

## Estrategias terapéuticas en el manejo del estreñimiento funcional en niños: Una revisión narrativa

### Therapeutic Strategies in the Management of Functional Constipation in Children: A narrative review

Eddy Efren Balseca Artos<sup>a</sup>, Carolina Alejandra Campoverde Loor<sup>b</sup>,  
Edisson Javier Fiallos Brito<sup>c</sup>, Silvia Carolina Villacrés Gavilanes<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Emergencias, Centro de Salud tipo C Augusto Egas. Santo Domingo. Ecuador.

<sup>b</sup>Centro de Salud Tipo A Misahuallí. Napo, Ecuador.

<sup>c</sup>Departamento de Pediatría, Hospital Regional Docente Ambato. Tungurahua, Ecuador.

<sup>d</sup>Facultad de ciencias de la salud. Universidad Técnica de Ambato Tungurahua, Ecuador.

Recibido el 23 de junio de 2025; aceptado el 24 de febrero de 2025

#### ¿Qué se sabe del tema que trata este estudio?

El estreñimiento funcional es un trastorno gastrointestinal común en pediatría, de origen multifactorial. Su abordaje exige un enfoque integral que combine terapias farmacológicas y no farmacológicas. Las limitaciones en adherencia y respuesta clínica impulsan la búsqueda de estrategias terapéuticas innovadoras basadas en evidencias.

#### ¿Qué aporta este estudio a lo ya conocido?

El presente artículo constituye una revisión integral de las estrategias terapéuticas más recientes para el manejo del estreñimiento funcional, incluyendo tanto opciones farmacológicas como intervenciones no farmacológicas. Esta revisión resulta pertinente debido a que el estreñimiento funcional requiere un abordaje multidisciplinario e individualizado; por tanto, se busca analizar y comparar la eficacia de las distintas modalidades terapéuticas disponibles, con base en las características del paciente y la evidencia científica actual.

#### Resumen

El estreñimiento funcional en niños es un trastorno común que afecta a una gran proporción de la población a nivel mundial, con un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y sus familias. A pesar de las estrategias convencionales, como el uso de laxantes y los cambios en la dieta, muchos niños continúan experimentando síntomas persistentes. **Objetivo:** Realizar una revisión narrativa sobre las estrategias terapéuticas en el manejo del estreñimiento funcional en niños, evaluando su eficacia y seguridad. **Material y Método:** Revisión de la literatura científica publicada entre 2020 y 2025 en bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science según criterios SANRA. Se seleccionaron estudios de alta calidad metodológica, incluidos ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y guías clínicas. **Resultados:** Se identificaron diversas estrategias terapéuticas, como el uso de prebióticos.

#### Palabras clave:

Estreñimiento  
Funcional;  
Innovaciones  
Terapéuticas;  
Prebióticos;  
Probióticos;  
Microbiota Intestinal

cos, probióticos, nuevas formulaciones farmacológicas y terapias combinadas, que han demostrado eficacia en el tratamiento del estreñimiento funcional. **Conclusiones:** El estreñimiento funcional pediátrico afecta significativamente la calidad de vida. Su manejo debe ser individualizado, centrado en los cambios de estilo de vida, educación familiar, dieta y tratamiento farmacológico.

## Abstract

Functional constipation in children is a common disorder that affects a large proportion of the population worldwide, with a significant impact on the quality of life of both patients and their families. Despite conventional strategies, such as the use of laxatives and dietary modifications, many children continue to experience persistent symptoms. **Objective:** To conduct a narrative review of therapeutic strategies for the management of functional constipation in children, evaluating their efficacy and safety. **Material and Method:** A review of scientific literature published between 2020 and 2025 was carried out using databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science, following SANRA criteria. Studies with high methodological quality were selected, including clinical trials, systematic reviews, and clinical guidelines. **Results:** Various therapeutic strategies were identified, such as the use of prebiotics, probiotics, new pharmacological formulations, and combination therapies, which have shown effectiveness in treating functional constipation. **Conclusions:** Pediatric functional constipation significantly affects quality of life. Its management should be individualized, focusing on lifestyle changes, family education, diet, and pharmacological treatment.

**Keywords:**  
Functional  
Constipation;  
Therapeutic  
Innovations;  
Prebiotics;  
Probiotics;  
Gut Microbiota

## Introducción

El estreñimiento funcional (EF) en niños se define por evacuaciones infrecuentes, heces de consistencia dura y disquecia, en ausencia de una causa orgánica subyacente. Dada su prevalencia mundial estimada entre un 10% y el 30%, representa un desafío significativo para la salud pública<sup>1,2</sup>. Actualmente, el tratamiento convencional se basa en cambios en el estilo de vida y la administración de laxantes osmóticos, sin embargo, entre el 40% y el 60% de los niños con EF presentan síntomas que persisten hasta la adolescencia y la edad adulta. Lo que representa un impacto significativo sobre la calidad de vida relacionada con la salud, así como una considerable carga económica para los sistemas de atención médica. Se estima que los costos adicionales atribuibles al manejo del estreñimiento infantil ascienden aproximadamente a 3.900 millones de dólares estadounidenses por año<sup>3</sup>.

Las directrices de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPGHAN) y la Sociedad Norteamericana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (NASPGHAN) como las del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE), recomiendan estrategias terapéuticas secuenciales que inician con la desimpactación fecal, seguida de un tratamiento de mantenimiento basado en el uso de laxantes, intervenciones educativas y modificaciones en el estilo de vida. Sin embargo, los tratamientos farmacológicos pueden resultar ineficaces ya sea por una

dosificación inadecuada, baja adherencia terapéutica o por emplear fármacos cuyos mecanismos de acción no abordan de manera directa la fisiopatología subyacente del trastorno<sup>4</sup>.

Los avances terapéuticos en el manejo del estreñimiento funcional pediátrico requieren mayor investigación para establecer su seguridad y eficacia. Dado que la fisiopatología difiere entre adultos y niños, la elección del tratamiento en pediatría debe ser especialmente cuidadosa. Por ello, realizamos una revisión narrativa de las principales modalidades terapéuticas disponibles, con énfasis en su eficacia y seguridad en la población pediátrica.

## Material y Método

La presente revisión narrativa se realizó conforme a los criterios SANRA. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en bases de datos como Medline, Scopus, PubMed, Science Direct, Springer Link y Web of Science. La búsqueda incluyó publicaciones en español e inglés, tomando como parámetro temporal el lapso comprendido entre el año 2020 y el mes de enero de 2025. Se emplearon términos MeSH específicos; Functional Constipation, Therapeutic Innovations, Probiotics, Intestinal Microbiota, Latin America, combinados mediante operadores booleanos "AND", "OR", para optimizar la sensibilidad y especificidad de la búsqueda. Se incluyeron artículos originales, guías clínicas internacionales, revisiones sistemáticas, metaanálisis

y ensayos clínicos aleatorios sobre las estrategias terapéuticas para el estreñimiento funcional pediátrico. Se excluyeron cartas al editor, resúmenes de congresos y estudios con poblaciones no pediátricas.

La selección de artículos se efectuó en dos fases. En la primera, dos revisores evalúan de manera independiente los títulos y resúmenes para descartar estudios no pertinentes. En la segunda fase, se aplican los criterios de inclusión a los textos completos, priorizando aquellos que abordan estrategias terapéuticas farmacológicas y no farmacológicas para el manejo del estreñimiento funcional en población pediátrica. Las discrepancias fueron resueltas mediante consenso. La elección final de los artículos se fundamentó en su solidez metodológica, actualidad y pertinencia clínica, así como en su contribución al análisis crítico de las estrategias terapéuticas disponibles hasta la actualidad.

### Etiología y epidemiología

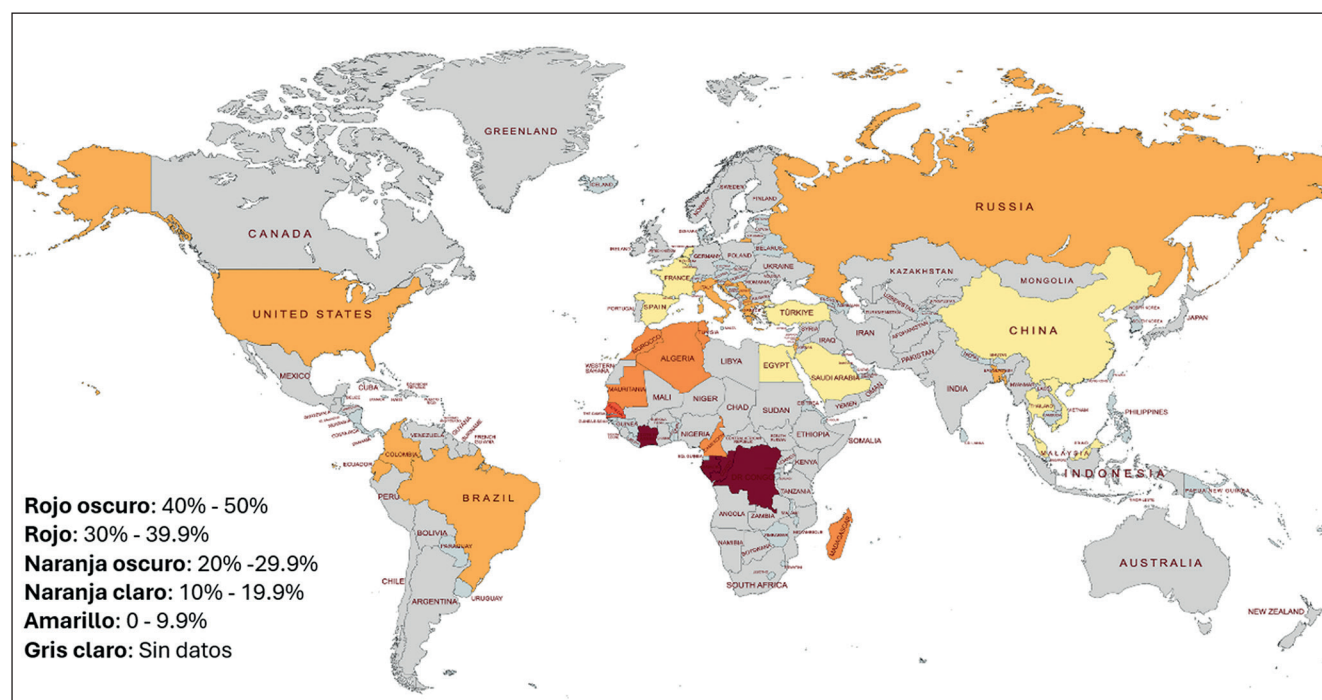
El estreñimiento funcional (EF) es un trastorno gastrointestinal común en la infancia, principalmente en niños de familias con menor nivel socioeconómico y educativo, lo que repercute en su calidad de vida y acceso a tratamientos. Es más frecuente en la edad preescolar, sin diferencias significativas entre sexos, afectando principalmente a mayores de un año, con

una prevalencia global estimada entre el 10% y el 30%, representando el 25% de las consultas con gastroenterólogos pediátricos y el 3% de las visitas ambulatorias pediátricas generales. En adolescentes, puede pasar desapercibido debido a la falta de comunicación sobre hábitos intestinales. Se estima que hasta el 25% de los niños tratados continúan con síntomas en la adolescencia y adultez<sup>5</sup>.

Según un metaanálisis de Köppen et al., la prevalencia mundial de EF fue del 9,55 utilizando los criterios de Roma III y del 14,45 según los criterios de Roma IV, descritos en la figura 1. Por continente, África mostró la prevalencia más alta (31,45), seguida de América (12,15), Europa (8,35) y Asia (6,25)<sup>6</sup>.

### Fisiopatología

El EF pediátrico tiene una etiología multifactorial que incluye factores conductuales, psicológicos, alteraciones en la motilidad intestinal y disregulación del microbiota intestinal. La defecación depende de la coordinación del sistema nervioso y los músculos pélvicos, y cualquier disfunción puede generar defecación disinérgica. Trastornos psiquiátricos, conductuales y dietéticos, como la baja ingesta de fibra y líquidos, están asociados, aunque se sugiere que la disbiosis intestinal puede tener un papel, su relación causal con el estreñimiento funcional aún se investiga<sup>7</sup>.



**Figura 1.** Distribución geográfica del estreñimiento funcional en niños a nivel mundial, según Roma IV. Adaptado a partir de Tran DL, Sintusek P. Functional constipation in children: What physicians should know. *World J Gastroenterol.* 2023;29(8):1261-88.

## Características clínicas








El estreñimiento funcional (EF) se define por evacuaciones infrecuentes, heces de consistencia dura y disyuecia, en ausencia de una causa anatómica o bioquímica subyacente, por lo cual una historia clínica y un examen físico exhaustivos pueden ser suficientes para establecer el diagnóstico si los pacientes cumplen con los criterios diagnósticos de Roma IV, descritos

en la tabla 1 y si los síntomas no pueden atribuirse a una causa orgánica subyacente<sup>8,9</sup>. La evaluación de la consistencia de las heces es un aspecto clave para el diagnóstico del estreñimiento funcional. La Escala de Forma de Heces de Bristol descrita en la figura 2, ampliamente utilizada, clasifica las deposiciones en siete categorías, desde heces duras hasta acuosas, y forma parte del cuestionario de Roma IV para mayores de cuatro años<sup>8,9</sup>.

**Tabla 1. Criterios de Roma IV para el diagnóstico del estreñimiento funcional en niños**

Bebés y niños pequeños hasta 4 años <sup>1</sup>	Niños y adolescentes (edad de desarrollo ≥4 años) <sup>2</sup>
<p><i>Al menos 2 de los siguientes presentes durante al menos 1 mes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 o menos defecaciones por semana</li> <li>• Historial de retención excesiva de heces</li> <li>• Antecedentes de deposiciones dolorosas o duras</li> <li>• Historia de las heces de gran diámetro</li> <li>• Presencia de una gran masa fecal en el recto.</li> </ul> <p><i>En niños que ya saben ir al baño, se pueden utilizar los siguientes criterios adicionales:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al menos 1 episodio/semana de incontinencia después de la adquisición de las habilidades para ir al baño</li> <li>• Antecedentes de heces con diámetro que pueden obstruir el inodoro.</li> </ul>	<p><i>Al menos 2 de los siguientes presentes al menos una vez por semana durante al menos 1 mes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 o menos defecaciones en el inodoro por semana</li> <li>• Al menos 1 episodio de incontinencia fecal por semana</li> <li>• Antecedentes de postura retentiva o retención excesiva voluntaria de heces</li> <li>• Antecedentes de deposiciones dolorosas o duras</li> <li>• Presencia de una gran masa fecal en el recto.</li> <li>• Antecedentes de heces de gran diámetro.</li> </ul> <p><i>Los síntomas no pueden explicarse completamente por otra patología.</i></p>

<sup>1</sup>Después de una evaluación adecuada, los síntomas no pueden explicarse completamente por otra condición médica. <sup>2</sup>Después de una evaluación adecuada, los síntomas no pueden explicarse completamente por otra condición médica. Adaptado a partir de Tran DL, Sintusek P. Functional constipation in children: What physicians should know. World J Gastroenterol. 2023;29(8):1261-88.

Tipo	Descripción	Imagen	Interpretación
1	Bolitas (difíciles de expulsar), escíbalos o heces caprinas		<b>Estreñimiento importante</b>
2	Con aspecto de salchicha dura, secas y con grietas		<b>Ligero estreñimiento</b>
3	Con aspecto de salchicha dura con grietas		<b>Normal</b>
4	Con aspecto de salchichas con superficie lisa y blanda		<b>Normal</b>
5	Pedazos suaves con bordes nítidos (se expulsan fácilmente)		<b>Falta de fibra</b>
6	Pedazos suaves sin forma, con bordes irregulares		<b>Ligera diarrea</b>
7	Acuosas, sin piezas sólidas, enteramente líquidas		<b>Diarrea importante</b>

**Figura 2.** Escala de Forma de Heces de Bristol. Nota: la figura es propia del autor.

La evaluación diagnóstica de la incontinencia fecal en niños requiere estudios mínimos, reservando pruebas adicionales para casos específicos. La radiografía abdominal no se recomienda de rutina debido a su baja especificidad, salvo en situaciones donde el examen físico es limitado<sup>10</sup>. Los estudios de tránsito colónico son una herramienta complementaria útil para el abordaje diagnóstico, particularmente cuando se requiere distinguir entre incontinencia fecal retentiva y no retentiva. Estos estudios permiten evaluar el patrón de motilidad del colon y detectar posibles alteraciones en el tránsito del contenido fecal. Entre las técnicas más empleadas se encuentran la radiografía con marcadores radiopacos, que representa el método más accesible y ampliamente disponible; la gammagrafía de tránsito colónico, que ofrece una evaluación más detallada

aunque de uso limitado; la manometría anorrectal, que resulta especialmente útil para identificar trastornos evacuatorios como la disineria del suelo pélvico; y, en contextos especializados, la cápsula de motilidad inalámbrica, que proporciona una valoración integral del tránsito gastrointestinal<sup>11</sup>.

### Tratamiento farmacológico

El estreñimiento funcional en niños es un problema frecuente que ha llevado a la exploración de diversas innovaciones terapéuticas para optimizar su manejo. Aunque se utilizan tratamientos tradicionales, como los laxantes orales descritos en la tabla 2, también se están investigando nuevas opciones para aquellos casos

**Tabla 2. Laxantes utilizados para el estreñimiento funcional en niños**

Agente	Edad del niño	Dosificación	Efectos secundarios
<i>Laxantes osmóticos</i>			
Polietilenglicol	Cualquier edad	0,4-0,8 g/kg por día para mantenimiento; 1-1,5 g/kg por día para desimpactación fecal	Diarrea, distensión abdominal, flatulencia, náuseas, vómitos, calambres abdominales.
Lactulosa (solución al 70%)	Cualquier edad	1 mL/kg una o dos veces al día (máximo 120 mL por día)	Distensión abdominal, flatulencia, calambres abdominales, heces, incontinencia.
Sorbitol (solución al 70%)	1-11 años	1 mL/kg una o dos veces al día (máximo 30 mL por día)	Hinchazón, calambres abdominales
	> 12 años	15-30 ml una o dos veces al día	
Leche de magnesio	> 2 años	1-3 mL/kg por día una o dos veces al día	Dolor abdominal, incontinencia fecal, hipermagnesemia, hipocalcemia, hipofosfatemia (con uso excesivo en niños con enfermedad renal)
<i>Laxantes estimulantes</i>			
Sena (antraquinona)	> 2 años	7,5-15 mg/kg por día una vez al día	Calambres abdominales, hepatitis idiosincrásica, melanosis coli de uso prolongado, nefropatía, neuropatía, osteoartropatía hipertrófica
Bisacodilo	> 2 años	5-10 mg por día una vez al día	Diarrea, calambres abdominales.
Picosulfato de sodio	4-5 años	3 mg por día	Náuseas, vómitos, distensión abdominal, calambres abdominales, diarrea, dolor de cabeza, alteración del gusto.
	> 6 años	4-6 mg por día	
Supositorio de glicerina	< 1 año	La mitad para supositorio pediátrico una vez al día.	Irritación rectal, distensión abdominal, calambres abdominales, diarrea.
<i>Laxantes rectales/enemas</i>			
Fosfato de sodio	> 1 año	2,5 mg/kg	Molestia rectal, diarrea, calambres abdominales, desequilibrio electrolítico.
Bisacodilo	2-12 años	5 mg/dosis una vez al día	Molestia rectal, diarrea, calambres abdominales, hipocalcemia.
	> 12 años	5-10 mg/dosis una vez al día	
Enema salino	Neonato	< 1 kg: 5 ml, > 1 kg: 10 ml	Molestia rectal, distensión abdominal
	> 1 año	6 mL/kg una o dos veces al día	
<i>Lubricante</i>			
Aceite mineral	> 1 año	1-2 mL/kg al día (máximo 90 mL al día)	Molestias rectales, neumonitis lipoidea

Adaptado a partir de Tran DL, Sintusek P. Functional constipation in children: What physicians should know. World J Gastroenterol. 2023;29(8): 1261-88.



que no responden a las terapias estándar. Entre estas innovaciones se encuentran los agentes prosecretorios, los agonistas de los receptores 5-HT<sub>E</sub> y la toxina botulínica<sup>12</sup>.

Los agentes prosecretorios, como lubiprostone, actúan modulando los canales epiteliales en el intestino, lo que estimula la secreción de fluidos en el lumen intestinal y aumenta el volumen de las heces, con el objetivo de acelerar el tránsito colónico. En particular, lubiprostone actúa sobre los canales de cloro tipo 2 del epitelio intestinal; esta secreción de fluidos favorece tanto la motilidad colónica como la consistencia de las heces<sup>12</sup>. Aprobada por la *Food and Drug Administration* (FDA), se usa para el estreñimiento idiopático crónico con una dosis de 24 µg dos veces al día<sup>13</sup>. Una revisión sistemática reciente evaluó la eficacia y seguridad de la lubiprostone en el tratamiento del estreñimiento crónico. Los resultados mostraron un aumento significativo en la frecuencia de evacuaciones espontáneas semanales (5,9 vs. 3,99 con placebo), la reducción del tiempo hasta la primera evacuación (61,3% dentro de las 24 horas vs. 31,4% con placebo), además de mejoras en la consistencia de las heces, el esfuerzo defecatorio, la distensión abdominal y la evaluación global del tratamiento. En cuanto a los eventos adversos, los más frecuentes fueron náuseas (19,8%) y diarrea (9,7%), seguidos de distensión abdominal, dolor abdominal y cefalea, con baja tasa de abandono del tratamiento atribuible a los efectos secundarios<sup>14</sup>.

Por otra parte, la toxina botulínica ha sido evaluada como una alternativa terapéutica en el manejo del estreñimiento funcional refractario en población pediátrica con disfunción del esfínter anal. Su mecanismo de acción se basa en la inducción de la relajación del esfínter anal hipertónico mediante inyecciones intramusculares localizadas, facilitando la evacuación intestinal. En este contexto, diversos estudios han analizado la eficacia y seguridad de la neurotoxina botulínica. En particular, una revisión sistemática con metanálisis realizada por Chu y colaboradores, en el año 2023, evidenció una mejoría clínica significativa a corto plazo, alcanzando un 66,15 de respuesta, aunque con una disminución de la efectividad al cabo de 12 meses (38,25). No obstante, se documentaron eventos adversos relevantes, tales como incontinencia fecal, con mayor incidencia asociada a dosis elevadas<sup>15</sup>. De forma congruente, investigaciones recientes en población pediátrica, como los estudios de Keshtgar et al.<sup>16</sup> y Davis et al.<sup>17</sup>, reportaron una mejoría clínica sostenida en hasta el 795 de los pacientes, acompañada de reducción significativa del dolor, fecaloma y ensuciamiento fecal, así como mejoras en indicadores de calidad de vida, reflejadas en incrementos del 13,975 en la puntuación total del *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL) y del 11,575 en el módulo de impacto familiar (PedsQL-

FIM). Estos hallazgos proporcionan una base preliminar sólida respecto a los beneficios clínicos, funcionales y psicosociales de esta intervención, aunque subrayan la necesidad de establecer protocolos estandarizados y de definir con mayor precisión su perfil de seguridad. A pesar de que su uso se limita a casos seleccionados, la toxina botulínica constituye una alternativa terapéutica prometedora para pacientes refractarios a tratamientos convencionales.

El tratamiento del EF varía según la edad y la causa subyacente. En lactantes, es fundamental descartar enfermedades orgánicas como fibrosis quística, la enfermedad de Hirschsprung o las malformaciones anorrectales. Actualmente, se emplean laxantes osmóticos como la lactulosa, sorbitol o polietilenglicol (PEG) 3.350, aunque su seguridad en menores de 24 meses aún no está completamente establecida<sup>18,19</sup>. El PEG es un polímero químicamente inerte, no degradado por el microbiota intestinal y con una absorción gastrointestinal mínima. Estas propiedades le confieren un potente efecto osmótico, ya que incrementa el contenido de agua en las heces, facilitando así la evacuación intestinal. Por estas características, el PEG es considerado el tratamiento de primera línea para la desimpactación en pacientes pediátricos<sup>20</sup>. En una revisión sistemática que incluyó 25 ensayos con 2.310 niños reveló que el PEG es superior al placebo y lactulosa en el tratamiento del EF infantil, aumentando significativamente la frecuencia de deposiciones semanales (diferencia de medias 2,61 frente a placebo y 0,70 frente a lactulosa) y reduciendo la necesidad de terapias laxantes adicionales (18% vs. 31%; riesgo relativo 0,55)<sup>21</sup>. Este hallazgo concuerda con informes presentados por Rao y colaboradores en 2021 donde se observó una frecuencia de deposiciones espontáneas completas en hasta un 52% de los pacientes frente al 11% con placebo, además de una mejoría en la consistencia fecal en un 41%, con efectos adversos leves como diarrea (9,6%), distensión (7%) y dolor abdominal (6%)<sup>22</sup>.

El tratamiento debe ajustarse a la gravedad del estreñimiento y a la etapa de desarrollo, con un seguimiento continuo, ya que el objetivo es lograr evacuaciones blandas al menos en días alternos. De acuerdo con un estudio determinado por el Consenso Mexicano sobre estreñimiento crónico, menos de tres evacuaciones por semana es considerado criterio de estreñimiento, por lo que con base a ello se determina la cantidad de deposiciones mínimas que se debe considerar previo a la instauración de un tratamiento<sup>23</sup>.

Otra opción para tomar en cuenta es la linaclotida, un agonista del guanilato ciclasa C, aprobada por la FDA para el tratamiento del estreñimiento idiopático crónico y el síndrome de intestino irritable con estreñimiento. Administrada en dosis de 72 µg o 145 µg diarios, ha demostrado mejorar síntomas como disten-

sión, malestar y dolor abdominal. Aunque el Estreñimiento Idiopático Crónico y el Síndrome de Intestino Irritable con Estreñimiento a menudo se superponen, la linaclotida ha demostrado eficacia en ambas condiciones. Su mecanismo de acción incluye la estimulación de la producción de cloruro y bicarbonato en el intestino, lo que acelera el tránsito gastrointestinal y reduce el dolor visceral. Los pacientes deben tomarla sin alimentos, al menos 30 minutos antes de la primera comida. En estudios pediátricos, la linaclotida mostró una respuesta clínica positiva en un 45% de los niños con EF, aunque algunos experimentaron efectos secundarios como diarrea y dolor abdominal<sup>6,13</sup>.

### Tratamientos no farmacológicos

La literatura publicada sobre tratamientos para estreñimiento en niños es aún escasa, y la efectividad de la terapia farmacológica carece de estudios que aporten evidencia científica de calidad. Sin embargo, antes de recurrir a tratamientos farmacológicos, se recomiendan los cambios en el estilo de vida, aumentando el consumo de fibra y líquidos, junto con el uso de laxantes osmóticos como el polietilenglicol, este compuesto retiene agua en las heces, incrementando la presión osmótica, lo que facilita evacuaciones más frecuentes y de consistencia blanda<sup>19</sup>.

#### Modificaciones dietéticas

En lactantes, el uso de jugos ricos en sorbitol, como los de manzana, ciruela pasa o pera, ha mostrado efectos favorables al aumentar la frecuencia y mejorar la consistencia de las deposiciones, gracias a su acción osmótica que incrementa el contenido de agua en las heces. Se recomienda administrar jugo de ciruela en una dosis de 1 a 3 ml/kg, diluido en 30 a 60 ml de agua, en menores de seis meses. Sin embargo, la evidencia sobre su eficacia se basa principalmente en observaciones clínicas, ya que no se dispone de estudios controlados que cuantifiquen su tasa de éxito en esta población<sup>20</sup>. Si bien, una ingesta insuficiente de líquidos y fibra puede ser un factor contribuyente en la fisiopatología del estreñimiento funcional, la evidencia actual indica que incrementar su consumo por encima de las recomendaciones diarias no conlleva una mejoría significativa del cuadro clínico en niños. Sin embargo, la Academia Americana de Pediatría, recomienda introducir de 120 a 235 ml (4 a 8 onzas) de agua para un bebé de 6 meses a 1 año, 4 tazas para niños de 1 a 3 años, 5 tazas para los de 4 a 8 años y entre 7 y 8 tazas para niños mayores<sup>24</sup>.

En relación con el consumo de fibra, se considera que una ingesta adecuada puede alcanzarse mediante el consumo diario de al menos cinco porciones de frutas y verduras. La recomendación actual de la American

Health Foundation es consumir al menos “la edad en años más 5-10 g” de fibra por día para niños mayores de 2 años. Sin embargo, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria ha establecido recomendaciones específicas según la edad: 10 g de fibra al día para niños de 1 a 3 años, entre 14 y 16 g diarios para los de 4 a 10 años, y 19 g diarios para aquellos entre 11 y 14 años<sup>20</sup>. En un ensayo controlado aleatorizado, se reportó que una intervención dietética basada en una dieta rica en fibra alcanzó una eficacia del 28,6 % a las cuatro semanas y del 65,7 % a los tres meses de seguimiento en pacientes pediátricos con estreñimiento crónico. Estos hallazgos evidencian una mejoría clínica progresiva con el uso de una estrategia no farmacológica, segura y potencialmente costo-efectiva para el manejo del estreñimiento<sup>25</sup>.

#### Biofeedback

La terapia de biorretroalimentación (biofeedback) es una técnica terapéutica no invasiva utilizada en el tratamiento del estreñimiento funcional crónico en la población pediátrica. Esta intervención emplea dispositivos electrónicos que proporcionan retroalimentación visual o auditiva en tiempo real sobre la actividad fisiológica del suelo pélvico, el esfínter anal y la sensibilidad rectal. Puede aplicarse mediante sensores superficiales colocados en la región perineal y se orienta al fortalecimiento de la musculatura del suelo pélvico o mediante la introducción de un catéter con un pequeño balón en el canal anal, lo cual facilita al paciente el reconocimiento de las sensaciones asociadas al deseo de evacuar y favorece el entrenamiento en la coordinación adecuada del acto defecatorio<sup>26</sup>.

Estudios recientes han reportado tasas de respuesta favorables, con mejoría sintomática en un rango del 50% al 86% de los pacientes pediátricos tratados mediante esta estrategia. Los eventos adversos son poco frecuentes y, en general, leves, limitándose a molestias locales o incomodidad emocional transitoria, principalmente en niños con antecedentes de experiencias traumáticas. No obstante, la biorretroalimentación presenta limitaciones importantes. Su eficacia depende en gran medida del grado de madurez cognitiva del niño, su capacidad para comprender instrucciones y de la adherencia al tratamiento, lo cual restringe su aplicación en pacientes menores de cinco años o con trastornos del neurodesarrollo. Además, la disponibilidad de equipos especializados y personal capacitado suele estar limitada a centros de atención terciaria, lo que dificulta su implementación en entornos con escasos recursos<sup>27-29</sup>.

#### Ejercicios de Kegel

Los ejercicios de Kegel son una intervención terapéutica que consiste en contracciones voluntarias repe-

tidades de los músculos del suelo pélvico, con el objetivo de fortalecerlos, mejorar su coordinación y promover la relajación consciente durante el acto de defecación. En niños con estreñimiento funcional, los ejercicios de Kegel se centran en la reeducación de la musculatura perineal, particularmente del puborrectal y el esfínter anal externo, cuya disfunción puede contribuir a la retención crónica fecal. Para realizar los ejercicios, la técnica debe adaptarse a la edad y capacidad de comprensión del niño. El proceso inicia con un ejercicio básico de contracción-relajación, donde el niño debe apretar los músculos como si intentara evitar la expulsión de gases o la defecación, manteniendo la contracción durante 3 a 5 segundos y luego relajándose durante el mismo tiempo. Se recomienda iniciar con 5 a 10 repeticiones, dos o tres veces al día, aumentando progresivamente la cantidad conforme el niño vaya dominando la técnica. Estos ejercicios deben ser parte de un plan terapéutico integral que incluya educación sobre hábitos evacuatorios, control de la dieta y, cuando sea necesario, tratamiento farmacológico<sup>31-33</sup>.

En un ensayo clínico aleatorio realizado por Ansari Chaharsoghi et al (2024), se evaluó la eficacia de los ejercicios de Kegel como complemento a la terapia convencional. Los resultados indicaron una mejora significativa en el tiempo de permanencia en el inodoro, el 84,4% de los niños en el grupo de tratamiento pasaron menos de 5 minutos en el inodoro, en comparación con solo el 37,5% en el grupo control, además de mejoría en la comodidad durante la defecación y la reducción del dolor abdominal<sup>31</sup>. Sin embargo, los estudios sugieren la necesidad de más ensayos multicéntricos con tamaños de muestras mayores para confirmar estos hallazgos y determinar si los ejercicios de Kegel son efectivos en todos los niños con estreñimiento funcional o si solo benefician a ciertos subgrupos de pacientes.

### Masaje intestinal

El masaje infantil es una técnica terapéutica no invasiva que consiste en la estimulación manual de zonas específicas del cuerpo, como el abdomen, región lumbar y puntos reflejos, mediante movimientos suaves, circulares y rítmicos siguiendo el trayecto del colon. Su objetivo es promover el peristaltismo intestinal, aliviar la retención fecal y reducir la necesidad de tratamientos farmacológicos. Esta técnica se realiza con el niño en posición supina en un ambiente cálido y relajado y puede aplicarse diariamente en sesiones de 15 a 20 minutos<sup>6,34</sup>. En un metaanálisis que incluyó 23 ensayos clínicos aleatorizados con un total de 2005 pacientes demostró que el masaje infantil es un tratamiento más eficaz que la farmacoterapia sola para el estreñimiento funcional infantil, con una mejora del 255 en la tasa de respuesta, mayor frecuencia de defecación y reducción de síntomas<sup>34</sup>. Estos resultados sugieren que la terapia

física puede reducir la dependencia farmacológica y evitar potenciales efectos adversos, ofreciendo una alternativa segura y accesible, especialmente en contextos donde se requiere un enfoque no invasivo.

### Microbiota Intestinal en niños con estreñimiento funcional

El microbioma intestinal es el conjunto de microorganismos comensales que colonizan el tracto gastrointestinal. Cumple funciones clave en la homeostasis intestinal, como la fermentación de polisacáridos no digeribles, la síntesis de vitaminas (K, B12, folato), la regulación de la respuesta inmune, la prevención de la colonización por patógenos y la motilidad gastrointestinal. La disbiosis, definida como la alteración de la composición microbiana intestinal, se ha vinculado al desarrollo de trastornos funcionales gastrointestinales como el estreñimiento funcional en pediatría. Factores perinatales como el parto por cesárea, la alimentación con fórmula, el uso temprano de antibióticos y la corta duración de la lactancia materna, influyen negativamente en la colonización microbiana<sup>35</sup>.

Hasta la fecha, cinco estudios han analizado el microbioma intestinal en niños con estreñimiento funcional, evidenciando alteraciones en la composición microbiana intestinal. Un estudio temprano de 1998 reportó mayores niveles de *Clostridium* y *Bifidobacterium* en niños con EF, aunque con limitaciones metodológicas asociadas al uso de cultivos y sin control de adherencia dietética<sup>36</sup>. Posteriormente, Zhu et al aplicaron pirosecuenciación del gen 16S ARNr, encontrando una menor abundancia de *Prevotella* y un aumento de bacterias productoras de butirato en niños obesos con EF, aunque sin análisis metagenómicos y basándose en extrapolaciones<sup>37</sup>. De Mejía et al., mediante análisis PCR y modelos estadísticos avanzados, reportaron una mayor presencia de *Proteobacteria*, *Bacteroides* spp., *Parabacteroides* spp y *Bifidobacterium longum*, junto con una disminución de *Alistipes finegoldii* y *Ruminococcus* spp.<sup>38</sup>. Estudios más recientes utilizando técnicas de PCR cuantitativa (qPCR) identificaron niveles reducidos de *Lactobacillus* spp en niños estreñidos, con limitaciones como la falta de evaluación dietética<sup>39</sup>. Estos hallazgos reflejan la influencia de factores dietéticos y metodológicos en la caracterización del microbioma intestinal en esta población.

### Probióticos y prebióticos accesibles

Se determina que, los probióticos son microorganismos vivos que al ser ingeridos en cantidades proporcionales aportan beneficios para la salud del organismo, mientras que, los prebióticos son compuestos alimentarios fermentados que se aprovechan de manera selectiva por el microbiota del huésped para la salud<sup>40,41</sup>. La fermentación casera de alimentos ricos en prebióticos,



como plátano verde, avena y yuca, representa una estrategia económica para mejorar el microbiota intestinal y el peristaltismo<sup>42</sup>. La investigación sobre la eficacia de los prebióticos es limitada y enfrenta dificultades como la variabilidad en los criterios de diagnóstico y la metodología. A pesar de estas limitaciones, algunos estudios, como los de Erhardt et al (2023) y Zhang et al. (2020), indican que los prebióticos pueden influir en el microbiota, pero no está claro si los cambios observados son una causa o consecuencia del estreñimiento. Además, la tecnología de aprendizaje automático ha identificado biomarcadores microbianos, destacando géneros como *Serratia* y *Dorea*<sup>43,44</sup>.

Se ha evaluado el uso de probióticos en el tratamiento del estreñimiento funcional en niños, sin demostrar una eficacia significativa. Un metaanálisis de 13 estudios con 965 niños reveló que la mayoría de las cepas probióticas, como *Lactobacillus rhamnosus* GG y *Bifidobacterium lactis* DN-173 010, no fueron más efectivas que el placebo o los laxantes convencionales. Además, la heterogeneidad en los resultados y el alto riesgo de sesgo en varios estudios limitan la confiabilidad de los hallazgos<sup>32</sup>. El microbiota intestinal es crucial en el estreñimiento funcional, lo que ha impulsado el uso de probióticos, especialmente cepas como *Lactobacillus rhamnosus* Lcr35 y *Bifidobacterium lactis* DN-173 010. Sin embargo, no hay evidencia de que la actividad física y el uso de un suplemento probiótico ayuden al estreñimiento<sup>20,45</sup>, aun así, investigaciones como las de Yang et al. (2024) sugiere que las preparaciones simbióticas son más efectivas que los probióticos solos, pero los resultados aún no son concluyentes<sup>46</sup>.

### Terapia de neuromodulación

La neuroestimulación es una técnica terapéutica emergente empleada en el manejo de disfunciones intestinales. Consiste en la aplicación dirigida de estímulos eléctricos o químicos sobre estructuras neurológicas específicas, con el propósito de modular la actividad del sistema nervioso y, de este modo, restaurar el control de funciones fisiológicas alteradas, como la motilidad intestinal<sup>47</sup>.

En la actualidad, se investigan activamente dos modalidades de esta intervención: la neuromodulación transcutánea y la neuromodulación sacra. La primera corresponde a una técnica no invasiva que utiliza corriente eléctrica, aplicada mediante dispositivos portátiles, para estimular fibras nerviosas periféricas. Esto permite la activación del sistema nervioso parasimpático y, en consecuencia, favorece la peristalsis intestinal. Esta modalidad puede ser administrada en el hogar por los cuidadores, utilizando corrientes interferenciales o pulsadas. Por su parte, la neuromodulación sacra representa una técnica invasiva, que implica la implantación subcutánea de un generador programable, conectado

a un electrodo generalmente insertado en el foramen sacro S3. Este dispositivo emite impulsos eléctricos de baja amplitud al nervio sacro, con el fin de modular la actividad neuromuscular del colon y el recto<sup>47-49</sup>.

La neuromodulación ha emergido como una opción terapéutica eficaz para el manejo del estreñimiento funcional refractario en edad pediátrica. En una revisión sistemática realizada por Iacona et al. (2019), se documentó una tasa de mejoría sintomática del 79 al 85,7%, con resolución completa en el 40% de los casos<sup>49</sup>, datos semejantes presentados por Park et al. 2024 el cual presentan una tasa de respuesta del 77% en pacientes con trastornos funcionales tratados con estimulación del nervio sacro<sup>48</sup>. Actualmente la neuromodulación es un enfoque prometedor en el tratamiento del estreñimiento crónico en niños y adolescentes. Sin embargo, hay una falta sustancial de ensayos clínicos prospectivos bien planificados que utilicen un tamaño de muestra adecuado, una metodología apropiada y resultados validados para evaluar las indicaciones y la eficacia en pacientes pediátricos.

### Conclusiones

El estreñimiento funcional constituye una de las patologías gastrointestinales más prevalentes en la población pediátrica, generando un impacto clínico y psicosocial considerable tanto en los pacientes como en sus cuidadores. El diagnóstico clínico, fundamentado en los criterios de Roma IV, continúa siendo esencial para su detección oportuna y abordaje terapéutico eficaz. A pesar de la amplia disponibilidad de tratamientos farmacológicos convencionales, como el uso de laxantes osmóticos, siendo el polietilenglicol la primera línea.

Los tratamientos no farmacológicos continúan desempeñando un papel fundamental, especialmente en el contexto de atención primaria y comunitaria. La modificación de hábitos dietéticos, el fomento del consumo de fibra y líquidos, la introducción de ejercicios de reeducación muscular como los de Kegel, y la inclusión racional de prebióticos y probióticos, constituyen intervenciones seguras, accesibles y potencialmente costo-efectivas. Sin embargo, a pesar de su popularidad, la evidencia sobre su eficacia clínica aún es variable, por lo que deben considerarse como parte de un abordaje multidisciplinario y educativo, especialmente en poblaciones vulnerables. La integración de nuevas estrategias terapéuticas, junto con una sólida educación a pacientes y cuidadores, representa una vía prometedora hacia un manejo más efectivo y sostenible.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Referencias

- West LN, Zakharova I, Huysentruyt K, et al. Reported Prevalence and Nutritional Management of Functional Constipation among Young Children from Healthcare Professionals in Eight Countries across Asia, Europe and Latin America. *Nutrients*. 2022;14(19):4067. <https://doi.org/10.3390/nu14194067>
- Djurijanto F, Lin SH, Vo NP, et al. Prevalence and determinants of constipation in children in Asia: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*. 2024;71. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2024.102578>
- Santucci NR, Chogle A, Leiby A, et al. Non-pharmacologic approach to pediatric constipation. *Complement Ther Med*. 2021;59:102711. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2021.102711>
- Gordon M, Benninga MA, Borlack R, et al. ESPGHAN and NASPGHAN 2023 protocol for paediatric FAPD treatment guidelines (standard operating procedure). *BMJ Paediatr Open*. 2023;7(1):e002166. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2023-002166>
- Liu L, Wang A, Shi H, Tao H, Nahata MC. Efficacy and safety of probiotics and synbiotics for functional constipation in children: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Clinical Nutrition*. 2023;42(10):1817-26. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.08.015>
- Tran DL, Sintusek P. Functional constipation in children: What physicians should know. *World J Gastroenterol*. 2023;29(8):1261-88. <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i8.1261>
- Kilgore A, Khlevner J. Functional Constipation: Pathophysiology, evaluation, and management. *Aliment Pharmacol Ther*. 2024;60(S1). <https://doi.org/10.1111/apt.17852>
- Fedele F, Fioretti MT, Scarpato E, Martinelli M, Strisciuglio C, Miele E. The ten "hard" questions in pediatric functional constipation. Vol. 50, *Italian Journal of Pediatrics*. BioMed Central Ltd; 2024. <https://doi.org/10.1186/s13052-024-01623-y> PMID: 38649896
- Hasosah M. Chronic Refractory Constipation in Children: Think Beyond Stools. Vol. 8, *Global Pediatric Health*. SAGE Publications Inc.; 2021. <https://doi.org/10.1177/2333794X211048739>
- Rodríguez DA, Dahlui G, Gould M, Marcon M, Benninga M. The Diagnostic Accuracy of Abdominal X-ray in Childhood Constipation: A Systematic Review of the Literature. *Gastrointestinal Disorders*. 2024;6(1):94-102. <https://doi.org/10.3390/gidisord6010006>
- López J, Solana MJ, López-Herce J. Narrative review of constipation in the critically ill child. *Pediatric Medicine [Internet]*. 2021;4:14-14. <https://doi.org/10.21037/pm-20-63>
- de Geus A, Koppen IJN, Flint RB, Benninga MA, Tabbers MM. An Update of Pharmacological Management in Children with Functional Constipation. *Pediatric Drugs*. 2023;25(3):343-58. <https://doi.org/10.1007/s40272-023-00563-0>
- Chang L, Chey WD, Imdad A, et al. American Gastroenterological Association-American College of Gastroenterology Clinical Practice Guideline: Pharmacological Management of Chronic Idiopathic Constipation. *Gastroenterology*. 2023;164(7):1086-106. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2023.03.214>
- Rao SS, Manabe N, Karasawa Y, et al. Comparative profiles of lubiprostone, linaclotide, and elobixibat for chronic constipation: a systematic literature review with meta-analysis and number needed to treat/harm. *BMC Gastroenterol [Internet]*. 2024;24(1):12. <https://doi.org/10.1186/s12876-023-03104-8>
- Chu C-Y, Su Y-C, Hsieh P-C, Lin Y-C. Effectiveness and safety of botulinum neurotoxin for treating dyssynergic defecation: A systematic review and meta-analysis. *Toxicon [Internet]*. 2023;235:107311. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2023.107311>
- Keshitgar AS, Suliman A, Thakkar H, Selim I. Long-term Outcomes of Botulinum Toxin Injection Into the External Anal Sphincters: An Effective New Treatment of Chronic Functional Constipation in Children. *J Pediatr Surg [Internet]*. 2025;60(3):162049. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2024.162049>
- Davis TA, Turner A, Wilson C, et al. Botulinum Toxin Improves Quality of Life and Clinical Outcomes in Pediatric Defecation Disorders. *Neurogastroenterology & Motility [Internet]*. 2025;37(6). <https://doi.org/10.1111/nmo.70005>
- Todhunter-Brown A, Booth L, Campbell P, et al. Strategies used for childhood chronic functional constipation: the SUCCESS evidence synthesis. *Health Technol Assess (Rockv) [Internet]*. 2024;1-266. <https://doi.org/10.3310/PLTR9622>
- Black CJ, Drossman DA, Talley NJ, Ruddy J, Ford AC. Functional gastrointestinal disorders: advances in understanding and management. *The Lancet*. 2020;396(10263):1664-74. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32115-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32115-2)
- Mulhem E, Khondoker F, Kandiah S. Constipation in Children and Adolescents: Evaluation and Treatment. *Am Fam Physician [Internet]*. 2022 Mar 5 [cited 2025 Apr 14];469-78.
- Gordon M, MacDonald JK, Parker CE, Akobeng AK, Thomas AG. Osmotic and stimulant laxatives for the management of childhood constipation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016;2018(8). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009118.pub3>
- Rao SSC, Brenner DM. Efficacy and Safety of Over-the-Counter Therapies for Chronic Constipation: An Updated Systematic Review. *American Journal of Gastroenterology [Internet]*. 2021;116(6):1156-81. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001222>
- Remes-Troche JM, Coss-Adame E, Lopéz-Colombo A, et al. Consenso mexicano sobre estreñimiento crónico. *Rev Gastroenterol Mex*. 2018;83(2):168-89. <https://doi.org/10.1016/j.rgm.2017.12.005>
- Rethy J. Choose water for healthy hydration [Internet]. American Academy of Pediatrics. 2020 [cited 2025 Apr 14]. <https://www.healthychildren.org/English/healthy-living/nutrition/Pages/Choose-Water-for-Healthy-Hydration.aspx> (accessed 2025 Apr 14)
- Arya V, Khyalia S, Bhalla K. High fiber diet versus polyethylene glycol in management of chronic constipation in children with cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Family Med Prim Care*. 2024;13(9):4030-4. [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_464\\_24](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_464_24)
- Caldas Afonso S, Caria Ramalhao N, Cavalheiro A, Trepa A. Biofeedback Therapy in Managing Functional Fecal Incontinence in Children: A Literature Review. *Cureus*. 2024; <https://doi.org/10.7759/cureus.74295>
- Wegh CAM, Baaleman DF, Tabbers MM, Smidt H, Benninga MA. Nonpharmacologic Treatment for Children with Functional Constipation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Pediatrics*. 2022;240:136-149.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.09.010> PMID: 34536492
- Jarzebicka D, Sieczkowska J, Dadalski M, Kierkus J, Ryzko J, Oracz G. Evaluation of the effectiveness of biofeedback therapy for functional constipation in children. *The Turkish Journal of Gastroenterology [Internet]*. 2016;27(5):433-8. <https://doi.org/10.5152/tjg.2016.16140>
- Yousefi A, Fazelnia F, Yousefi F, Riahi A, Norouzi E. Biofeedback Therapy in Children with Functional Constipation in Tehran, Iran. *Iran J Pediatr [Internet]*. 2021;In Press(In Press). <https://doi.org/10.5812/ijp.111221>
- Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration

- of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol.* 1948;56(2):238-48. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(48\)90266-X](https://doi.org/10.1016/0002-9378(48)90266-X)
31. Ansari Chaharsoghi N, Davoodi M, Reihani H, et al. A Comparison of the Effect of Kegel Exercises and Conventional Therapy versus Treatment of Functional Constipation in Children: A Randomized Clinical Trial. *Iran J Med Sci.* 2024;49(5):286-93. <https://doi.org/10.30476/ijms.2023.98539.3055> PMID: 38751876
  32. Wegh CAM, Baaleman DF, Tabbers MM, Smidt H, Benninga MA. Nonpharmacologic Treatment for Children with Functional Constipation: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Pediatrics.* 2022;240:136-49.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.09.010> PMID: 34536492
  33. Blanco Díaz M, Bousoño García C, Segura Ramírez DK, Rodríguez Rodríguez ÁM. Manual Physical Therapy in the Treatment of Functional Constipation in Children: A Pilot Randomized Controlled Trial. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine [Internet].* 2020;26(7):620-7. <https://doi.org/10.1089/acm.2020.0047>
  34. Liu Z, Gang L, Yunwei M, Lin L. Clinical Efficacy of Infantile Massage in the Treatment of Infant Functional Constipation: A Meta-Analysis. *Front Public Health [Internet].* 2021;9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.663581>
  35. Avelar Rodriguez D, Popov J, Ratcliffe EM, Toro Monjaraz EM. Functional Constipation and the Gut Microbiome in Children: Preclinical and Clinical Evidence. *Front Pediatr.* 2021 Jan 20;8. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.595531>
  36. Zoppi G, Cinquetti M, Luciano A, Benini A, Muner A, Minelli EB. The intestinal ecosystem in chronic functional constipation. *Acta Paediatr.* 1998;87(8):836-41. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1998.tb01547.x>
  37. Zhu L, Liu W, Alkhoury R, et al. Structural changes in the gut microbiome of constipated patients. *Physiol Genomics.* 2014;46(18):679-86. <https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00082.2014>
  38. de Meij T GJ, de Groot EFJ, Eck A, et al. Characterization of Microbiota in Children with Chronic Functional Constipation. *PLoS One.* 2016;11(10):e0164731. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164731>
  39. Jomehzadeh N, Javaherizadeh H, Amin M, Rashno M, Teimoori A. Quantification of Intestinal Lactobacillus Species in Children with Functional Constipation by Quantitative Real-Time PCR. *Clin Exp Gastroenterol.* 2020;13:141-50. <https://doi.org/10.2147/CEG.S250755>
  40. Salminen S, Collado MC, Endo A, et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2021;18(9):649-67. <https://doi.org/10.1038/s41575-021-00440-6>
  41. Roy S, Dhaneishwar S. Role of prebiotics, probiotics, and synbiotics in management of inflammatory bowel disease: Current perspectives. *World J Gastroenterol.* 2023;29(14):2078-100. <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i14.2078>
  42. Gan D, Chen J, Tang X, et al. Impact of a probiotic chewable tablet on stool habits and microbial profile in children with functional constipation: A randomized controlled clinical trial. *Front Microbiol.* 2022;13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.985308>
  43. Erhardt R, Harnett JE, Steels E, Steadman KJ. Functional constipation and the effect of prebiotics on the gut microbiota: a review. *British Journal of Nutrition.* 2023;130(6):1015-23. <https://doi.org/10.1017/S0007114522003853>
  44. Zhang Y, Li A, Qiu J, Wen H, Zhang H, Sun X. Probiotics for functional constipation in children: an overview of overlapping systematic reviews. *Front Cell Infect Microbiol.* 2024 Jan 8;13. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1323521>
  45. Hussain SZ, Labrum B, Mareya S, Stripling S, Clifford R. Safety of Lubiprostone in Pediatric Patients With Functional Constipation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2021;73(5):572-8. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000003280>
  46. Yang W-C, Zeng B-S, Liang C-S, et al. Efficacy and acceptability of different probiotic products plus laxatives for pediatric functional constipation: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Pediatr.* 2024;183(8):3531-41. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05568-6>
  47. Besendörfer M, Kirchgatter A, Carbon R, et al. Sacral neuromodulation for constipation and fecal incontinence in children and adolescents - study protocol of a prospective, randomized trial on the application of invasive vs. non-invasive technique. *Trials.* 2024;25(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08052-6> PMID: 38515199
  48. Park CK, Wang L, Koppen IJK, et al. Sacral nerve stimulation leads to long-term improvement in fecal incontinence and quality of life for children with functional and organic defecation disorders. *Neurogastroenterology & Motility.* 2024;36(9). <https://doi.org/10.1111/nmo.14865>
  49. Iacona R, Ramage L, Malakounides G. Current State of Neuromodulation for Constipation and Fecal Incontinence in Children: A Systematic Review. *European Journal of Pediatric Surgery.* 2019;29(06):495-503. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1677485>