

Silvia Matentzogl
Sven-David Müller

Prebiotische Ballaststoffe

Neue Entwicklungen in der Säuglingsernährung

Muttermilch ist und bleibt das Nahrungsmittel der ersten Wahl für die Ernährung des Säuglings. Die in der Muttermilch enthaltenen Nährstoffe sind qualitativ und quantitativ optimal auf die noch ausreifungsbedürftigen spezifischen Stoffwechselfunktionen des Kindes zugeschnitten. Wird der Säugling gestillt, ist seine Versorgung mit Fetten einschliesslich der essentiellen Fettsäuren Linolsäure und α -Linolensäure, Proteinen, Kohlenhydraten sowie Vitaminen und Mineralstoffen in adäquatem Umfang gewährleistet. Darüber hinaus garantiert die Ernährung mit Muttermilch einen weitreichenden Schutz des Säuglings vor Infektionen und Allergien – über Inhaltsstoffe wie das bakteriostatisch wirkende Protein Laktoferrin, den unspezifischen Abwehrstoff Lysozym, Komplementfaktoren, Leukozyten und spezifische Antikörper (v.a. Immunglobulin A), die insbesondere im Kolostrum (Vormilch) enthalten sind.

Muttermilch als Vorbild

20 Prozent der Kohlenhydrate in der Muttermilch sind Oligosaccharide, komplexe Verbindungen aus 3 bis 9 Monosacchariden (= Einfachzuckern). Da sie im oberen Verdauungstrakt nicht enzymatisch zerlegt werden [5], erreichen sie unbeschadet den unteren Gastrointestinaltrakt (Dickdarm). Dort dienen sie als Substrat für den Stoffwechsel von Bifidus- und Milchsäurebakterien. Diese vermehren sich und hemmen gleichzeitig das Wachstum konkurrierender, potentiell pathogener Bakterien (z.B. Escherichia-Coli-Bakterien). Eine Ernährung mit

Mit Muttermilch ernährte Kinder besitzen eine gesunde Darmflora und ein funktionstüchtiges enterales Immunsystem, das den Säugling vor Infektionen und Allergien schützt. Eine entscheidende Rolle für die Etablierung und Aufrechterhaltung dieser kindlichen enteralen Mikroflora spielen die in der Muttermilch enthaltenen Prebiotika (Oligosaccharide). Neuere Entwicklungen in der Säuglingsernährung haben diese Erkenntnis umgesetzt. So wurde Säuglingsnahrung konzipiert, die im Gegensatz zu bisherigen Flaschnahrungen Prebiotika als Zusatz enthält. Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass derartig angereicherte Säuglingsnahrung vergleichbare positive Auswirkungen auf die Darmflora des Säuglings hat wie Muttermilch.

Schlüsselwörter: Prebiotische Ballaststoffe, Säuglingsernährung, Darmflora, Immunsystem

Prebiotic fibre

New developments in infant nutrition

Breast milk fed children possess a healthy gut flora and a fully functional enteral immune system, which is protecting against infections and allergies. Prebiotika (oligosaccharides) contained in breast milk play an important role for maintenance of this infantile gut flora. New developments in infantile nutrition have implemented these facts. This yields a new kind of baby food, which is containing prebiotika additionally. Scientific studies have shown that such enriched baby food is comparable to breast milk regarding positive effects on infant's gut flora.

Key words: prebiotic fibre, infant nutrition, gut flora, immune system

Muttermilch bewirkt demnach ein günstiges Verhältnis von «gesunden» zu potentiell pathogenen Mikroorganismen in der Darmflora des Kindes, wobei den Oligosacchariden vorliegenden Forschungsergebnissen zufolge eine Schlüsselrolle für die Etablierung und Aufrechterhaltung dieses Gleichgewichts zukommt.

Weil Muttermilch aufgrund ihrer Zusammensetzung die optimale Ernährung des Säuglings gewährleistet, hat sie Modellfunktion für industriell hergestellte Säuglingsnahrung, die bei entsprechender Indikation alternativ oder ergänzend zum Stillen eingesetzt wird.

Säuglingsnahrung: Sichere Alternativen

Kann ein Säugling nicht gestillt bzw. mit Muttermilch ernährt werden oder entscheidet sich die Mutter, ergänzend zum Stillen Säuglingsnahrung zuzufüttern, so stehen eine Reihe von Produkten als Alternativen auf dem Markt zur Verfügung. Die so genannte «Säuglingsanfangsnahrung» wird auf der Basis von Kuhmilch oder Soja hergestellt. In ihrer Zusammensetzung lehnt sie sich möglichst nah an das Vorbild der Muttermilch an. Wenngleich die Zusammensetzung der Muttermilch nicht umfassend kopiert werden kann,

wird doch der Gehalt an Proteinen, Kohlenhydraten, Fetten, Mineralstoffen und Vitaminen so weit wie möglich angeglichen.

Bislang enthält herkömmliche Säuglingsanfangsnahrung keine Oligosaccharide, da diese in der Kuhmilch nicht vorkommen [11]. Vergleichende Untersuchungen haben gezeigt, dass in der Darmflora der hiermit gefütterten Säuglinge deutlich weniger protektive Bifidusbakterien vorhanden sind als in der Flora von Kindern, die mit Muttermilch ernährt werden [12]. Diese Beobachtung führte zu der Überlegung, über den Zusatz von Prebiotika (Oligosacchariden) zur Säuglingsnahrung die Zusammensetzung der kindlichen Darmflora entsprechend zu verbessern. In einer Reihe von klinischen Studien wurden die Auswirkungen einer Ernährung mit Säuglingsnahrung ohne und mit Prebiotika auf die Darmflora von Säuglingen vergleichend untersucht [1, 2, 10, 12].

Auswirkungen von Prebiotika auf Darmflora und Verdauung

Prebiotika sind per Definition unverdauliche Bestandteile der Nahrung, die das Wachstum gesundheitsfördernder Bakterien (z.B. Bifidusbakterien) im Darm stimulieren und so die Zusammensetzung der Darmflora verbessern. Zu den Prebiotika gehören Oligosaccharide wie Frukto-Oligosaccharide, Galakto-Oligosaccharide, Laktulose und Inulin. Natürlicherweise kommen die Frukto-Oligosaccharide und Inulin in einer Vielzahl von Pflanzen vor, so in verschiedenen Obst-, Gemüse- und Getreidesorten wie beispielsweise Chicoree, Zwiebeln, Lauch, Knoblauch, Spargel, Weizen und Gerste. Da Prebiotika nicht verdaut werden – sie sind sowohl der Salzsäure des Magens als auch den Pankreasenzymen gegenüber resistent [4] –, zählen sie zu den Ballaststoffen. Aufgrund ihrer günstigen Auswirkungen auf den Verdauungstrakt beziehungsweise auf die Mikroflora des Darms finden sich Prebiotika zunehmend auch als Zusatz in Lebensmitteln für Erwachsene.

Was bislang für die Ernährung von

Erwachsenen als gesichert gilt, scheint sich nun auch auf die Ernährung von Säuglingen übertragen zu lassen. So zeigen klinische Studien mit Frühgeborenen wie auch termingerechtere Säuglingen, dass über den Zusatz von Prebiotika – i. d. R. eine Mischung von Galakto- und Frukto-Oligosacchariden – zur Säuglingsnahrung das Wachstum von Bifidusbakterien und Laktobazillen in der kindlichen Darmflora stimuliert wird, während dieser Effekt bei Kindern, die mit Säuglingsnahrung ohne entsprechenden Zusatz gefüttert werden, ausbleibt [1, 2, 6, 7, 10, 11]. Diese Stimulation ist dosisabhängig [10]. Auch der fäkale pH-Wert sinkt bei Zugabe von Prebiotika [10], was die Vermehrung potentiell pathogener Bakterien verhindert. Die absolute Anzahl beziehungsweise der Gesamtanteil der «schädlichen» Bakterien an der intestinalen Mikroflora verringert sich demnach [2, 8]. Insgesamt entsteht ein Bakterien-Verteilungsmuster, das der Darmflora gestillter Säuglinge sehr nahe kommt [7]. Obschon die Prebiotika, die der Säuglingsnahrung zugesetzt werden, eine andere chemische Struktur aufweisen als die in der Muttermilch enthaltenen Oligosaccharide, ist ihr Einfluss auf die bakterielle Besiedlung des Darmes somit vergleichbar [11].

Über die Stimulation des Bakterienwachstums durch Prebiotika nimmt das Stuhlvolumen zu. Werden Säuglinge mit Milchnahrung gefüttert, die Oligosaccharide als Zusatz enthalten, haben sie – in Abhängigkeit von der Dosierung – eine höhere Stuhlfrequenz und insgesamt eine weichere Konsistenz der Faeces, vergleichbar mit den Befunden bei gestillten Säuglingen [1, 10, 11]. Die Studien zeigen im Übrigen keine signifikanten Unterschiede in der Gewichtszunahme und dem Längenwachstum der untersuchten Säuglinge [10, 11].

Prebiotika in Säuglingsnahrung: Therapeutische Perspektiven

Eine gesunde Darmmikroflora scheint eine wesentliche Rolle für die Aus-

bildung der mukosalen und systemischen Immunität des Säuglings zu spielen [9]. Günstige Auswirkungen werden unter anderem auf die Widerstandsfähigkeit des Organismus gegenüber Gastroenteritiden und auf die Laktosetoleranz beschrieben [3]. Die Etablierung einer ausgewogenen Mikroflora des Darmes als Schutz vor möglichen infektiösen Erkrankungen ist insbesondere für Frühgeborene, die anfällig sind gegenüber enteralen Infektionen, wünschenswert [1]. Möglicherweise können spezifische Bakterien der Darmmikroflora auch potentiell antiallergische Prozesse in Gang setzen und darüber eine Schlüsselrolle in der Prävention atopischer Erkrankungen einnehmen [9]. Die gezielte Einflussnahme auf die intestinale Mikroflora könnte so einen Zugang zu neuartigen prophylaktischen und therapeutischen Interventionen bei Atopie darstellen [9].

Zukünftige Studien werden zeigen, inwieweit Prebiotika in der Säuglingsernährung eine funktionelle Bedeutung zukommt, beispielsweise in der Prävention bzw. Therapie entzündlicher und/oder allergischer Erkrankungen des Säuglings.

Fazit

- Muttermilch ist die ideale Ernährung für den Säugling unter ernährungsmedizinischen und immunologischen Gesichtspunkten.
- Ist Stillen aus medizinischen, psychologischen oder sozialen Gründen nicht möglich, gewünscht oder ratsam, gewährleistet industriell hergestellte Säuglingsnahrung eine ausgewogene und sichere Versorgung des Kindes mit allen erforderlichen Nährstoffen.
- Säuglingsnahrung, die Prebiotika als Zusatz enthält, führt im Vergleich zu herkömmlichen Produkten zu einer verbesserten Zusammensetzung der kindlichen Darmflora und kann darüber einen Beitrag zur Immunabwehr des Säuglings leisten.
- Die Bedeutung von Prebiotika für

Originalien

die Prävention und Therapie entzündlicher und / oder allergischer Erkrankungen des Säuglings sollte Gegenstand weiterführender wissenschaftlicher Untersuchungen in der Zukunft sein.

Literatur

- (1) Boehm G.; Lidestri M.; Casetta P. et al.: Supplementation of a bovine milk formula with an oligosaccharide mixture increases counts of faecal bifidobacteria in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002; 86:F178–181.
- (2) Boehm G.; Lidestri M.; Casetta P. et al.: Effect of increasing number of intestinal bifidobacteria on the presence of clinically relevant pathogens. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36:578.
- (3) Collins M. D.; Gibson G. R.: Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(suppl):1052S–7S.
- (4) Cummings J. H.; Macfarlane G. T.; Englyst H. N.: Prebiotic digestion and fermentation. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(suppl):415S–20S.
- (5) Engfer M. B.; Stahl B.; Finke B. et al.: Human milk oligosaccharides are resistant to enzymatic hydrolysis in the upper gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr* 2000; 71:1589–1596.
- (6) Knol J.; Poelwijk E. S.; Wells J. C. K. et al.: Stimulation of endogenous bifidobacteria by infant formula with prebiotics. *Arch Dis Child* 2001; 84:A 22.
- (7) Knol J.; Steenbakkens G. M. A.; Linde van der E. G. M. et al.: Bifidobacterial species that are present in breast-fed infants are stimulated in formula fed infants by changing to a formula containing prebiotics. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002;34:477.
- (8) Knol J.; Linde van der E. G. M.; Wells J. C. K.; Böckler H. M.: An infant formula containing prebiotics changes the intestinal microflora of term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 6:566.
- (9) Miniello V. L.; Moro G.; Armenio L.: Prebiotics in infant milk formulas: new perspectives. *Acta Paediatr Suppl.* 2003; 91(441):68–76.
- (10) Moro G.; Minoli I.; Mosca M. et al.: Dosage-related bifidogenic effects of galacto- and fructooligosaccharides in formula-fed term infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 34:291–295.
- (11) Schmelzle H.; Wirth S.; Skopnik H. et al.: Randomized double-blind study of the nutritional efficacy and bifidogenicity of a new infant formula containing partially hydrolyzed protein, a high γ -palmitic acid level, and nondigestible oligosaccharides. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36:343–351.
- (12) Scholtens P.; Alles M.; Linde van der E.; Knol J.: Introduction of solid weaning foods with added prebiotic oligosaccharides affects the composition of the intestinal microflora. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36:566.

Anschrift der Autoren:

Silvia Matentzoglou, Ärztin
Sven-David Müller
Gesellschaft für Ernährungsmedizin
und Diätetik e.V.
Kurbrennenstr. 5, D-52066 Aachen
www.ernaehrungsmed.de
info@ernaehrungsmed.de