacuar y por eso retiene la masa fecal. Se presentan también factores en la conducta que los padres ejercen durante el entrenamiento para quitar el pañal, en ocasiones desarrollan miedo al inodoro o la incorporación a la escuela o guarderías.

Dentro de este análisis se encuentra el estreñimiento debido al estilo de vida, como sería dietas de bajo contenido en fibra y poca ingesta de agua en el transcurso del día, sobre todo cuando la temperatura ambiente es alta. Se ha comentado que

la introducción de dieta complementaria está relacionada con este padecimiento, sin que se encuentre en la literatura la causa del desorden, más bien es un factor causal<sup>1</sup>.

## Diagnóstico

El diagnóstico de estreñimiento funcional es clínico, basado en los criterios de Roma IV<sup>2,3</sup> mencionados con anterioridad.

La historia clínica es la acción más importante para el diagnóstico, el interrogatorio seguido de la exploración física. Es muy importante identificar la edad de inicio del padecimiento. Poner atención en síntomas como distensión y dolor abdominal; puede presentarse, aunque con menos frecuencia, hiporexia, irritabilidad o manifestaciones urinarias como urgencia para orinar. Se puede presentar sangrado en estrías cubriendo las heces, por sobredistensión anal al evacuar y formación de fisuras<sup>1</sup>.

La exploración física debe llevarse a cabo en forma completa, debemos conocer la antropometría del niño, ya que este padecimiento funcional no altera el crecimiento normal. La palpación y percusión del abdomen es fundamental, podemos encontrar materia fecal (fecalomas) en el marco cólico, la percusión nos ayuda a escuchar un sonido mate en donde se encuentra la materia fecal, usualmente en el marco cólico, mezclada con timpanismo por presencia mayor de aire derivado del mismo padecimiento. Dentro de la exploración física es muy raro necesitar de tacto rectal, sin embargo, cuando hay datos de alarma por impactación es mandatorio. El diagnóstico diferencial debe ir dirigido a descartar o identificar una etiología orgánica. Comúnmente no se requieren otros exámenes complementarios para su diagnóstico, en ocasiones es útil, aunque no se recomienda realizarla sistemáticamente, una radiografía de abdomen. Esta solo se deberá de hacer si se sospecha de obstrucción intestinal<sup>1</sup>.

Este padecimiento inicia comúnmente en la etapa en la que se está enseñando el control de esfínteres, existen los antecedentes de haber tenido varios episodios y las evacuaciones no son expulsadas, lo que provoca que se acumulen en el recto grandes cantidades de excremento. Este proceso produce la absorción del agua de las heces mientras están en esa zona, que se endurecen, presentando mucho dolor al expulsarlas. Las causas pueden ser el entrenamiento temprano de esfínteres<sup>4</sup>, cambio de dieta o cambio en los hábitos de la familia, como salir de vacaciones o cambiar de casa.

El estreñimiento funcional es frecuente en los niños, es un padecimiento con una prevalencia entre el 3 y el 30%<sup>5</sup>.

## ¿Cómo se presenta clínicamente el estreñimiento crónico funcional?

Las formas clínicas de presentación varían según la edad. Según Partin et al., en el preescolar el 97% lo hacen con conductas retentivas muy acusadas, con dolor a la defecación el 86%, con una duración media de 14 meses y el 71% con impactación fecal. En escolares el 96% tienen conductas retentivas, encopresis el 88%,

impactación fecal el 73% y defecaciones dolorosas el 63%, de inicio antes de los tres años de vida<sup>6</sup>. Otras formas clínicas menos frecuentes son las infecciones urinarias de repetición, que se pueden acompañar con enuresis y encopresis con estreñimiento y megarrecto.

Se ha estimado que esta patología se presenta entre el 3 al 5% en una consulta de pediatría general y hasta el 25% en la consulta del gastroenterólogo pediátrico<sup>4</sup>. En un estudio de cohortes realizado en Brasil en niños menores de cuatro años se obtuvieron prevalencias del 27.3 y 31% a los 24 y 48 meses de edad. Datos procedentes de una revisión sistemática en Brasil muestran índices de prevalencia de estreñimiento en el niño entre el 0.7 y el 29.6%, con una mediana del 12%, sin datos concluyentes entre las distintas razas<sup>7</sup>.

Cuando el estreñimiento persiste y se ha producido dolor al evacuar, se puede producir temor para evacuar y prolongar el episodio durante mucho tiempo hasta resolverlo con tratamiento médico dietético y de consejo a los padres de cuánto tiempo va a durar y que deben tener paciencia hasta resolverlo.

Cuando el estreñimiento es muy grave puede dar lugar a una impactación fecal, donde existe una gran retención de heces duras en el rectosigmoides con escasas probabilidades de ser expulsadas voluntariamente, que puede llegar a provocar hasta en un 80% escape involuntario de las heces o incontinencia fecal retentiva. Cuando la incontinencia fecal se da en mayores de cuatro años en ausencia de estreñimiento se denomina incontinencia no retentiva<sup>8</sup>.

## TRATAMIENTO

El tratamiento del estreñimiento funcional deberá enfocarse en el origen del problema, por lo que ayuda mucho una historia clínica completa. El tratamiento comúnmente es multifactorial. Iniciaremos con la intervención educacional que debe realizar el médico en su consulta. Deberá explicar a los padres que el estreñimiento funcional es un padecimiento no grave y lograr que la familia quede bien informada de cómo se produce y cómo se iniciará el tratamiento. Dentro de este primer acercamiento se les deberá recomendar que el paciente mayor a cuatro años inicie una rutina para que adquiera el hábito de sentarse en un inodoro, usualmente se recomienda que se realice después de cada alimento, para aprovechar el reflejo gastrocólico que se presenta con el consumo de alimentos, en ocasiones funciona el ofrecimiento de recompensar por evacuar<sup>1</sup>. Es muy importante que los padres conozcan que el tratamiento será a largo plazo, que no funcionan recetas de unos cuantos días. Este primer paso en la información de la familia será muy útil para tener éxito en el tratamiento posterior<sup>9</sup>.

Antes de hablar del tratamiento farmacológico es necesario tocar el tema del cambio en el estilo de vida del niño, que debe involucrar a la familia. El cambio en la dieta y el consumo de líquidos es fundamental. Este tema se trata con maestría en el siguiente capítulo de este libro por la maestra Isela Núñez Barrera.

Se ha referido a la alergia a la proteína de la leche de vaca como un factor de estreñimiento, sería necesario suspenderla por durante dos a cuatro semanas para ver si se corrige<sup>1</sup>.



## Tratamiento farmacológico

Recientemente se ha abierto una discusión en el papel que juega la microbiota intestinal y la presencia de estreñimiento funcional en los niños<sup>10</sup>.

Existen varios artículos en donde se usan probióticos en el tratamiento del estreñimiento funcional en el niño, sin embargo la mayoría no encuentran resultado positivo (probióticos), por lo que no se recomiendan como parte del tratamiento de la entidad<sup>11,12</sup>.

El objetivo del tratamiento farmacológico está encaminado a restaurar la confianza del niño, eliminar la impactación cuando exista y retornar al hábito de evacuaciones normales.

El primer paso deberá ser la desimpactación cuando exista, para este efecto en los últimos años se ha abandonado el uso de medicamentos transanales, a menos que sea necesario, por el uso de laxantes osmóticos, el polietilenglicol (PEG), un polímero soluble en agua de alto peso molecular.

El PEG se usará de 1-2 g/kg/día en dos tomas de seis a ocho horas entre ambas tomas por un espacio de 3-4 días<sup>1,13</sup>; para mantenimiento se deberá iniciar inmediatamente después de la desimpactación, ofreciendo la dosis de 1-2 g/día y ajustándola hacia arriba en caso necesario hasta que se produzcan evacuaciones suaves<sup>1,13</sup>.

Deberá explicarles a los padres que es necesario mantener el tratamiento por lo menos durante seis meses y con estrecho seguimiento del pediatra<sup>1</sup>. Como reacciones secundarias al uso de este medicamento se presentan distensión abdominal, náuseas y dolor leve de abdomen, sintomatología que pasa con el tiempo. No se han reportado complicaciones por su uso a largo plazo.

Existen otros laxantes como la lactulosa que se usará a 1-2 ml/kg por día (produce distensión y dolor abdominal)<sup>13</sup> y el hidróxido de magnesio a una dosis de 2 ml/kg por día.

Recientemente Worona<sup>14</sup> ha publicado un estudio clínico controlado en donde se comparan la seguridad, eficacia y aceptabilidad de PEG sin electrolitos y el hidróxido de magnesio en el estreñimiento funcional en niños de seis meses a 18 años, no encontrando diferencia en el uso de ellos, por lo que se puede concluir que para tratamiento de mantenimiento cualquiera de los dos laxantes son efectivos en el estreñimiento funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez Segura C, Ruiz Hernández C, Parra Cotanda C. Estreñimiento. En: Luaces Cubells C. Urgencias en Pediatría. 6.ª edición. Protocolos diagnóstico-terapéuticos del Hospital Universitari Sant Joan de Déu. Barcelona: Ergon; 2022. pp. 304-310.
2. Koppen IJ, Nurko S, Saps M, Di Lorenzo C, Benninga MA. The pediatric Rome IV criteria: What's new? Expert Rev Gastroenterol Hepatol. 2017;11(3):193-201.
3. Drossman DA. Funcional gastrointestinal disorders: History, pathophysiology, clinical features and Rome IV. Gastroenterology. 2016;150(6):1262-79.
4. Tabbers MM, Di Lorenzo C, Berger MY, Faure C, Langendam MW, Nurko S, et al. Evaluation and treatment of functional constipation in infants and children: evidence based recommendations from ESPGHAN and NASPGHAN. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2014;58(2):258-74.
5. van Summeren JJGT, Holtman GA, Lisman-van Leeuwen Y, Louer LEAM, van Ulsen-Rust AHC, Vermeulen KM, et al. Physiotherapy plus conventional treatment versus conventional treatment only in the treatment

- of functional constipation in children: design of a randomized controlled trial and cost-effectiveness study in primary care. *BMC Pediatr.* 2018;18(1):249.
6. Partin JC, Hamill SK, Fischel JE, Partin JS. Painful defecation fecal soiling in children. *Pediatrics.* 1992;89:107-9.
  7. Ortega Paéza E, Barroso Espadero D. Constipacion. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2013;15(supl 23).
  8. Loening-Baucke UV. Prevalences ymptoms and outcome of constipation in infants and toddlers. *J Pediatr.* 2005;146:359-63.
  9. Nunes Boilesen S, Tahan S, Canova Dias F, Fonseca Lahoz Melli LC, Batista de Morais M. Water and fluid intake in the prevention and treatment of functional constipation in children and adolescents: is there evidence? *J Pediatr (Rio J).* 2017;93(4):320-7.
  10. Pärtty A, Rautava S, Kalliomäki M. Probiotics on Pediatric Functional Gastrointestinal Disorders. *Nutrients.* 2018;10(12):1836.
  11. Woityniak K, Szajewska H. Systematic review: probiotics for functional constipation in children. *Eur J Pediatr.* 2017;176(9):1155-62.
  12. Jin L, Deng L, Wu W, Wang Z, Shao W, Liu J. Systematic review and meta-analysis of the effect of probiotic supplementation on functional constipation in children. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(39):12174.
  13. Bautista Cassanovas A, Arguelles Martin F, Peña Quintana L, Polanco Allue L, Sanchez Ruiz F, Varea Calderón V. Recomendaciones para el tratamiento del estreñimiento funcional. *An Pediatr.* 2011;74(1):51-7.
  14. Worona-Dibner L, Vázquez-Frías R, Valdez-Chávez L, Verdiguél-Oyola M. Ensayo clínico controlado sobre la eficacia, seguridad y aceptabilidad de polietilenglicol 3350 sin electrolitos vs hidróxido de magnesio en estreñimiento funcional en niños de 6 meses a 18 años. *Rev Gastroenterol Mex.* 2021 (en prensa). <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2021.05.005>

# Alimentación del lactante y preescolar con alergia alimentaria mediada por IgE

Manuel Baeza Bacab

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades alérgicas mediadas por inmunoglobulina (Ig) E representan los padecimientos crónicos más comunes en los niños. La historia natural de la sensibilización muestra un patrón cambiante que pasa de los alérgenos alimentarios en los primeros años de vida a alérgenos inhalables en los años posteriores<sup>1</sup>. La prevalencia mundial de la alergia alimentaria mediada por IgE (AAMiGE) ha aumentado en las últimas décadas, pero tiende a disminuir con la edad. Los estudios de cohortes al nacimiento muestran un pico en los lactantes y preescolares, disminuyendo a partir de ese momento, observando una prevalencia del 4% al año de edad, el 6% a los tres años y el 2.5% a los seis años<sup>2-4</sup>.

El desarrollo de las enfermedades alérgicas comprende dos fases consecutivas, la primera se denomina «sensibilización» y solo ocurre en individuos con atopia, una condición que se define como «predisposición genética para producir IgE en contra de alérgenos ambientales». Por lo anterior, cuando un individuo atópico se pone en contacto de manera repetida con un alérgeno se induce la síntesis de IgE específica, la cual se fija a la superficie de mastocitos y basófilos. Esta sensibilización no implica enfermedad, para ello se requiere que el individuo sensibilizado continúe en contacto con el alérgeno, desencadenándose la segunda fase o «de respuesta», en la cual el alérgeno es reconocido por la IgE localizada en las células cebadas activando el mecanismo de desgranulación de mediadores (histamina, leucotrienos y prostaglandinas, entre otros), los cuales desencadenan síntomas de alguna enfermedad alérgica, como asma, rinitis, dermatitis atópica, urticaria, diarrea, vómitos, cólico e incluso anafilaxia<sup>5,6</sup>.

Por lo anterior, es necesario que los profesionales de la salud atiendan con eficacia las necesidades dietéticas de los niños con AAMiGE, ya que una dieta basada en la eliminación alimentaria representa una gran carga para los pacientes y sus familias, además de un fuerte impacto social, psicológico, económico y nutricional. A continuación se presentan los aspectos más importantes de la alimentación del niño atópico y alérgico, haciendo énfasis en las medidas preventivas y la adecuada nutrición.

## ALIMENTOS ALERGÉNICOS: LOS GRANDES OCHO

Cualquier alimento que contenga proteínas puede inducir alergia en un individuo atópico. Se han reportado 170 alimentos alergénicos y el 90% de las reacciones alérgicas son provocadas por un grupo de ocho alimentos conocidos como «los grandes ocho», entre los cuales se encuentran: leche de vaca, huevo de gallina, soya, trigo, cacahuete, frutos secos (nueces de nogal, pacana o americana, macadamia, caria, avellanas, almendras, marañón o nuez de india, pistachos, piñones, y castañas), pescado (tanto marinos como de agua dulce) y mariscos (camarones, langostinos, langosta y cangrejo). En los niños los alérgenos más frecuentes son leche, huevo, soya, trigo y cacahuete<sup>3,7,8</sup>.

La alergia a las proteínas de leche de vaca mediada por IgE, principalmente a  $\beta$ -lactoglobulina, es la alergia alimentaria más común en la infancia y se ha reportado una prevalencia del 0.5 al 5%, con una remisión del 50% a los cinco años. En los lactantes, la alergia a la proteína del huevo, contenida en la clara, tiene una prevalencia del 1%, con un buen pronóstico, ya que el 70% lo tolera a los cinco años. En relación con la alergia al trigo, se estima una prevalencia del 1.2% con una tolerancia del 70% a los seis años; en tanto que la prevalencia de alergia a pescado y mariscos es baja (0.2 y 0.5% respectivamente), aunque pueden durar toda la vida; la alergia a las nueces se ha reportado en el 0.5% y solo remite en el 20% de los niños durante el crecimiento; finalmente, la alergia al cacahuete tiene una prevalencia entre el 1.2 y 2%, y solo una pequeña proporción de los niños supera el problema en la adolescencia<sup>4,9-11</sup>.

### PREVENCIÓN DE LA ALERGIA ALIMENTARIA MEDIADA POR IgE

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la prevención de la AAmIgE se puede realizar en alguna de las siguientes tres etapas:

1. Primaria: evitar la sensibilización a las proteínas alimentarias.
2. Secundaria: evitar la expresión clínica de la sensibilización.
3. Terciaria: tratamiento de los síntomas de la enfermedad alérgica.

La prevención primaria es la ideal, pero la secundaria puede ser una buena opción, sin embargo es difícil identificar a los niños sensibilizados, lo que nos lleva a intervenir en la etapa terciaria, cuando se presentan los síntomas de la enfermedad<sup>12</sup>.

### ¿QUIÉN NECESITA PREVENCIÓN?

La prevención de la AAmIgE implica identificar a los lactantes en riesgo de sensibilizarse, pues se ha demostrado que las medidas de intervención solo los benefician a ellos. Actualmente se considera que los bebés con alto riesgo de desarrollar AAmIgE son: a) niños con un familiar de primer grado, padres o hermanos, con alguna enfermedad alérgica, y b) niños con eccema grave<sup>13,14</sup>.

### ALIMENTACIÓN DEL NIÑO ATÓPICO

A continuación se enlistan las recomendaciones para la prevención primaria de AAmIgE, las cuales se presentan en dos grupos<sup>13,15,16</sup>.

## Lactancia materna exclusiva

- No deben emplearse restricciones dietéticas en la madre durante el embarazo y la lactancia, pues no previenen el desarrollo de enfermedades alérgicas.
- La lactancia materna exclusiva por seis meses es la mejor prevención, pues disminuye la incidencia de eccema y protege contra sibilancias en los primeros dos años.
- Las fórmulas lácteas hidrolizadas, parciales o extensas, no previenen las enfermedades alérgicas.
- No hay evidencia de que las fórmulas de soya sean preventivas y no existen estudios con fórmulas a base de aminoácidos.

## Introducción de alimentos complementarios

- Los alimentos complementarios, incluyendo los altamente alergénicos, se inician a los seis meses de edad, cuando el lactante es capaz de sentarse con apoyo y tener control de la cabeza y cuello.
- Retrasar la introducción de alimentos altamente alergénicos después de los seis meses no tiene efecto preventivo.
- En los lactantes de alto riesgo la introducción de cacahuete a los cuatro meses de edad, como mantequilla de maní, reduce la posibilidad de alergia. Para los bebés sin riesgo se recomienda la introducción alrededor de los seis meses.
- Se puede proporcionar huevo cocido a los seis meses.
- La leche de vaca se puede consumir al año de edad en forma de queso y yogurt.
- Es común que las frutas ácidas (moras, tomates y cítricos) ocasionen una erupción perioral por contacto debido a su contenido ácido, sin embargo no ocasionan reacciones generalizadas y no hay razón para retrasar su introducción.
- Los alimentos altamente alergénicos, «los grandes ocho», deben introducirse después de que otros alimentos han sido probados y tolerados, administrándolos por primera vez en el hogar y posteriormente en la guardería o un restaurant.
- No hay evidencias de que los probióticos y prebióticos tengan actividad preventiva o terapéutica para la AAmIgE

## ALIMENTACIÓN DEL NIÑO ALÉRGICO

A pesar de la elevada prevalencia de la AAmIgE, desafortunadamente no existe una cura definitiva. Aunque la evitación de alérgenos no está probada en ensayos controlados aleatorizados, es la estrategia más segura y se basa en la identificación de los alérgenos responsables de los síntomas. La desensibilización de los pacientes con inmunoterapia oral ha sido un foco de investigación durante las últimas dos décadas, sin embargo, hasta el momento solo ha sido aprobada para alergia al cacahuete y sus beneficios solo incluyen protección contra ingestión accidental, disminución de la gravedad de las reacciones y mejoría de la calidad de vida. En todos los demás casos sigue siendo un ensayo de investigación, por lo que su empleo debe decidirse en conjunto con un especialista en alergia. Además, dado que la mayoría de los niños

**Tabla 1. Consejos para el manejo de alérgenos alimentarios en el domicilio**

**En el hogar y la escuela:**

Utensilios de cocina, cristalería, recipientes de almacenamiento y otros:

- Lavarlos antes de preparar o servir comidas seguras
- Preparar primero la comida segura para evitar contacto cruzado inadvertido
- Vigilar la posibilidad de contacto cruzado, por ejemplo, un cuchillo utilizado para la mantequilla de maní podría introducir el alérgeno en el frasco de mermelada
- Designar utensilios y contenedores para el uso exclusivo del niño alérgico

Refrigerador y despensa de la cocina:

- Mantener los envases de alimentos cerrados para evitar que se derramen y contaminen otros alimentos
- Asignar un gabinete específico para alimentos seguros
- Considere el uso de códigos de colores o etiquetas para una fácil identificación

Comportamientos de la familia:

- Lavarse las manos antes y después de las comidas, pero sobre todo antes de servir las comidas libres de alérgenos y después de la ingestión de un alérgeno
- Limitar el consumo de alimentos a áreas específicas o crear zonas libres de alérgenos dentro la casa
- Después de preparar y consumir los alimentos lavar las superficies con un detergente doméstico, los geles antibacterianos no eliminar los alérgenos
- En el caso de niños pequeños, los alimentos inseguros deben mantenerse fuera de su alcance, tanto en la mesa como los almacenados

66

desarrollan tolerancia natural al alimento alergénico, esta opción intervencionista podría no ser necesaria en lactantes y preescolares<sup>17-19</sup>.

Como regla general, solo deben evitarse aquellos alimentos a los que el paciente es alérgico. Por lo tanto, un niño con alergia al cacahuete no debe evitar las nueces. Muchos de los alérgenos comunes aportan nutrientes esenciales, de tal modo que un manejo nutricional inapropiado podría inducir deficiencias de nutrientes con efectos potenciales a largo plazo. Se ha informado un retraso en el crecimiento, en particular baja estatura para la edad, en niños con alergia alimentaria, en quienes se identificó baja ingesta de calcio, vitamina D, hierro y zinc, por lo que puede ser necesaria la interconsulta con un especialista en nutrición. Además, es fundamental tener en cuenta que se pueden desarrollar nuevas alergias alimentarias<sup>3,20</sup>.

En relación con la leche materna, algunas mujeres pueden secretar alérgenos alimentarios, como  $\beta$ -lactoglobulina, pero solo será necesario restringir la leche de vaca en la dieta de la madre cuando el bebé presente síntomas asociados con la lactancia<sup>3</sup>.

En la tabla 1 se enlistan algunos consejos prácticos para el manejo de alérgenos alimentarios en el domicilio de un niño alérgico<sup>21</sup>.

## **Recomendaciones dietéticas para alergia a alimentos específicos**

### **Leche de vaca**

Es una fuente excelente de proteínas, calcio, vitamina D, fósforo, vitamina A, vitamina B12 y riboflavina, por lo tanto es esencial utilizar un sustituto nutricionalmente

equivalente. Las fórmulas de leche de vaca extensamente hidrolizadas, de caseína o suero, son la primera opción y son toleradas por el 90% de los niños con alergia a la leche, sin embargo, las fórmulas a base de aminoácidos son la única fórmula completamente no alergénica y puede ser efectiva en pacientes que no responden a las fórmulas hidrolizadas. La soya también pueden ser una alternativa a partir de los seis meses de edad y aunque no es hipoalergénica el 85% de los lactantes alérgicos las toleran. También se pueden considerar las elaboradas a base de arroz hidrolizado. No se debe emplear fórmulas parcialmente hidrolizadas pues no son hipoalergénicas. La leche de otros mamíferos, como cabra y oveja, no son adecuadas porque el 92% de los niños alérgicos también reaccionan a ellas. Sin embargo, se ha demostrado que la leche de camella tiene menos reactividad cruzada, pues no contiene  $\beta$ -lactoglobulina. El 75% de los niños alérgicos tolera la leche cocida a altas temperaturas en productos horneados. La transición de una fórmula completa a un producto lácteo se debe realizar al año de edad o cuando dos tercios de la ingesta calórica diaria provienen de una dieta variada de alimentos complementarios. En los niños preescolares las bebidas fortificadas a base de plantas (almendras, arroz, coco, semillas de lino, anacardo, etc.) no proporcionan los nutrientes necesarios, aunque estén enriquecidas, pero pueden usarse para cocinar o en cereales, combinándolas con una dieta complementaria equilibrada<sup>8,10,15</sup>.

## Huevo

67

Es un ingrediente frecuente en los productos procesados y puede estar presente en pastas, alimentos horneados, helados, caramelos, bombones, comida a base de carne, sopas y consomés. Aporta proteínas, vitamina B12, riboflavina, ácido pantoténico, biotina y selenio. Muchos alimentos proporcionan sus nutrientes por lo que es fácil de sustituir<sup>3,8</sup>.

## Trigo

Es un componente de la mayoría de los panes, cereales, pastas, galletas y pasteles. Además, el almidón de trigo se usa habitualmente en condimentos y adobos, embutidos, sopas, salsa de soya y caramelos. Nutricionalmente aporta carbohidratos, la principal fuente de energía de la dieta, así como muchos micronutrientes: tiamina, niacina, riboflavina, hierro, vitamina B6, magnesio y ácido fólico. Las alternativas disponibles incluyen: arroz, maíz, avena, cebada, centeno, amaranto, mijo, sorgo y quinoa. Sin embargo, se ha informado que el 20% de los alérgicos puede tener reacciones cruzadas con otros cereales<sup>3,8</sup>.

## Soya

Está presente en productos horneados, cereales, galletas, conservas de atún, sopas, mantequilla de cacahuete, productos cárnicos precocidos, embutidos, salchichas Frankfurt y productos vegetarianos. La gran mayoría de los alérgicos toleran el aceite y la lecitina de soya. Aunque aporta varios nutrientes vitales, como proteínas, tiamina,

riboflavina, piridoxina, ácido fólico, calcio, fósforo, magnesio, hierro y zinc, en general no es un componente importante de la dieta y sus nutrientes pueden reemplazarse fácilmente<sup>3,8</sup>.

## **Cacahuetes**

Aunque son la causa más frecuente de la anafilaxia mortal por alimentos, se han convertido en ingredientes populares de los alimentos. Son más fáciles de evitar que la leche o el trigo y su evitación no supone ningún riesgo nutricional específico, aunque son una buena fuente de proteínas, grasas, vitamina E, niacina, magnesio, manganeso y cromo. Son un ingrediente frecuente en cereales, galletas, postres congelados, estofados y salsas para pastas. Los restaurantes de cocinas étnicas, como la asiática y la africana, constituyen un riesgo, pues los frutos secos y cacahuetes son ingredientes dominantes. Las heladerías también se consideran de alto riesgo debido a la probabilidad de contacto cruzado, ya que las cucharas se utilizan para todos los sabores. Por otro lado, se ha demostrado que el aceite de cacahuete altamente refinado es seguro para los alérgicos<sup>3,8</sup>.

## **Frutos secos**

Se pueden encontrar en adobos, salsas de barbacoa y golosinas; además sus aceites se utilizan en lociones, jabones y otros cosméticos. La reactividad cruzada entre ellos es relativamente alta, el 37% de los pacientes con alergia a un fruto seco tienen reactividad a otro, por lo que se recomienda evitar todos los frutos secos cuando se tiene alergia a uno de ellos. La nuez moscada no es un fruto seco y puede incluirse en la dieta<sup>3,8</sup>.

## **Pescados y mariscos**

La alergia al pescado generalmente comienza en la niñez, mientras que la alergia a los mariscos a menudo inicia en la edad adulta. El pescado es una fuente excelente de proteínas en la dieta y en algunas culturas es la fuente principal. El tiburón y la raya rara vez provocan alergia. Se estima que el 50% de los alérgicos a un tipo de pescado tienen riesgo de reaccionar con otra especie. No hay similitud entre los alérgenos de pescados y mariscos, por lo tanto no hay reactividad cruzada. Los alérgicos a una especie de marisco tienen un riesgo del 75% de reaccionar con otra. Se recomienda que las personas alérgicas eviten los restaurantes de pescado, pues el contacto cruzado es muy probable y algunas personas pueden reaccionar a los aerosoles de la proteína que se producen durante la cocción<sup>3,8</sup>.

En la Tabla 2 se presentan algunos ejemplos de reactividad cruzada alimentaria.

## **LECTURA DE LAS ETIQUETAS**

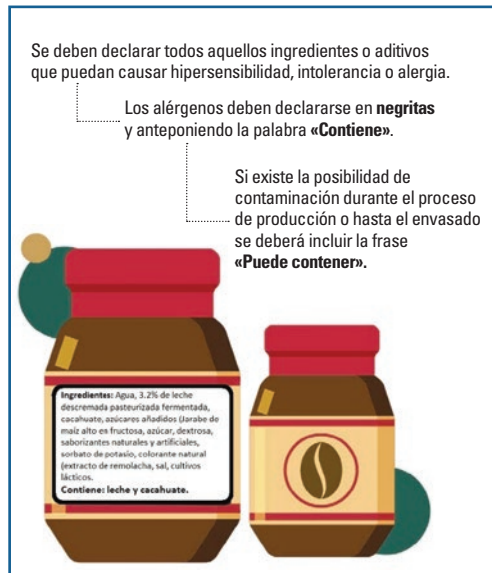
El éxito de una dieta de eliminación exige la capacidad de identificar con precisión los alérgenos alimentarios en las etiquetas de los productos procesados. Los padres



**Tabla 2. Reactividad cruzada clínica entre alimentos relacionados<sup>22</sup>**

Si es alérgico a:	Riesgo de reacción con:	% de riesgo
Cacahuete	Chícharos, lentejas, frijoles	5
Nuez	Nuez de Brasil, anacardo, avellana	37
Salmón	Pez espada, lenguado	50
Camarón	Cangrejo, langosta	75
Trigo	Cebada, centeno	20
Leche vaca	Carne (por ejemplo, hamburguesa)	10
	Leche de cabra	92
	Leche de yegua	4
Durazno	Manzana, pera, cereza, ciruela	55
Melón	Sandía, plátano, aguacate	92
Látex	Kiwi, plátano, aguacate	35

de niños con alergia alimentaria deben recibir adiestramiento sobre cómo interpretar las listas de ingredientes de las etiquetas de los alimentos y cómo reconocer el etiquetado de los alérgenos alimentarios utilizados como ingredientes en los alimentos. En México, la nueva ley de etiquetado de alimentos requiere que los fabricantes declaren en el empaque en negritas y anteponiendo la palabra «contiene», todos aquellos ingredientes o aditivos que puedan causar hipersensibilidad o alergia (p. ej., huevo, leche, trigo, soya, pescado, crustáceos, cacahuete y nueces), además si existe la posibilidad de contaminación durante el proceso de producción o hasta el envasado se deberá incluir la frase «puede contener»<sup>23</sup>. En la figura 1 se presenta un ejemplo del etiquetado y la descripción de los alérgenos.

**Figura 1.** Etiquetado de los alimentos en México.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nissen SP, Kjaer HF, Høst A, Nielsen J, Halken S. The natural course of sensitization and allergic diseases from childhood to adulthood. *Pediatr Allergy Immunol.* 2013;24:549-55.
2. Costa C, Coimbra A, Vitor A, Aguiar R, Ferreira AL, Todo-Bom A. Food allergy-from food avoidance to active treatment. *Scand J Immunol.* 2020;91(1):e12824.
3. Durban R, Groetch M, Meyer R, Coleman Collins S, Elverson W, Frieber A, et al. Dietary management of food allergy. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2021;41(2):233-70.

4. Dunlop JH, Keet CA. Epidemiology of food allergy. *Immunol Allergy Clin North Am.* 2018;38(1):13-25.
5. Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, Lockey RF, Blaiss MS. *White Book on Allergy: Update 2013.* Milwaukee: World Allergy Organization; 2013.
6. Brough HA, Lanser BJ, Sindher SB, Teng JMC, Leung DYM, Venter C, et al. Early intervention and prevention of allergic diseases. *Allergy.* 2022;77(2):416-41.
7. Hefle SL, Nordlee JA, Taylor SL. Allergenic foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1996;36 Suppl:S69-89.
8. Groetch M. Dietas y nutrición. En: Metcalfe DD, Sampson HA, Simon RA, Lack G. *Alergias alimentarias. Reacciones adversas a alimentos y aditivos alimentarios*, 5.ª edición. Barcelona: Elsevier; 2016.
9. Spergel JM. Natural history of cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol.* 2013;131(3):813-4.
10. Vandenplas Y, Brough HA, Fiocchi A, Miqdady M, Munasir Z, Salvatore S, et al. Current guidelines and future strategies for the management of cow's milk allergy. *J Asthma Allergy.* 2021;14(Oct):1243-56.
11. Venter C, Arshad SH. Epidemiology of food allergy. *Pediatr Clin N Am.* 2011;58(2):327-49.
12. World Health Organization. *Prevention of Allergy and Allergic Asthma* [Internet]. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2002. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/68361>
13. Greer FR, Sicherer SH, Burks AW; Committee on Nutrition; Section on Allergy and Immunology. The effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: The role of maternal dietary restriction, breastfeeding, hydrolyzed formulas, and timing of introduction of allergenic complementary foods. *Pediatrics.* 2019;143(4):e20190281.
14. Fleischer DM, Chan ES, Venter C, Spergel JM, Abrams EM, Stukus D, et al. A consensus approach to the primary prevention of food allergy through nutrition: guidance from the American academy of allergy, asthma, and immunology; American College of Allergy, Asthma, and Immunology; and the Canadian Society for Allergy and Clinical Immunology. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2021;9(1):22-43.
15. Halcken S, Muraro A, de Silva D, Khaleva E, Angier E, Arasi S, et al.; European Academy of Allergy and Clinical Immunology Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines Group. EAACI guideline: Preventing the development of food allergy in infants and young children (2020 update). *Pediatr Allergy Immunol.* 2021;32(5):843-58.
16. Mennini M, Arasi S, Artesani MC, Fiocchi AG. Probiotics in food allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2021;21(3):309-16.
17. Braun C, Caubet JC. Food oral immunotherapy is superior to food avoidance-CON. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2019;122(6):569-71.
18. Leonard SA, Laubach S, Wang J. Integrating oral immunotherapy into clinical practice. *J Allergy Clin Immunol.* 2021;147(1):1-13.
19. Mori F, Giovannini M, Barni S, Jiménez-Saiz R, Munblit D, Biagioni B, et al. Oral immunotherapy for food-allergic children: a pro-CON debate. *Front Immunol.* 2021;12(Sep 28):636612.
20. Burks AW, Tang M, Sicherer S, Muraro A, Eigenmann PA, Ebisawa M, et al. ICON: Food allergy. *J Allergy Clin Immunol.* 2012;129(4):906-20.
21. Kim JS, Sicherer SH. Living with food allergy: allergen avoidance. *Pediatr Clin N Am.* 2011;58:459-70.
22. Sicherer SH. Clinical implications of cross-reactive food allergens. *J Allergy Clin Immunol.* 2001;108(6):881-90.
23. *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010.* Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación; 2020.

# Alimentación y deficiencia de hierro y vitamina D

Pamela Almada Velazco

El hierro es un nutrimento esencial durante todas las etapas del desarrollo humano, siendo en los niños de particular importancia debido al impacto crítico que ejerce sobre el desarrollo<sup>1</sup>.

El hierro se encuentra en el organismo principalmente en la hemoglobina de los glóbulos rojos y eritroblastos, en la mioglobina de las células musculares, en otras proteínas que contienen hierro como citocromos y catalasas, así como en la circulación ligado a transferrina y en proteínas de almacenamiento como ferritina y hemosiderina<sup>1</sup>.

El hierro es esencial para la replicación del ADN, pero principalmente para la producción de nuevos glóbulos rojos y, además, se ve involucrado en muchos otros procesos metabólicos. En la etapa pediátrica el hierro participa en el crecimiento muscular y la producción de nueva mioglobina, procesos que implican una utilización elevada de este elemento<sup>1</sup>.

La deficiencia de hierro es la deficiencia de micronutrimento más común en todo el mundo. Los niños pequeños constituyen un grupo de riesgo especial, ya que su rápido crecimiento conduce a altos requerimientos de este mineral. En los adultos, las fuentes de hierro de la dieta proporcionan solo el 5% de las necesidades diarias y el resto se obtiene reciclando el hierro liberado durante la descomposición de los glóbulos rojos viejos. Por el contrario, los bebés y los niños deben obtener el 30% de su hierro diario de su dieta para proporcionar el hierro necesario para las nuevas células musculares y glóbulos rojos<sup>1,2</sup>.

La deficiencia de hierro en los primeros años de vida constituye un motivo de preocupación, ya que el hierro es esencial para el desarrollo neurológico y su deficiencia puede afectar al desarrollo del cerebro impactando en el neurodesarrollo en ocasiones incluso de manera irreversible<sup>3</sup>. Además, la deficiencia de hierro en los niños pequeños puede generar otras manifestaciones fisiológicas, como el retraso en el crecimiento y el deterioro de la respuesta del sistema inmunitario<sup>4</sup>.

## EL HIERRO DURANTE EL PERIODO NEONATAL Y LA PRIMERA INFANCIA

Las necesidades de hierro durante los primeros seis meses de vida dependen en gran medida de las reservas de hierro de los bebés al nacer<sup>5</sup>. Un bebé nacido a término presenta reservas adecuadas de hierro en el hígado y altas concentraciones de hemoglobina, que en conjunto suelen ser suficientes para mantener sus necesidades de

hierro para el crecimiento y metabolismo durante los primeros cuatro a seis meses de vida. Esto resulta posible debido a las generosas reservas neonatales de hierro almacenado y el hierro que se repone a partir de la degradación de la hemoglobina a medida que la concentración de hemoglobina disminuye desde una media de 17 g/dl al nacer hasta un nadir de 11 g/dl a los dos meses de edad<sup>2,5</sup>.

Alrededor de los cuatro meses de edad, dichas reservas de hierro comienzan a agotarse. Así también, entre los 4 y 12 meses de edad el volumen sanguíneo comienza una rápida expansión y, por lo tanto, la gran cantidad de hierro necesaria para mantener la concentración media de hemoglobina de 12.5 g/dl es responsable de esta vulnerabilidad, por lo que a partir de esta edad se vuelve vital cubrir las altas demandas de hierro por medio de una alimentación con alto aporte de hierro y alimentos con alta biodisponibilidad de este<sup>2,5</sup>.

Por su parte, los bebés prematuros y con bajo peso al nacer tienen en general mayores necesidades nutricionales y mayores requerimientos de hierro que los bebés sanos a término, además, sus reservas de hierro se ven muy afectadas por el peso al nacer y la edad gestacional<sup>1</sup>.

Al nacer, los bebés prematuros agotan sus reservas de hierro de manera anticipada, ya que cuentan con una reserva de hierro fetal limitado debido a que la transferencia de hierro de la sangre materna al feto ocurre principalmente durante el tercer trimestre, lo que hace que sus reservas de hierro sean más bajas. Además, estos lactantes presentan mayor incremento de peso en comparación con los bebés nacidos a término<sup>1</sup>. Ambas situaciones conllevan que las necesidades de hierro de los lactantes prematuros y de bajo peso al nacer sean más altas y sea necesario comenzar la suplementación con hierro antes de los seis meses de edad<sup>5</sup>.

Para los recién nacidos y los bebés muy pequeños, las únicas fuentes dietéticas de hierro son la leche materna y/o la fórmula<sup>1</sup>. A pesar de que la concentración de hierro en la leche materna parece ser muy baja y que además disminuye con el tiempo de 0.6 mg/l a las 2 semanas a 0.3 mg/l a los cinco meses posparto, el hierro en la leche materna, el cual se encuentra unido a la transferrina, es altamente biodisponible (50% en comparación con un 3-4% en la fórmula infantil)<sup>1</sup>.

El contenido relativamente bajo de hierro en la leche materna hace que el hierro en la dieta sea un suministro menor, pero junto con el hierro de las reservas y la hemoglobina reciclada por lo general es adecuado para satisfacer las necesidades de hierro. Rara vez los bebés alimentados exclusivamente con leche materna muestran signos de deficiencia de hierro durante la lactancia materna en los primeros seis meses de vida<sup>5</sup>.

A partir de los seis meses de edad, los bebés nacidos a término y prematuros deben tomar alimentos complementarios ricos en hierro como productos cárnicos (res, carne, pollo, ternera y cerdo), cereales infantiles fortificados sin azúcares añadidos y algunas verduras (judías verdes, guisantes y espinacas)<sup>1</sup>.

Es importante que a los niños se les ofrezca una dieta diversa con una variedad de alimentos ricos en hierro para proporcionar una ingesta adecuada de este. Los niños que no consumen al menos tres porciones de alimentos ricos en hierro al día pueden beneficiarse de un suplemento de hierro<sup>1,2</sup>.

El hierro hemo es la forma de hierro más biodisponible y se absorbe fácilmente de la carne, las aves y el pescado. El hierro no hemo está disponible en vegetales, especialmente espinacas, lentejas, frijol, nueces y semillas de calabaza, y cereales fortificados. La absorción de hierro no hemo aumenta con los alimentos ricos en vitamina C y disminuye con la presencia de alimentos ricos en fitatos (salvado, avena y fibra de centeno), y polifenoles presentes en el té, el café y el cacao. Además, el calcio inhibe la absorción de hierro hasta en un 60%, por lo tanto existe un riesgo de deficiencia de hierro en los niños que beben más de 700 ml de leche de vaca al día<sup>1,2</sup>.

## PRINCIPALES CAUSAS DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO EN LOS NIÑOS

Entre los factores de riesgo para desarrollar deficiencia de hierro y anemia en los lactantes y en los niños pequeños, se incluyen de manera general el bajo peso al nacer, la prematurez, el pinzamiento temprano del cordón umbilical, el sexo masculino, un bajo nivel socioeconómico, el consumo de alimentos complementarios pobres en hierro con bajo consumo de carne y de productos fortificados con hierro, así como una alta ingesta de leche de vaca<sup>2,4</sup>.

Entre los factores de riesgo perinatal, la deficiencia de hierro materna se relaciona con disminución en las reservas de almacenamiento de hierro neonatal<sup>2</sup>. Por su parte, la prematurez aumenta el riesgo en virtud del menor volumen sanguíneo al nacer y mala absorción gastrointestinal de hierro<sup>2</sup>.

Entre los factores dietéticos, una dieta pobre en hierro, por ejemplo, la lactancia materna prolongada sin suplementos de hierro y una dieta rica en hierro no biodisponible, por ejemplo, una dieta vegetariana, son factores de riesgo importantes para presentar deficiencia de hierro y anemia en los niños pequeños. Así también, la leche de vaca sin modificar aumenta la pérdida de sangre intestinal en los bebés, mientras que la alimentación con biberón contribuye al riesgo de forma independiente, probablemente debido al mayor volumen de leche de vaca consumida<sup>2</sup>.

## SUPLEMENTACIÓN DE HIERRO E INTERVENCIONES PROPUESTA POR LA ESPGHAN PARA LA PREVENCIÓN DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO

Las intervenciones sugeridas para la prevención de la deficiencia de hierro en las diferentes edades incluyen la administración de suplementos de hierro a las mujeres embarazadas, el pinzamiento tardío del cordón umbilical, la administración de suplementos de hierro a los lactantes, la fortificación con hierro a las fórmulas de inicio y continuación, inicio de la alimentación complementaria con productos cárnicos, evitar el consumo de leche de vaca antes de los 12 meses de edad y limitar el consumo de esta después del primer año de vida<sup>4</sup>.

La *European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* (ESPGHAN) comenta varios aspectos para la prevención de la deficiencia de hierro; entre los puntos relacionados con el consumo dietético se mencionan los siguientes:

- En general, en los bebés y niños pequeños sanos de peso normal al nacer no es necesario administrar suplementos de hierro<sup>4</sup>.
- Para otras poblaciones de riesgo, como los lactantes con bajo peso al nacer, entre 2,000-2,500 g, deben recibir suplementos de hierro de 1 a 2 mg/kg/día, comenzando a las dos a seis semanas de edad y continuando hasta los seis meses de edad, independientemente de si son a término o prematuros. Aquellos lactantes con muy bajo peso al nacer, < 2,000 g, deben recibir suplementos de hierro en una dosis de 2 a 3 mg /kg/día<sup>4</sup>.
- A partir de los seis meses de edad, todos los niños deben recibir alimentos complementarios ricos en hierro, incluidos productos cárnicos y/o alimentos fortificados con hierro.
- La leche de vaca no modificada no debe administrarse como la bebida láctea principal a los bebés antes de los 12 meses y la ingesta debe limitarse a < 500 ml al día en los niños pequeños.

La vitamina D pertenece al grupo de las vitaminas liposolubles, sin embargo, en sentido estricto, la vitamina D es más que una vitamina: es una prohormona cuya configuración molecular es similar a la de los esteroides clásicos (cortisol, aldosterona y estradiol), ya que posee la estructura básica del anillo ciclopentanoperhidrofenantreno. Al ser una sustancia liposoluble requiere la presencia de sales biliares para su absorción<sup>6</sup>.

74

La vitamina D se encuentra en la naturaleza en dos formas: la vitamina D<sub>2</sub> o ergocalciferol, producida por plantas y hongos (es decir, que proviene de fuentes vegetales), y la vitamina D<sub>3</sub> o colecalciferol (la cual proviene de fuentes animales). Tanto el ergocalciferol como el colecalciferol de la dieta llegan al hígado unidos a la proteína transportadora de vitamina D<sup>7</sup>.

Los seres humanos obtienen la vitamina D por medio de la alimentación en un 10% y de la exposición a la luz solar en un 90% por lo que la síntesis dérmica después de la radiación ultravioleta B (UVB) es la ruta principal para obtener vitamina D<sup>8</sup>.

Pocos alimentos contienen naturalmente vitamina D tal como aceite de hígado, de bacalao, yemas de huevo, hongos, hígado o vísceras, así como algunas especies de peces, por lo que la fuente natural predominante de vitamina D<sub>3</sub> en los seres humanos es la producción en la piel<sup>9</sup>.

Tanto la vitamina D<sub>3</sub> como la D<sub>2</sub> son biológicamente inactivas, por lo que ambas necesitan someterse a una conversión enzimática para generar sus formas activas. Primero se somete a 25-hidroxilación en el hígado a 25 hidroxil(OH)D (calcidiol), la principal forma circulante de vitamina D, con una vida media de 2-3 semanas. Luego, en los riñones, se convierte mediante 1-alfa-hidroxilación a su forma más activa, 1,25(OH)<sub>2</sub>D (calcitriol), con una vida media de 4 a 6 h. Este proceso es impulsado por la hormona paratiroidea y otros mediadores, como la hipofosfatemia y la hormona del crecimiento. La 1-alfa-hidroxilación también tiene lugar en sitios no renales, como macrófagos alveolares, osteoblastos, ganglios linfáticos, placenta, colon,

mamas y queratinocitos, lo que sugiere un posible papel autocrino-paracrino de la  $1,25(\text{OH})_2\text{D}^8$ .

## ACCIONES FISIOLÓGICAS DE LA VITAMINA D

La función principal de la vitamina D es la homeostasis del calcio y los tejidos diana clásicos son el intestino, los huesos, los riñones y las glándulas paratiroides. En el intestino mejora la absorción de calcio. Tiene efectos duales sobre el hueso: estimula la osteoclastogénesis y la resorción ósea, además de modificar la función de los osteoblastos y la mineralización ósea<sup>10</sup>.

Además de su papel a nivel óseo, la vitamina D tiene otras múltiples funciones. De manera general se pueden mencionar las siguientes<sup>11</sup>:

- Mantiene la concentración de calcio intracelular y extracelular en rango fisiológico. Para ello:
  - Estimula la resorción ósea.
  - Induce el paso de células progenitoras a osteoclastos maduros.
  - Aumenta la absorción intestinal de calcio.
  - Aumenta la síntesis de proteína transportadora de calcio intestinal.
  - Aumenta la absorción intestinal de fósforo.
  - Aumenta la reabsorción renal de calcio y fósforo.
- Actúa como agente antiproliferativo en cultivos de células tumorales:
  - Induce su diferenciación.
  - Aumenta la apoptosis de líneas cancerosas.
- Actúa sobre el sistema inmunitario:
  - Induce la diferenciación de monolitos a macrófagos.
  - Aumenta la tasa de fagocitosis.
  - Aumenta la producción de enzimas lisosomales.
  - Disminuye la producción de interleucina 2.
  - Aumenta la interleucina 10.
- Inhibe la proliferación y diferenciación de queratinocitos de la piel.
- Reduce la actividad de la renina plasmática y los niveles de angiotensina I<sup>11</sup>.

La salud ósea óptima en la infancia y la adolescencia es importante para un crecimiento adecuado, así como para protegerse contra la osteoporosis en la edad adulta y la vejez, ya que el 40-50% de la masa esquelética se acumula en la infancia. Además, los bajos niveles de vitamina D no solo están asociados con una menor densidad ósea en niños, sino que un gran volumen de datos emergentes muestra que la deficiencia está asociada con otras morbilidades. Por ello es importante evitar la deficiencia de vitamina D desde las etapas de edad tempranas<sup>10</sup>.

## DEFICIENCIA DE VITAMINA D

La deficiencia simple de vitamina D es extremadamente frecuente en todo el mundo, presentándose como un problema de salud pública, ya que se ha estimado que aproximadamente el 30 y el 60% de los niños y adultos en todo el mundo tienen deficiencia e insuficiencia de vitamina D, respectivamente<sup>12</sup>.

Sin embargo, la prevalencia mundial de deficiencia de vitamina D puede variar entre el 6 y el 68% cuando se toma como deficiencia de vitamina D niveles de 25(OH)D < 20 ng/ml<sup>10</sup>.

Las mujeres embarazadas, las personas de color (negros, hispanos y cualquier persona con aumento de la pigmentación de la melanina en la piel), los niños y adultos obesos y los niños y adultos con baja exposición directa al sol presentan un riesgo especialmente alto de padecer deficiencia de vitamina D<sup>12</sup>.

La definición de deficiencia de vitamina D se ha debatido ampliamente, por lo que se han propuestos diferentes niveles establecidos por distintas organizaciones para referirse a esta deficiencia. En general, todos están de acuerdo en que de los 30 metabolitos de la vitamina D en plasma, la medición de 25 hidroxil(OH) vitamina D refleja mejor el estado de vitamina D de un individuo, ya que todas las formas se convierten rápidamente en 25(OH)D, tiene una vida media larga y es la principal forma circulante de vitamina D, y por lo tanto el mejor indicador de los niveles de esta vitamina<sup>6,10</sup>.

El Instituto de Medicina (IOM), las Recomendaciones de Consenso Global de la Sociedad Endocrina, la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la ESPGHAN concuerdan con un nivel de 30 ng/ml como punto de corte para la suficiencia. Las directrices de la ESPGHAN mencionan un nivel sérico de 25(OH)D por debajo de 10 ng/ml como deficiencia de la vitamina, ya que por debajo de este nivel se han observado varias manifestaciones esqueléticas. Las Recomendaciones de Consenso Global de la Sociedad de Endocrinología consideran como deficiencia a un nivel inferior a 12 ng/ml<sup>6,10</sup>.

## FACTORES CAUSANTES DE LA DEFICIENCIA DE VITAMINA D

La deficiencia e insuficiencia de vitamina D es común en los niños de todo el mundo. Los lactantes y los adolescentes son poblaciones de riesgo debido al rápido crecimiento esquelético después del nacimiento y durante la pubertad<sup>8,12</sup>.

Los tres principales determinantes del estado de la vitamina D son la exposición al sol, la dieta y las enfermedades crónicas<sup>8</sup>.

De los factores nutricionales que causan la deficiencia en los lactantes, el bajo contenido de vitamina D en la leche materna (que además se ve influenciado por la exposición materna al sol, la pigmentación de la piel, la ropa, la latitud y la dieta) explica la deficiencia en los lactantes alimentados exclusivamente con leche materna. Incluso en madres repletas de vitamina D (15 a 50 UI/l) o si la madre lactante recibe suplementos de 400 UI/d, se ha observado que el contenido de vitamina D de la leche materna es inferior a 80 UI/d, que es mucho menos que el requerimiento diario recomendado para mantener la homeostasis<sup>8,10,12</sup>.

En los lactantes que no son amamantados y en los niños mayores, la principal fuente de vitamina D en la dieta es la leche, que nuevamente contiene muy poca vitamina D (< 2 UI/l) a menos que esté fortificada<sup>10</sup>.

Los lactantes prematuros son incluso más propensos a la deficiencia de vitamina D debido a la falta de transferencia transplacentaria de vitamina D durante el tercer trimestre y a una exposición solar insignificante en el hospital de posparto<sup>8</sup>.

En relación con la exposición solar, la síntesis cutánea de vitamina D depende de la superficie de la piel expuesta y de la duración de la exposición al sol<sup>8</sup>. La UVB es



más frecuente durante las horas de 10 a 15 horas durante la primavera, el verano y el otoño, por lo que 10-15 min de exposición al sol (en brazos y cara, o brazos y piernas/manos) durante dichos horarios puede producir una cantidad adecuada de vitamina D en poblaciones de piel clara<sup>8</sup>. Sin embargo, debido a la melanina epidérmica de las personas de piel más oscura, estas necesitarán mayor exposición solar para la síntesis cutánea de vitamina D. Se estima que los asiáticos del subcontinente indio requieren tres veces más exposición al sol que los caucásicos, mientras que los africanos pueden necesitar entre 6 y 10 veces más<sup>8</sup>.

El uso de protector solar tópico puede bloquear la síntesis dérmica eficaz. Un bloqueador solar de SPF 30 puede reducir la producción de vitamina D en un 95%. La contaminación del aire y la sombra de las nubes pueden limitar aún más la exposición al sol<sup>8</sup>.

Por su parte, se ha demostrado que los niños, particularmente los bebés, pueden requerir menos exposición al sol que los adultos para producir cantidades adecuadas de vitamina D debido a su mayor proporción de superficie a volumen y mejor capacidad para producir vitamina D<sup>8</sup>.

Cabe destacar que ni el IOM ni la AAP recomiendan depender de la exposición a la luz solar para producir vitamina D en la piel en ninguna población<sup>10</sup>.

En otros aspectos, las enfermedades crónicas que involucran malabsorción intestinal o insuficiencia hepática y renal también pueden reducir la producción de vitamina D. Algunos anticonvulsivos o agentes antirretrovirales pueden precipitar la deficiencia de vitamina D al intensificar el catabolismo de 25(OH)D y 1,25(OH)D, mientras que el ketoconazol puede bloquear aún más la 1-hidroxilación. Los pacientes con glucocorticoides crónicos en dosis altas requieren más vitamina D debido a la inhibición de la absorción intestinal de calcio dependiente de la vitamina D<sup>8</sup>.

## PAUTAS PARA LA SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINA D

Para prevenir la deficiencia recurrente de vitamina D es importante conocer la razón por la cual se podría estar presentando esta deficiencia, es decir, si no se está obteniendo una cantidad adecuada de vitamina D de las fuentes dietéticas o de la luz solar<sup>12</sup>.

Existe diversas opiniones sobre si la vitamina D debe ser suplementada en niños sanos y cuál debe ser la dosis, en caso de que lo sea<sup>10</sup>.

El informe del IOM de 2011 recomienda asegurar una ingesta total de 400 UI/d de vitamina D en lactantes menores de un año y 600 UI/d en niños mayores con límites máximos tolerables de la suplementación diaria con vitamina D de 1,000 UI/d en bebés menores de seis meses, 1,500 UI/d en bebés mayores, 2,000 UI por día en niños pequeños, 2,500 UI/d en niños de cuatro a ocho años de edad y 3,000 UI en niños mayores y adultos<sup>10</sup>.

Por su parte, los recién nacidos deben recibir 400 UI de vitamina D al día tan pronto como sea posible después del nacimiento, especialmente para los lactantes amamantados, ya que la leche materna contiene muy poca vitamina D a menos que la madre ingiera aproximadamente 6,400 UI de vitamina D al día<sup>12</sup>.

Por su parte, la AAP también ha establecido sus recomendaciones anteriores de 200 a 400 UI/d de vitamina D en lactantes alimentados exclusiva y parcialmente con leche materna, comenzando unos días después del nacimiento. Todos los bebés no

amamantados que consuman menos de 1,000 ml de leche enriquecida con vitamina D al día, así como los niños mayores que consuman cantidades insuficientes de alimentos enriquecidos, deben recibir un suplemento de 400 UI por día<sup>10</sup>.

Las recomendaciones de las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad de Endocrinología de los años 2011 y 2016 aconsejan garantizar una ingesta de al menos 400 UI/d en lactantes de hasta un año de edad y 600 UI/d después del primer año de vida. Sugieren además que los niños obesos y los niños que toman medicamentos anticonvulsivos, glucocorticoides, antifúngicos y antirretrovirales, reciban al menos dos o tres veces más vitamina D para su grupo de edad para satisfacer las necesidades de vitamina D de su cuerpo. También han sugerido límites superiores tolerables de mantenimiento para la suplementación similares a los de IOM y AAP, que pueden necesitar excederse mientras se trata la deficiencia<sup>10</sup>.

El Comité de Nutrición de la ESPGHAN recomienda una suplementación oral diaria de vitamina D de 400 UI para todos los lactantes durante el primer año de vida. En niños mayores, el comité concluye que no hay evidencia suficiente para recomendar la suplementación sistemática de vitamina D, por lo que recomienda que se debe alentar a los niños y adolescentes sanos a que sigan un estilo de vida saludable asociado con un índice de masa corporal normal y que incluyan una dieta saludable con alimentos que contengan vitamina D y que realicen actividades al aire libre adecuadas con exposición solar asociada<sup>10</sup>.

La mayoría de las autoridades coinciden en suplementar la vitamina D en niños con alto riesgo de deficiencia, como los que padecen obesidad, enfermedades crónicas hepáticas, intestinales o renales y los que utilizan determinados fármacos como los antiepilépticos y los glucocorticoides sistémicos. Estos pacientes pueden requerir dosis más altas que se guiarán por los niveles de 25(OH) vitamina D, repetidos en intervalos de tres meses. Los niveles deben mantenerse por encima de 50 nmol/l o 20 ng/ml<sup>10</sup>.

Por otra parte, para corregir rápidamente la deficiencia infantil de vitamina D, los lactantes pueden recibir 2,000 UI de vitamina D al día durante seis a ocho semanas<sup>12</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cerami C. Iron nutriture of the fetus, neonate, infant, and child. *Ann Nutr Metab.* 2017;71(Suppl 3):8-14.
2. Subramaniam G, Girish M. Iron deficiency anemia in children. *Indian J Pediatr.* 2015;82(6):558-64.
3. Berglund S, Domellöf M. Meeting iron needs for infants and children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2014;17:267-72.
4. Domellöf M, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Fewtrell M, et al. Iron requirements of infants and toddlers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2014;58(1):119-29.
5. Lönnnerdal B. Development of iron homeostasis in infants and young children. *Am J Clin Nutr.* 2017;106(Suppl):1575S-80S.
6. Zuluaga Espinosa NA, Alfaro Velásquez JM, Blathazar González V, Jiménez Blanco KE, Campuzano Maya G. Vitamina D: nuevos paradigmas. *Medicina & Laboratorio.* 2011;17(5-6):211-46.
7. Ramasamy I. Vitamin D metabolism and guidelines for vitamin D supplementation. *Clin Biochem Rev.* 2020;41(3):103.
8. Chang SW, Lee HC. Vitamin D and health - The missing vitamin in humans. *Pediatr Neonatol.* 2019;60(3):237-44.
9. Pludowski P, Holick MF, Grant WB, Konstantynowicz J, Mascarenhas MR, Haq A, et al. Vitamin D supplementation guidelines. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2018;175:125-35.
10. Rande V, Kumar P, Guglani V. Vitamin D supplementation in childhood – A review of guidelines. *Indian J Pediatr.* 2018;85(3):194-201.
11. Zanuy V. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. *REEMO.* 2007;16(4):63-70.
12. Holick M. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Rev Endocr Metab Disord.* 2017;18:153-65.

# Nutrición y COVID-19

Sarbelio Moreno Espinosa

La infección por coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) representa una verdadera crisis en salud pública, ya que ha causado gran morbimortalidad y mantenido en zozobra y colapsado los sistemas de salud a nivel mundial. Como una respuesta de la comunidad científica para paliar esta desgracia, se ha generado y recopilado un cúmulo de conocimientos y asociado el ya existente con la realidad actual, en búsqueda de una solución a este problema. En el presente capítulo se enumeran los trastornos que afectan la susceptibilidad del organismo a SARS-CoV-2 tomando en cuenta al tracto gastrointestinal y/o sus relaciones con el resto de la economía, como vía de entrada, el estado de previo de este frente a la infección, la optimización de sus elementos para preservar o mejorar la salud y las consecuencias de la enfermedad en su funcionamiento y el estado nutricional.

79

## **PAPEL DE LA INMUNIDAD INNATA ANTE LA INFECCIÓN POR SARS-COV-2 (UN ENFOQUE GASTROINTESTINAL)**

El establecimiento de la infección pudiera explicarse por un sistema inmunitario adaptativo que no es lo suficientemente eficiente para contener al SARS-CoV-2. La primera línea de defensa es la inmunidad innata, cuya respuesta se desencadena a las pocas horas de la infección, a diferencia de la respuesta adaptativa. La interacción entre la inmunidad innata del hospedero y el SARS-CoV-2 hará que la infección se bloquee de manera eficiente en las vías respiratorias superiores o llegue a los pulmones y/u otros órganos distales, incluido el intestino y su microbiota. El desarrollo de un sistema inmunitario innato y adaptativo definido, y el mantenimiento de la tolerancia inmunológica, se logran junto con la adquisición de microbiota intestinal compleja<sup>1</sup>.

Varios estudios han demostrado los cambios causados por infección por SARS-CoV-2 en el microbioma intestinal, generando disbiosis caracterizada por patógenos oportunistas y agotamiento de los comensales benéficos, que persiste después de la eliminación del SARS-CoV-2 y disminución de los síntomas respiratorios. Este agotamiento en cantidad y diversidad microbiana incluye reducción en abundancia de *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus* spp. y *Faecalibacterium prausnitzii*<sup>2</sup>. Este último constituye un marcador importante enfermedad/gravedad, ya que su presencia es inversamente proporcional a la expresión de receptores de enzima convertidora de

angiotensina (Ang) II (ECA2) en el intestino murino, correlacionada inversamente con la carga de SARS-CoV-2 en muestras fecales<sup>3</sup>.

En un estudio de cohorte donde se comparó la microbiota de pacientes adultos con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) con la de un grupo control, después de 30 días de la resolución del SARS-CoV-2, esta estaba significativamente alterada en los pacientes con COVID-19 ( $p < 0.01$ ). *F. prausnitzii* y otras bacterias con conocida función inmunomoduladora como *Eubacterium rectale* y bifidobacterias estaban subrepresentadas en estos pacientes, y sus niveles de citocinas inflamatorias, proteína C reactiva, lactato deshidrogenasa, aspartato aminotransferasa y gamma-glutamyltransferasa se mantuvieron elevados, sugiriendo un involucro inmunomodulador del microbioma intestinal en la magnitud de la gravedad de COVID-19<sup>4</sup>.

Siguiendo esta misma línea se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte, donde se observó disminución de la abundancia de *Bifidobacterium bifidum* y *Akkermansia muciniphila* en muestras positivas, ambos vinculados a la protección contra la inflamación. Estos cambios estuvieron presentes incluso en pacientes asintomáticos y los cambios inflamatorios, aunque en menor magnitud, coincidieron con los observados en los adultos<sup>5</sup>.

## DESREGULACIÓN DEL SISTEMA ALDOSTERONA-RENINA-ANGIOTENSINA Y MALABSORCIÓN DE TRIPTÓFANO Y REPERCUSIÓN SISTÉMICA

Al unirse el SARS-CoV-2 a ECA2 no solamente se desregula el sistema aldosterona-renina-angiotensina (SARA), también influye negativamente en funciones inmunitarias. Los componentes del SARA son característicos del sistema gastrointestinal, cardiovascular y renovascular. Normalmente la ECA convierte Ang I a Ang II, que se une al receptor Ang tipo 1 y media numerosas reacciones sistémicas y procesos locales, incluyendo vasoconstricción, inflamación, fibrosis y trombosis.

Los estudios funcionales basados en modelos animales de colitis han indicado que la modulación de la expresión de ECA2 afecta la gravedad de la inflamación intestinal. La ECA2 juega un papel protector en la colitis. Durante la COVID-19, al unirse el SARS-CoV-2 a ECA2, desregulando su función, se modifica el equilibrio hacia el lado proinflamatorio, contribuyendo con la lesión epitelial<sup>6</sup>.

La ECA2 también exhibe un efecto como regulador del transporte de aminoácidos en el intestino uniéndose al transportador de aminoácidos B0AT1 unido a la membrana como acompañante y contribuye a la absorción de triptófano, un aminoácido esencial con un papel crítico en la homeostasis del intestino.

El triptófano de la dieta se absorbe a través de la interacción B0AT1/ECA2 en el epitelio luminal del intestino delgado, activando al receptor mamífero de la rapamicina (mTOR) directamente a través de la detección de nutrientes y/o por la ruta triptófano-nicotinamida. El mTOR a su vez regula la expresión de péptidos antimicrobianos que afectan la composición de la microbiota intestinal<sup>6</sup>.

La falta de ECA2 acentúa la susceptibilidad gastrointestinal a la inflamación vía disminución de los niveles de expresión de péptidos antimicrobianos y alteración

en la microbiota intestinal, lo que resulta en una mayor sensibilidad a la inflamación intestinal.

## **MANTENIMIENTO Y ENRIQUECIMIENTO DEL ECOSISTEMA INTESTINAL COMO FACTOR PROTECTOR ANTE COVID-19**

La leche humana es la fuente de nutrición por excelencia para los recién nacidos, ya que contiene tanto macronutrientes para apoyar el crecimiento y desarrollo, como componentes bioactivos que promueven la salud del neonato. Por los bajos índices de morbilidad en los niños que son amamantados por madres afectadas por COVID-19 y los beneficios que su ingesta constituye, se debe priorizar la lactancia materna ante otras alternativas de alimentación inicial<sup>7-9</sup>. Existen datos clínicos y epidemiológicos que demuestran que la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida reduce el riesgo de mortalidad por enfermedades infecciosas. Los lactantes amamantados tienen menor riesgo de morbilidad (riesgo relativo [RR]: 0.68; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0.60-0.77) y mortalidad (RR: 0.30; IC 95%: 0.16-0.56) de infecciones del tracto respiratorio inferior en comparación con lactantes no amamantados<sup>10</sup>. Este efecto depende en gran medida de la actividad biológica de sus componentes, que incluyen factores de crecimiento, inmunoglobulinas, citocinas, péptidos antimicrobianos y los oligosacáridos de la leche humana (hMOS).

Los hMOS son la tercera fracción más alta de componentes sólidos en la leche humana y tienen diversas funciones. La demostración de los efectos benéficos de los hMOS en la prevención de infecciones, el mantenimiento de la homeostasis y nutrición del microbioma intestinal saludable condujo a la hipótesis de que los hMOS podrían tener aplicaciones en la COVID-19. Las aplicaciones propuestas para los hMOS son: como inhibidores competitivos de unión a receptores (señuelos), como antiinflamatorio e inmunomoduladores, como prebióticos y como agentes de señalización de las mucosas<sup>11</sup>. Todas estas funciones han sido ampliamente estudiadas en diferentes modelos y comprobadas mediante estudios de ciencia básica y ensayos clínicos controlados en otros padecimientos infecciosos e inflamatorios.

La comprensión de los mecanismos de la infección y progresión del SARS-CoV-2 puede proporcionar nuevos objetivos potenciales para su prevención y/o tratamiento. Esto podría lograrse por medio de la inhibición de la entrada y/o replicación viral, o por supresión de la respuesta inmunitaria provocada por la infección. Tomando en cuenta lo mencionado en torno a la relación entre disbiosis y COVID-19, es obligado plantearse los posibles beneficios de la administración de probióticos en la infección por SARS-CoV-2, por sus efectos sobre la inmunidad innata y adaptativa. Acciones probióticas como la influencia sobre la producción de citocinas por las células epiteliales intestinales, estimulación de secreción de inmunoglobulina A para mejorar la inmunidad de las mucosas, activación de fagocitosis y modulación de los niveles de macrófagos y la función de las células reguladoras, y la inducción de la maduración de las células dendríticas. Estos efectos deben ser evaluados en

ensayos clínicos controlados para precisar cuál es la verdadera función de estos en el COVID-19<sup>12,13</sup>.

Existen diversos estudios que muestran actividad antiviral de los probióticos en la reducción de la gravedad y la duración de infecciones del tracto respiratorio superior. Ejemplo de esto son: la actividad de *Lactobacillus lactis* JCM 5805 en las células dendríticas plasmacitoides vía TLR y producción de interferón en el control de la influenza<sup>14</sup>, *Bacillus subtilis* mediante la producción del péptido P18, que inhibe el mismo virus influenza *in vitro*<sup>15</sup>, *Lactobacillus gasseri* en la reducción de citocinas proinflamatorias y aumento de interferón en la profilaxis del virus sincitial respiratorio en modelos murinos<sup>16</sup> y ensayos clínicos controlados utilizando prebióticos y probióticos en la reducción de infecciones por virus respiratorios, en especial rinovirus en los neonatos pretérmino<sup>17</sup>. También existen múltiples estudios que evalúan la actividad antiinflamatoria del uso de probióticos *in vitro* y en modelos murinos, utilizando *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus* y *L. rhamnosus* GG y GR-1<sup>12</sup>.

## IMPACTO DE LA NUTRICIÓN EN EL PRONÓSTICO DE LOS NIÑOS CON COVID-19

La disfunción orgánica ante la respuesta inflamatoria por SARS-CoV-2 ocasiona un periodo de hospitalización potencialmente más prolongado y desnutrición en el paciente. Se ha observado un peor desenlace en los pacientes desnutridos y en los pacientes obesos. Estos pacientes requieren de una terapia nutricional eficaz para evitar catabolismo proteico adicional y el deterioro de su condición clínica. Por este motivo es importante utilizar herramientas para determinar y clasificar el estado nutricional, así como algunas pruebas de laboratorio que permitan detectar alteraciones relacionadas con mayor gravedad de la enfermedad, como la presencia de linfopenia y marcadores inflamatorios alterados (como mayores concentraciones de ferritina, dímero D y proteína C reactiva, así como concentraciones más bajas de albúmina sérica). En un estudio realizado en Brasil se observó que pacientes con una puntuación STRONGkids mayor o igual a 4, valores bajos de albúmina, linfocitos y hemoglobina, y valores altos de proteína C reactiva, al ingreso, se asociaron a estancias hospitalarias prolongadas<sup>18</sup>. Por otra parte, es bien conocida la asociación de disbiosis con el desarrollo de obesidad, síndrome metabólico, enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome del intestino irritable, diabetes tipo 2 y otros trastornos metabólicos<sup>2</sup>.

Concluyendo, en este capítulo describimos la función protectora de la inmunidad innata ante la infección por SARS-CoV-2, el efecto deletéreo de la infección como inductor de disbiosis, la desregulación del SARA secundario a su unión a la ECA2 y pérdida de su función antiinflamatoria colónica, el bloqueo de la absorción de triptófano y su consecuente interrupción de la regulación de la microbiota vía péptido antimicrobiano, el enriquecimiento de la microbiota mediante la promoción de la lactancia materna, uso de hMOS y probióticos, y finalmente la alerta ante el deterioro nutricional secundario a la infección sistémica y el cuidado de esta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Donati Zeppa S, Agostini D, Piccoli G, Stocchi V, Sestili P. Gut microbiota status in COVID-19: An unrecognized player? *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:576551.
2. Vodnar DC, Mitrea L, Teleky BE, Szabo K, Călinoiu LF, Nemeş SA, et al. Coronavirus disease (COVID-19) caused by (SARS-CoV-2) infections: A real challenge for human gut microbiota. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10:575559.
3. Dhar D, Mohanty A. Gut microbiota and Covid-19- possible link and implications. *Virus Res.* 2020;285:198018.
4. Yeoh YK, Zuo T, Lui GCY, Zhang F, Liu Q, Li AYL, et al. Gut microbiota composition reflects disease severity and dysfunctional immune responses in patients with COVID-19. *Gut.* 2021;70(4):698-706.
5. Ismail N, Bloch KC, McBride JW. Human ehrlichiosis and anaplasmosis. *Clin Lab Med.* 2011;30(1):261-92.
6. Mitsuyama K, Tsuruta K, Takedatsu H, Yoshioka S, Morita M, Niwa M, et al. Clinical features and pathogenic mechanisms of gastrointestinal injury in COVID-19. *J Clin Med.* 2020;9(11):3630.
7. Eidelman AI. Breastfeeding and maternal viral infections: It is not just a matter of COVID-19—What about HIV. *Breastfeed Med.* 2022;17(2):91-2.
8. Rodríguez-Gallego I, Strivens-Vilchez H, Agea-Cano I, Marín-Sánchez C, Sevillano-Giraldo MD, Gamundi-Fernández C, et al. Breastfeeding experiences during the COVID-19 pandemic in Spain: a qualitative study. *Int Breastfeed J.* 2022;17(1):1-12.
9. Yu J, Gao M, Wei Z, Wells JC, Fewtrell M. The impact of Covid-19 on maternal delivery experiences and breastfeeding practices in China: A cross-sectional study. *BMC Pediatr.* 2021;22(104):1-27.
10. Horta BL. Breastfeeding: Investing in the future. *Breastfeed Med.* 2019;14(S1):S11-2.
11. Chutipongtanate S, Morrow AL, Newburg DS. Human milk oligosaccharides: Potential applications in COVID-19. *Biomedicines.* 2022;10(2):346.
12. Akour A. Probiotics and COVID-19: is there any link? *Lett Appl Microbiol.* 2020;71(3):229-34.
13. Bottari B, Castellone V, Neviani E. Probiotics and Covid-19. *Int J Food Sci Nutr.* 2021;72(3):293-9.
14. Kanauchi O, Andoh A, AbuBakar S, Yamamoto N. Probiotics and paraprobiotics in viral infection: Clinical application and effects on the innate and acquired immune systems. *Curr Pharm Des.* 2018;24(6):710-7.
15. Starosila D, Rybalko S, Varbanetz L, Ivanskaya N, Sorokulova I. Anti-influenza activity of a *Bacillus subtilis* probiotic strain. *Antimicrob Agents Chemother.* 2017;61(7):e00539-17.
16. Eguchi K, Fujitani N, Nakagawa H, Miyazaki T. Prevention of respiratory syncytial virus infection with probiotic lactic acid bacterium *Lactobacillus gasseri* SBT2055. *Sci Rep.* 2019;9(1):1-2.
17. Luoto R, Ruuskanen O, Waris M, Kalliomäki M, Salminen S, Isolauri E. Prebiotic and probiotic supplementation prevents rhinovirus infections in preterm infants: A randomized, placebo-controlled trial. *J Allergy Clin Immunol.* 2014;133(2):405-13.
18. Zamberlan P, Carlotti AP de CP, Viani KHC, Rodriguez IS, Simas J de C, Silvério AB, et al. Increased nutrition risk at admission is associated with longer hospitalization in children and adolescents with COVID-19. *Nutr Clin Pract.* 2022;37(2):393-401.

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.



**PERMANYER MÉXICO**  
www.permanyer.com

© 2022 Permanyer

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España  
permanyer@permanyer.com

© 2022 Permanyer México

Temístocles, 315  
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo  
11560 Ciudad de México  
Tel.: +52 55 2728 5183  
mexico@permanyer.com



www.permanyer.com



Impreso en papel totalmente libre de cloro



Este papel cumple los requisitos de ANSI/NISO  
Z39.48-1992 (R 1997) (Papel Permanente)

Edición impresa en México

ISBN: 978-84-19418-14-2

Ref.: 7082AX221

#### Reservados todos los derechos

Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo.

La información que se facilita y las opiniones manifestadas no han implicado que los editores llevaran a cabo ningún tipo de verificación de los resultados, conclusiones y opiniones.