



# KOMPAKT

Informationen und  
aktuelle Nachrichten aus  
der Muttermilchforschung

• • • **Top-Thema**

## Vielfältige Stoffklasse für ein gesundes Kind: **Oligosaccharide** in Muttermilch

Muttermilch ist die beste Nahrung für Neugeborene und unterstützt u. a. die Entwicklung des Darms, der Darmflora und des Immunsystems. Obwohl die schützenden Eigenschaften der Muttermilch durch eine Vielzahl ihrer Inhaltsstoffe entstehen, zeigt die aktuelle Forschung, dass insbesondere ihre Vielfalt und Menge an unverdaulichen Oligosacchariden die kindliche Gesundheit fördern.<sup>[1]</sup>



■ Muttermilch enthält hohe Mengen an unverdaulichen Mehrfachzuckerverbindungen, sogenannte Oligosaccharide (OS), die nach Milchzucker und Fett die drittgrößte Stoffklasse in Muttermilch darstellt. Sie werden in der mütterlichen Milchdrüse produziert und sind natürliche Bestandteile der Milch aller Säugetiere, wobei bei üblichen Nutztieren nur ein Zehntel bis ein Hunderts-

tel der Mengen wie beim Menschen enthalten ist.<sup>[2]</sup> OS gelangen unverdaut in den Dickdarm und entwickeln dort ihre positiven Wirkungen.<sup>[3]</sup>

### Hohe Menge und Vielfalt

Der OS-Gehalt variiert je nach Laktationsperiode: Menschliches Kolostrum weist mit 2,0–2,5 g/100 ml den höchsten Gehalt ▶



Dr. med.  
Christopher Mayr  
Leiter Nutricia  
Forum für Mutter-  
milchforschung

Wussten Sie schon, dass der Anteil an unverdaulichen Stoffen in Muttermilch höher ist als ihr Eiweißgehalt? Muttermilchforscher fragen sich schon seit vielen Jahrzehnten, warum das so ist und welche Funktionen diese Stoffe, die Muttermilch-Oligosaccharide, für den gestillten Säugling haben. In dieser Ausgabe von Forum Kompakt erfahren Sie, was es mit dieser Stoffklasse auf sich hat, in welcher Menge und Vielfalt sie in Muttermilch vorkommt und welche wichtigen Aufgaben sie erfüllt.

Dass Babys gestillt werden sollten, ist selbstverständlich. Dass manche aber schnell nach der Geburt Muttermilch bekommen sollten, um einer Hypoglykämie vorzubeugen – wie es bei Kindern von Diabetikerinnen der Fall ist – kann ein Problem sein. In unserem Interview erfahren Sie von Bettina Kraus – Hebamme und Stillbeauftragte der Geburtshilfe im St. Joseph Krankenhaus, Berlin Tempelhof – wie das gefördert werden kann.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihr Dr. med. Christopher Mayr

- ▶ auf – reife Muttermilch noch durchschnittlich 0,7–1,2 g/100 ml.<sup>[2]</sup>

Muttermilch enthält aber nicht nur hohe Mengen, sondern auch eine hohe Vielfalt an OS. Bisher konnten eindeutig circa 150 unterschiedliche neutrale und saure (d. h. sialinsäurehaltige) Typen nachgewiesen werden – insgesamt werden mehr als 1.000 Typen vermutet.<sup>[4, 5]</sup> Diese Vielfalt entsteht durch die Anzahl und Art der Verbindungen ihrer Grundbausteine (Laktose, Glukose, Galaktose, Fucose, N-Acetylglucosamin und Sialinsäure – Letzteres meist als N-Acetylneuraminsäure).<sup>[5]</sup> Je nach Anzahl der Moleküle liefert Muttermilch dadurch eine Mischung aus etwa 90 Prozent langkettigen und 10 Prozent kurzkettigen OS.<sup>[6]</sup>

### Blutgruppenspezifische Zusammensetzung

Interessanterweise wird die OS-Zusammensetzung auch durch die mütterliche Blutgruppe bzw. durch den Lewis-Blutgruppen- und den Sekretorstatus der

des Darmmilieu, das die Vermehrung und die Aufnahme pathogener Keime verhindert.<sup>[10]</sup>

OS wirken aber auch direkt, indem sie an bestimmte Bakterien sowie Epithel- oder Immunzellen andocken und dadurch die Entwicklung und Funktionsweise des Immunsystems unterstützen.<sup>[11, 12, 13, 14]</sup>

### Oligosaccharid-Forschung für Säuglingsnahrung

Milupa-Forscher waren die ersten, die bereits 1994 mittels modernster Analytik die komplexe Struktur und eine Reihe neuer langkettiger Muttermilch-OS entdeckt haben.<sup>[4]</sup> Inspiriert von den gesundheitsfördernden Wirkungen der Muttermilch-OS, entwickelten sie eine einzigartige prebiotische Mischung aus 90 Prozent kurzkettigen Galakto- (GOS) und 10 Prozent langkettigen Frukto-OS (FOS), die eine Vielfalt von über 100 unterschiedlichen OS-Typen aufweist<sup>[15]</sup> und in einer Menge von 0,8 g/100 ml seit

**Wussten Sie schon, dass sich häufiges Stillen in den ersten sechs Lebensmonaten vermindern auf die Gewichtszunahme im zweiten Lebenshalbjahr bei Säuglingen mit hohem Geburtsgewicht auswirkt?**



Goetz AR, Mara CA, Stark LJ. A lower proportion of breast milk feedings was associated with excess weight at 7–12 months of age in HBW infants. These findings suggest an initial target for obesity prevention programs focusing on the first 6 months after birth. *J Pediatr* 2018; doi: 10.1016/j.jpeds.2018.06.004

und Lakto-N-(neo)tetraose (LNnT) vorgestellt. Diese beiden Komponenten imitieren die molekulare Struktur der entsprechenden Muttermilch-OS. Die OS-Mischung in dem betreffenden Produkt unterscheidet sich jedoch von der in Muttermilch bezüglich geringerer Konzentration (0,15 statt 0,7–1,2 g/100 ml), geringerer Vielfalt (nur zwei kurzkettige OS statt über 1.000 kurz- und langkettige OS) und unterschiedlichem Verhältnis (1:2 anstatt 1:4). Auch gibt es bisher nur eine Studie zur Wirksamkeit dieser synthetischen OS-Mischung.<sup>[26]</sup>

Dagegen konnte eine aus Muttermilch gewonnene OS-Mischung mit kurz- und langkettigen OS erste Erfolge bei der Verhinderung von Typ-1-Diabetes bei Labortieren erzielen.<sup>[27]</sup>

Die weitere Erforschung der komplexen Muttermilch-Oligosaccharide wird sicher noch viele gesundheitsfördernde Effekte nachweisen und dadurch immer wieder Ansporn für Innovationen für eine gesunde Entwicklung des Säuglings sein. ■

**Literatur:** [1] Walker WA & Iyengar RS (2015) *Pediatr Res* 77:220-8; [2] Boehm G & Stahl B (2007) *J Nutr* 137:847S-849S; [3] Engfer MB *et al.* (2000) *Am J Clin Nutr* 71:1589-96; [4] Stahl B *et al.* (1994) *Anal Biochem* 223:218-26; [5] Thurl S *et al.* (2017) *Nutr Rev* 75:920-933; [6] Boehm G *et al.* (2003) *Acta Paediatr Suppl* 91:64-7; [7] Thurl S *et al.* (2010) *Br J Nutr* 104:1261-71; [8] Forschungskreis Muttermilch <https://www.aerztezeitung.de/includes/pdf/mw2014-pdf/forschungskreis-muttermilch.pdf>; [9] Gnoth M *et al.* (2000) *Nutr* 130:3014-20; [10] Newburg DS (2000) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 30:S8-S17; [11] Newburg DS (2009) *J Anim Sci* 87:26-34; [12] Chichlowski M *et al.* (2011) *Annu Rev Food Sci Technol* 2:331-51; [13] Eiwegger T *et al.* (2010) *Pediatr Allergy Immunol* 21:1179-88; [14] Bode L (2012) *Glycobiology* 22:1147-62; [15] Finke B *et al.* (2002) *J Agric Food Chem* 50:4743-8; [16] Haarman M & Knol J (2005) *Appl Environ Microbiol* 71:2318-24; [17] Knol J *et al.* (2005a) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 40:36-42; [18] Knol J *et al.* (2003) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 36:566; [19] Knol J *et al.* (2005b) *Acta Paediatr Suppl* 94:31-3; [20] Scholtens PA *et al.* (2008) *J Nutr* 138:1141-7; [21] Arslanoglu S, Moro Guido E & Boehm G (2007) *J Nutr* 137:2420-4; [22] Arslanoglu S *et al.* (2008) *Nutr* 138:1091-5; [23] Bruzzese E *et al.* (2009) *Clin Nutr* 28:156-61; [24] Moro G *et al.* (2006) *Arch Dis Child* 91:814-9; [25] Arslanoglu S *et al.* (2012) *J Biol Regul Homeost Agents* 26:49-59; [26] Puccio G *et al.* (2017) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 64:624-631; [27] Xiao L *et al.* (2018) *Sci Rep* 8:3829



### Oligosaccharide in Muttermilch

Reife Muttermilch enthält eine große Vielfalt (mehr als 1.000 kurzbis langkettige Typen) und eine hohe Menge (0,7–1,2 g/100 ml) an Oligosacchariden.<sup>[4, 5]</sup>

Mutter beeinflusst: Diese führen zu vier verschiedenen Mustern mit jeweils unterschiedlicher Ausstattung an Enzymen, die wiederum unterschiedlichste Verbindungen der Ausgangsmoleküle ermöglichen.<sup>[7]</sup> Beispielsweise ist 2'-Fucosyllactose (2'FL) das am häufigsten vorkommende OS bei Sekretoren, welches dagegen in Milch von Nicht-Sekretoren, die etwa 30 Prozent der Menschheit ausmachen, überhaupt nicht vorkommt.<sup>[8]</sup>

### Einfluss auf die Gesundheit

Muttermilch-OS weisen eine Reihe von Gesundheitseffekten auf. Am längsten bekannt ist ihr prebiotischer, bifidogener Effekt<sup>[9]</sup>: Sie führen im Dickdarm zu einer Dominanz an gesundheitsfördernden Bakterien, wie Bifidusbakterien und Laktobazillen, und sorgen so für ein gesun-

fast 20 Jahren in Säuglingsnahrungen eingesetzt wird.

In mehr als 30 Studien und 50 Publikationen konnte diese GOS/FOS-Mischung eine Vielzahl an gesundheitsfördernden Effekten bei Säuglingen zeigen, darunter:

- bifidogener Effekt ähnlich dem der Muttermilch<sup>[16]</sup>
- Schaffung eines ausgewogenen Darmmilieus<sup>[17]</sup> mit weniger Pathogenen<sup>[18, 19]</sup>
- positiver Einfluss auf das Immunsystem im Darm in Form von erhöhten sIgA-Werten<sup>[20]</sup>
- weniger Infektionen des Atemtrakts<sup>[21, 22, 23]</sup> und des Intestinaltrakts<sup>[23]</sup>
- weniger Allergien<sup>[22, 24, 25]</sup>

Kürzlich wurde eine neue synthetische OS-Mischung von 2'-Fucosyllactose (2'FL)

## Kürzerer Klinikaufenthalt nach Geburt durch multidisziplinäre Betreuung mit Stillberatung



Ein neues Betreuungsmodell wurde untersucht, ob es den Klinikaufenthalt nach der Geburt verkürzen kann.

■ Mitarbeiter am Ottawa Hospital und am Monarch Centre in Ottawa, Kanada, sowie weitere kanadische und englische Forscher wollten herausfinden, ob durch ein ausgelagertes Betreuungsmodell der Klinikaufenthalt nach Geburt weiter verkürzt werden kann. In diesem Modell erhielten Mütter mit ihren Neugeborenen innerhalb 48 Stunden

nach Klinikentlassung einen Termin im Monarch Centre, das ein multidisziplinäres Team aus Hebammen, Ärzten und Stillberaterinnen zur Verfügung stellt. Ziel dieses Termins ist die Untersuchung und Beratung von Mutter und Kind sowie die Koordination zwischen Entbindungsklinik, Eltern und weiteren kommunalen Einrichtungen zur Pflege

und medizinischen Versorgung des Neugeborenen.

Durch die Implementierung des neuen Modells konnten sowohl der Aufenthalt nach Kaiserschnitt (von durchschnittlich 66 auf 46 Stunden) als auch nach vaginaler Geburt (von 37 auf 31 Stunden) reduziert werden – ebenso der Anteil an Müttern, die länger als 48 Stunden blieben. Der Anteil an Säuglingen, die innerhalb von 30 Tagen nachuntersucht werden mussten, stieg nur leicht von 1,1 auf 1,9 Prozent an.

Die Autoren sehen ihr neues Modell der Neugeborenenversorgung als sicher und als potenziell kostenreduzierend an und empfehlen es für die Umsetzung in anderen Kliniken. ■

Hardy G, Colas JA, Weiss D *et al.* Effect of an innovative community-based care model, the Monarch Centre, on postpartum length of stay: an interrupted time-series study. *CMAJ Open* 2018;6:E261-8

Abstract unter: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30012645](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30012645)

## Gute Erfahrung beim Milchspenden

Eine Umfrage unter Milchspenderinnen ergab erfreuliche Einblicke in deren Erfahrung und Motivation.

■ An einer Milchbank im Nordosten der USA wurden die Erfahrungen von zwölf Milchspenderinnen mittels einer qualitativen, phänomenologischen Methode untersucht. Diese Spenderinnen waren Mütter mit Frühgeborenen auf der Frühgeborenen-Intensivstation und über 21 Jahre alt.

Bei dieser Befragung ergaben sich vier Hauptthemen, um die sich das Spenden von Muttermilch drehen: Hoffnung und Hilfe, Fürsorge, füreinander einstehen sowie Mitteilen der eigenen Geschichte. Die Befragten gaben

an, dass Milchspenden eine positive, wertvolle und nährnde Erfahrung war. Die Spenderinnen berichteten von Gefühlen erhöhter Selbstwertschätzung, die sie motivierten, etwas „zurückzugeben“ und weiterzumachen. Dabei wurde die Unterstützung von gut ausgebildetem Pflegepersonal als essenziell bewertet. ■

Candelaria LM, Spatz DL, Giordano N. Experiences of Women Who Donated Human Milk. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2018; doi: 10.1016/j.jogn.2017.12.007

Abstract unter: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29477272](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29477272)



# Präpartale Kolostrumgewinnung – Stillbegleitung von Frauen mit Diabetes

**Diabetes mellitus gehört zu den großen Volkskrankheiten mit weltweit steigender Tendenz. Der Schwangerschafts- oder Gestationsdiabetes (GDM) zählt zu den häufigsten schwangerschafts begleitenden Krankheiten. Laut der aktuellen GDM-S3-Leitlinie sollen adipöse Schwangere mit GDM besonders für das Stillen motiviert und unterstützt werden, da Stillen gesundheitliche Folgen des GDM für Mutter und Kind verringern kann.**



**Bettina Kraus**, Hebamme und Stillberaterin (IBCLC), Stillbeauftragte der Geburtshilfe im St. Joseph Krankenhaus, Berlin Tempelhof

## ■ Frau Kraus, warum sollten Schwangere mit Diabetes eine besondere Stillberatung erhalten?

Das hat viele gute Gründe. Zum einen weiß man, dass Frauen mit Gestationsdiabetes (GDM) ihre Kinder durchschnittlich seltener und kürzer stillen als Frauen ohne Diabetes. Zum anderen zeigen Studien positive Effekte des Stillens auf den mütterlichen Stoffwechsel. Zum Beispiel verbessert Stillen das Blutzuckergleichgewicht, die Insulinsensitivität und bestimmte Fettstoffwechselfparameter. Stillen verringert außerdem – in Abhängigkeit der Stilldauer und der Stillintensität – bei Müttern mit GDM das Risiko für Typ-2-Diabetes und metabolisches Syndrom bis zu 15 Jahre nach der Entbindung.

## ■ Welche Vorteile hat das gestillte Kind in diesen Fällen?

Eine Studie zeigt, dass Stillen sich positiv auf den Blutzuckerspiegel auswirkt, der ja bei diesen Kindern schnell zu niedrig werden kann. Außerdem verringert Stillen das Risiko eines späteren Übergewichts, insbesondere bei Kindern von adipösen Gestationsdiabetikerinnen.

## ■ Wie gehen Sie in Ihrer Klinik vor?

Bei uns im Berliner St. Joseph Krankenhaus laden wir Frauen mit GDM zu einem individuellen Termin zwischen der 34. und der 37. Schwangerschaftswoche

(SSW) in die Stillambulanz ein und beraten sie umfassend zum Thema Stillen. Unser Ziel ist, dass diese Frauen nach der Geburt schnell und ausreichend stillen können und dass sie auf einen Vorrat an Kolostrum zur Behandlung von möglichen Hypoglykämien des Kindes zurückgreifen können, falls das direkte Anlegen noch nicht ausreicht.

## ■ Was sind die Inhalte Ihrer Stillberatung?

Zum einen legen wir bei diabetischen Müttern – neben einem raschen In-Gang-Kommen der Milchbildung – besonderes Augenmerk auf das korrekte Anlegen. Wunde Brustwarzen sind im Hinblick auf ein erhöhtes Risiko von Wundheilungsstörungen und Soorinfektionen unbedingt zu vermeiden. Zum anderen erklären wir den Frauen an einem Modell die Technik zur Entleerung der Brust per Hand. Nach der Beratung erhalten sie ein Paket mit Material und Informationen über den sachgerechten Umgang mit dem Kolostrum. Die Kolostrumgewinnung als solche erfolgt dann zu Hause ab der 37. SSW, ein bis zweimal, manchmal auch dreimal täglich fünf bis zehn Minuten pro Brust. Die ersten Tropfen werden zur Brustpflege eingesetzt – später wird das Kolostrum dann mit einem Kolostrumbecher aufgefangen, gesammelt, beschriftet, tiefgefroren und zur Geburt von den Frauen in den Kreißsaal mitgebracht.

Wichtig dabei ist, dass sie beim Transport die Kühlkette nicht unterbrechen.

## ■ Ist denn trotz vorzeitiger Gewinnung noch genug Kolostrum da, wenn das Baby geboren ist?

Ja, denn bis zum Wegfall der Plazentahormone durch die Geburt bildet sich immer wieder neues Kolostrum, wenn welches abgefragt wurde. Nach der Geburt setzt wie gewohnt die Laktogenese 2 ein.

## ■ Wie schätzen Sie den Erfolg Ihrer Beratung ein?

Sehr positiv, denn diese Frauen kennen sich, im Gegensatz zu anderen jungen Müttern, bereits mit der Entleerung der Brust per Hand aus. Dadurch können sie durch Abdrücken einiger Tropfen das erste Anlegen unterstützen. Falls das trotzdem noch nicht ausreichen sollte, können sie noch im Kreißsaal frisches Kolostrum gewinnen und dem Kind per Trinkhilfe geben. Oder sie greifen auf ihren Vorrat an eingefrorenem Kolostrum zurück, was letztendlich dann gar nicht mehr so häufig vorkommt. Ein weiteres Erfolgskriterium ist, dass durch unser Projekt eine frühe Anbindung an unsere Stillambulanz stattfindet, was grundsätzlich gut für den Stillerfolg ist. Denn die Hemmschwelle, bei Problemen die Stillberatung aufzusuchen, ist dadurch wesentlich niedriger.

## Impressum

Ihr Draht zur Redaktion: [info@nutricia-forum-muttermilchforschung.org](mailto:info@nutricia-forum-muttermilchforschung.org)

Verantwortlich: Dr. med. Christopher Mayr

Redaktion: Dr. oec. troph. Rainer C. Siewert, Scientific Communication

Wissenschaftliche Beratung: Dr. rer. nat. Bernd Stahl, Leiter Nutricia Muttermilchforschung, Utrecht, Niederlande

Herausgeber: Milupa Nutricia GmbH

Am Hauptbahnhof 18, 60329 Frankfurt am Main

Design: Désirée Gensrich, dbgw

Druck: purpur Produktion GmbH

Bilder: milupa; privat; fotolia.com: demphoto (S. 1, 2), thodonal, Foto-Point (S. 2)

Weitere Informationen über aktuelle Muttermilchforschung unter: [www.nutricia-forum-muttermilchforschung.org](http://www.nutricia-forum-muttermilchforschung.org)



Dieser Newsletter wurde auf FSC-zertifiziertem Papier gedruckt.

