



# KOMPAKT

Informationen und  
aktuelle Nachrichten aus  
der Muttermilchforschung

• • • **Top-Thema**

## Bakterien in Muttermilch: das Muttermilch-Mikrobiom

**In den letzten Jahrzehnten wurden bakterielle Untersuchungen der Muttermilch in erster Linie zur Identifizierung potenzieller Pathogene in Milchbanken oder in Fällen von kindlichen oder mütterlichen Infektionen durchgeführt. Erst seit wenigen Jahren hat sich dieser einseitige Blick durch modernste Analysemethoden erweitert – das Konzept des „Muttermilch-Mikrobioms“, eines komplexen Ökosystems mit einer großen Vielzahl an Bakterien, trat an seine Stelle.**

### Bis zu 700 unterschiedliche Bakterienspezies

Mittlerweile wurde in vielen Studien gezeigt, dass Muttermilch Bakterien enthält<sup>[1,2,3]</sup>, mit einer Konzentration von etwa  $10^3$ - $10^4$  cfu/ml<sup>[2]</sup>. Bisher konnte man 2 bis 18 verschiedene Bakterienstämme pro Individuum bestimmen, u. a. *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Weissella*, *Enterococcus*, *Propionibacterium*, *Lactobacillus* und *Bifidobacterium*. Die häufigsten aus Muttermilch isolierten Spezies sind *Staph. epidermidis*, *Staph. aureus*, *Strep. mitis*, *Strep. salivarius*, *L. salivarius*, *L. fermentum*, *L. gasseri*, *L. rhamnosus*, *B. breve* und *B. bifidum*.

Aktuelle Studien können bis über 700 verschiedene Bakterienspezies nachweisen<sup>[4]</sup>.

### Individuelle Unterschiede von Mutter zu Mutter

Durch neuere Analysemethoden kann heute ein noch klareres Bild der bakteriellen Zusammensetzung der Muttermilch gezeichnet werden<sup>[1]</sup>. Man geht heute davon aus, dass sich die bakterielle Zusammensetzung der Muttermilch im Laufe der Laktation verändert, dass sie aber ein konstantes Kernmikrobiom auf-

weist, ähnlich der bakteriellen Besiedlung in anderen Körperregionen<sup>[5]</sup>. Weiterhin scheint die mikrobielle Zusammensetzung der Muttermilch im hohen Grade individuell zu sein, beeinflusst durch den Gesundheitsstatus und das Gewicht der Mutter sowie die Art der Entbindung<sup>[4]</sup>.



ben wird, geht das Konzept des Muttermilch-Mikrobioms darüber hinaus<sup>[7]</sup>. Dieses Konzept postuliert eine aktive bakterielle Migration vom mütterlichen Verdauungstrakt zu den Milchdrüsen. Diese werde durch eine Permeabilitätsveränderung der Darmschleimhaut unterstützt, die wiederum durch die in der Schwangerschaft und während der Geburt auftretenden hormonellen Veränderungen bedingt sei. Weiterhin werde die Zusammensetzung des Muttermilch-Mikrobioms auch durch die Bakterien auf der mütterlichen ▶

### Wie kommen Bakterien in die Muttermilch?

Der exakte Mechanismus, wie Bakterien die intestinalen Epithelien durchschreiten, das Immunsystem umgehen und die Milchdrüsen erreichen können, muss im Einzelnen noch geklärt werden<sup>[6]</sup>. Während einerseits der klassische Weg der Kontamination beschrie-



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

Das Nutricia-Forum für Muttermilchforschung hat das Ziel, das Stillen bzw. die Motivation zur Stillempfehlung zu fördern, und hat dafür den Nutricia-Wissenschaftspreis zur Erforschung des Stillens und der Muttermilch geschaffen. Dieser jährliche Preis ist mit 10.000 Euro dotiert und wird von einem wissenschaftlich unabhängigen Komitee vergeben. In dieser Ausgabe von *Forum Kompakt* erfahren Sie die Details dazu.

Nicht nur bei Reifgeborenen, auch bei Frühgeborenen hat die Verwendung von Muttermilch einen hohen Stellenwert. Sie muss aber im Nährstoffgehalt an den erhöhten Bedarf Frühgeborener angepasst werden. Wir befragten zwei Neonatologen über ihre Erfahrungen mit der Verwendung von Muttermilch.

Es ist bekannt, dass Muttermilch eine prebiotische Wirkung hat. Doch welche Rolle spielt das in letzter Zeit viel diskutierte Muttermilch-Mikrobiom? Wir berichten über die bakterielle Zusammensetzung der Muttermilch und was über die gesundheitlichen Funktionen ihrer Bakterien bekannt ist.

Dies und viele weitere aktuelle Informationen zur Muttermilch finden Sie in dieser Ausgabe von *Forum Kompakt*.

Viel Spaß beim Lesen!  
Ihr Dr. med. Christopher Mayr

Brust und ihren Rückfluss beim Stillen beeinflusst.

**Pro- und prebiotisch**

Trotz der Nachweisbarkeit von Bakterien unterscheidet sich Muttermilch wesentlich von probiotischen Säuglingsnahrungen. Sie enthält mindestens 100 Mal weniger Keime, weist aber im Gegensatz zu probiotischen Säuglingsnahrungen,



**Wussten Sie schon, dass die Muttermilchzusammensetzung mit mehr als 500 Inhaltsstoffen sehr komplex ist und dass sie von Mutter zu Mutter einzigartig ist?**

die in der Regel nur mit *einer* Spezies supplementiert werden, eine große bakterielle Vielfalt auf<sup>[2]</sup>.

Aufgrund der in Muttermilch enthaltenen Oligosaccharide wird Muttermilch folglich eher als prebiotisch als probiotisch bezeichnet<sup>[8]</sup>. In welcher Form diese prebiotisch wirksamen Oligosaccharide mit dem Muttermilch-Mikrobiom symbiotisch interagieren, ist weitgehend noch unbekannt.

**Gesundheitseffekte**

Gegenstand aktueller Forschung ist, welche Gesundheitseffekte vom Muttermilch-Mikrobiom ausgehen. Beim gestill-

ten Kind scheint es beispielsweise eine wichtige Rolle für die Entwicklung des kindlichen Immunsystems zu spielen<sup>[9]</sup>. Bei der stillenden Mutter wird ein

modulierender Effekt des Mikrobioms unter anderem auf die Mastitis postuliert<sup>[7]</sup>. Wenn diese Effekte durch geeignete Ernährungsinterventionen während Schwangerschaft und Stillzeit beeinflusst werden können, würde das zukünftig neue Möglichkeiten der Gesundheitsförderung eröffnen. ■

**Literatur:**

[1] Hunt KM *et al.* PLoS One 2011;6:e21313; [2] Heikkilä MP & Saris PEJ. J Appl Microbiol 2003;95:471-78; [3] Martín R *et al.* Res Microbiol 2007;158:31-7; [4] Cabrera-Rubio R *et al.* Am J Clin Nutr 2012;96:544-51; [5] Turnbaugh PJ *et al.* Nature 2009;457:480-84; [6] Martín R *et al.* Trends Food Sci Tech 2004;5:121-27; [7] Jeurink PV *et al.* Benef Microbes 2012;27:17-30; [8] Newburg DS *et al.* Annu Rev Nutr 2005;25:37-58; [9] Donnet-Hughes A *et al.* Proc Nutr Soc 2010;69:407-15

# Nutricia-Wissenschaftspreis zur Erforschung der Muttermilch und des Stillens

**Bewerben Sie sich jetzt!**

■ Das Nutricia-Forum für Muttermilchforschung vergibt den Nutricia-Wissenschaftspreis zur Erforschung der Muttermilch und des Stillens. Er dient der Erforschung des Stillserfolgs und des Stillverhaltens sowie der Erforschung der Muttermilchzusammensetzung und ihrer Funktionalität – mit dem übergeordneten Ziel, das Stillen beziehungsweise die Motivation zur Stillempfehlung zu fördern.

■ Dieser Preis honoriert mit 10.000 Euro jährlich eine herausragende wissenschaftliche Publikation, die der Erforschung der Muttermilch und des Stillens gewidmet ist. Ein unabhängiges wissenschaftliches Komitee vergibt diesen Preis.

■ Bewerben können sich Wissenschaftler einer akademischen Einrichtung (Hochschule, Klinik) oder einer sonstigen Forschungseinrichtung in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

■ Die vollständigen Bewerbungsunterlagen sind unter [www.nutricia-forum-Muttermilchforschung.org](http://www.nutricia-forum-Muttermilchforschung.org) erhältlich oder können beim Nutricia-Forum angefragt werden.



**Wissenschaftliches Preiskomitee:**



**Prof. Dr. Michael Abou-Dakn**  
Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, St. Joseph Krankenhaus, Berlin, Deutschland



**Privatdozent Dr. Andreas Nydegger**  
Abteilung für pädiatrische Gastroenterologie, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Schweiz



**Prof. Dr. Walter A. Mihatsch**  
Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Städtisches Klinikum München, Deutschland



**Prim. Univ.-Prof. Dr. Karl Zwiauer**  
Abteilung für Kinder und Jugendliche, Landeskrankenhaus St. Pölten, Österreich

## Höhere Muttermilchverwendung und weniger NEC durch Muttermilchinitiative in Frühgeborenenkliniken

Eine klinikübergreifende Initiative zur Förderung der Muttermilchverwendung auf Frühgeborenen-Intensivstationen der University of California, San Francisco (UCSF), zeigte langfristige Erfolge.

■ Henry C. Lee, Neonatologe am UCSF Children's Hospital, und Mitarbeiter haben in einer aktuellen wissenschaftlichen Untersuchung einen Katalog an Interventionen zur Förderung der Muttermilchverwendung auf Frühgeborenen-Intensivstationen erstellt. Aus diesem Katalog wählten elf teilnehmende Kliniken sich ihre eigenen Kombinationen. Kliniken, die nicht an diesem Programm teilnahmen, dienten als Kontrolle.

Untersucht wurden die Veränderung der Muttermilchverwendungsraten von Beginn der Untersuchung bis zum Ende der Interventionsphase nach zwölf Monaten und bis sechs Monate nach der Intervention sowie die in diesen Phasen aufgetretenen Fälle der Nekrotisierenden Enterokolitis (NEC).

Die Forscher konnten feststellen, dass ihre Initiative in den teilnehmenden Kliniken zu einem signifikanten Anstieg der Verwendung von Muttermilch führte, sowohl in der zwölfmonatigen Interventionsphase (von 54,6 % auf 61,7 %) als auch in der Phase danach (64,0 %). Parallel dazu sank die NEC-Rate in der Interventionsphase von 7,0 % auf 4,3 % und in der Phase danach auf 2,4 %. Die Muttermilchverwendungsrate in den Kontrollkliniken lag bereits zu Beginn der Studie höher als bei den teilnehmenden Stationen, Letztere glichen ihre Raten aber im Verlauf der Intervention und danach an.

Die Studienleiter bewerten ihr Programm als erfolgreiche Initiative zur Steigerung der Muttermilchverwen-



dungsrate sowie zur Senkung der lebensbedrohlichen NEC. ■

Lee HC, Kurtin PS, Wight NE, Chance K, Cucinotta-Fobes T, Hanson-Timpson TA, Nisbet CC, Rhine WD, Risingsun K, Wood M, Daniels BH, Sharek PJ. A quality improvement project to increase breast milk use in very low birth weight infants. *Pediatrics*. 2012;130:e1679-87.

Originalarbeit unter:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23129071>

## Spezifische Prebiotika zeigen schützendes Potenzial im Mausmodell bei RSV-Infektion

In einem RSV-Infektionsmodell konnte die Verabreichung einer besonderen prebiotischen Mischung die immunschützende Th1-Antwort erhöhen – ein möglicher Indikator für den Schutz vor Infektionen.

■ Infektionen durch Respiratorische-Syncytial-Viren (RSV) äußern sich beim Säugling mit Fieber von 38 bis 39,5 °C, laufender Nase, Husten und Atembeschwerden. Sie verlaufen häufig schwer und können eine stationäre Behandlung im Krankenhaus erfordern. RSV-Infektionen können bei Säuglingen zu Hospitalismus und Pseudokrapp führen und werden auch als Risikofaktor für den plötzlichen Kindstod gesehen.

Muttermilch reduziert bekanntermaßen das Risiko einer schweren RSV-Infektion. Um diesen schützenden Effekt

der Muttermilch zu erforschen, wurde am Wilhelmina Kinderkrankenhaus des University Medical Center (UMC) in Utrecht, Niederlande, die Wirkung einer spezifischen prebiotischen Mischung auf RSV-Infektionen bei Mäusen untersucht. Diese spezifische prebiotische Mischung bestand im Wesentlichen aus kurzkettigen Galacto-Oligosacchariden und langkettigen Fructo-Oligosacchariden im Verhältnis 9 : 1.

Die Verabreichung dieser prebiotischen Mischung an RSV-infizierte Mäuse führte nach acht Tagen zu einer



erhöhten Th1-Antwort des Immunsystems, was potenziell zu einer Erhöhung des Th1/Th2-Verhältnisses beiträgt. Ein erhöhtes Verhältnis von Th1 zu Th2 gilt als Schutz vor viralen Infektionen mit hoher Erkrankungsrate bei Säuglingen, wie beispielweise RSV-Infektionen, so die Autoren. ■

Schijf MA, Kruijssen D, Bastiaans J, Coenjaerts FE, Garssen J, van Bleek GM, van't Land B. Specific dietary oligosaccharides increase Th1 responses in a mouse respiratory syncytial virus infection model. *J Virol*. 2012;86:11472-82.

Originalarbeit unter:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22896622>



# Eiweißsupplementierung der Muttermilch: Erfahrungen mit sehr kleinen Frühgeborenen

Nicht nur Reifgeborene, sondern im besonderen Maße auch Frühgeborene profitieren von Muttermilchernährung. Sie trägt unter anderem zur Reifung des Immunsystems bei und vermindert das Risiko der nekrotisierenden Enterokolitis (NEC). Da ihr Nährstoffgehalt für Frühgeborene allein aber nicht ausreicht, empfiehlt die ESPGHAN (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition), Muttermilch zu supplementieren. Bezüglich Eiweiß, des wichtigsten Nährstoffes für das Aufholwachstum, empfiehlt sie: je kleiner das Frühgeborene, desto höher die Eiweißzufuhr. Bisher standen dafür Frauenmilchsupplemente, bestehend aus den Hauptnährstoffen, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen zur Verfügung. Seit 2012 gibt es zusätzlich ein reines Eiweißsupplement (Aptamil Eiweiß+) für sehr kleine Frühgeborene. Wir befragten zwei Neonatologen nach ihren Erfahrungen mit diesem neuen Supplement.



Dr. Achim Sandvoss, Oberarzt in der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Bereich Neonatologie, Klinikum Braunschweig



Dr. Jens Siegel, Oberarzt im Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover

## ■ Herr Dr. Sandvoss, Sie waren einer der Ärzte, die das neue Eiweißsupplement sofort nach Markteinführung in ihr Fütterungsregime aufgenommen haben.

*Dr. Sandvoss:* Ja, das ist richtig. Das Konzept der individuellen Eiweißsupplementierung fand ich gut. Endlich gab es ein Produkt, das in Quantität und Qualität das benötigte Eiweiß liefert, mit dem wir der Versorgung und dem Eiweißzuwachs eines Feten im Uterus entsprechen können.

## ■ Bei welchen Frühgeborenen setzen Sie dieses Eiweißsupplement ein?

*Dr. Sandvoss:* Wir setzen es zunächst bei den kleinsten Frühgeborenen unter 1.000 Gramm ein, welche ein sehr geringes Nahrungsvolumen haben. Wir ergänzen vorrangig Frauenmilch, und zwar stufenweise zunächst mit Frauenmilchsupplement (FMS) ab 5 ml Nahrungseinzelportion und dann bei abgeschlossenem oralen Nahrungsaufbau zusätzlich das Eiweißsupplement. Grundsätzlich supplementieren wir aber auch Formulanahrung, wenn Frühgeborene im Gewicht zurückliegen und nicht das erwartete Wachstum und die gewünschte Gewichtszunahme zeigen.

## ■ Herr Dr. Siegel, welchen Vorteil sehen Sie im Einsatz eines Eiweißsupplements im Vergleich zu herkömmlichen Fütterungsregimes?

*Dr. Siegel:* Der große Vorteil gegenüber dem klassischen Ansatz mit FMS ist, dass

dieses Produkt ein reines Eiweißsupplement ist. Dies kann ich der Muttermilch zumischen, ohne dass es bei den Frühgeborenen eine Unverträglichkeit hervorruft, wie die Reaktion einer Hyperglykämie. Tritt diese auf, musste bisher die Menge an FMS verringert werden und damit auch der Eiweißanteil. Wir wissen jedoch, dass die Nahrung einen bestimmten Eiweißanteil haben muss, damit die Frühgeborenen kontinuierlich wachsen. Wenn man sie mit dem interuterinen Wachstum vergleicht, bleibt ohne die Eiweißzugabe das Wachstum der Kinder auf der Strecke.

## ■ Herr Dr. Sandvoss, wie ist Ihre Erfahrung?

*Dr. Sandvoss:* Da bei bestimmten Frühgeborenen mit z. B. schwerer bronchopulmonaler Dysplasie die Gesamtzufuhr an Flüssigkeit begrenzt sein sollte, aber der Kalorien- und Eiweißbedarf entsprechend hoch ist, können wir unter Einhaltung des Gesamtflüssigkeitslimits gerade hier durch das Eiweißsupplement effektiv den Eiweißgehalt der Nahrung steigern, ohne das Volumen zu erhöhen. Da es sich hier um ein reines Eiweiß handelt ohne zusätzliche Spurenelemente und Mineralien, kann es beispielsweise auch nicht zu einer Calcium- und Phosphatüberlagerung kommen.

## ■ Wie setzen Sie das Eiweißsupplement ein?

*Dr. Sandvoss:* Wir reichern die Frauenmilch mit einer FMS-Standarddosierung

an und ergänzen zusätzlich mit dem Eiweißsupplement, und zwar so, dass ein Perzentilen-paralleler Gewichtsverlauf entlang der intrauterinen Wachstumskurve resultiert; eine Kurve oberhalb der 10er Perzentile wäre für kleine FG wünschenswert, lässt sich aber häufig leider nicht erreichen. Mit einer adäquaten Gewichtskurve geht in der Regel dann auch eine adäquate Kopfumfangskurve einher.

## ■ Herr Dr. Siegel, welches Ziel verfolgen Sie damit?

*Dr. Siegel:* Das Ziel letztendlich für mich ist immer, das intrauterine Wachstum so gut es geht nachzuahmen, und deswegen ist dieses Eiweißsupplement für mich ein idealer Zusatzbaustein, um den Eiweißgehalt in der Muttermilch zu erhöhen.

## ■ Wie beurteilen Sie die Verträglichkeit dieses Produkts?

*Dr. Siegel:* Die Verträglichkeit aus dem klinischen Eindruck ist super. Wir haben das Produkt, seit es auf dem Markt ist, kontinuierlich angewandt. Ich würde sagen, es gibt keine Unverträglichkeiten.

*Dr. Sandvoss:* Wir beobachten unter anderem die Magenentleerung, die gastrointestinale Transitzeit und die Stuhlqualität und haben keine negativen Einflüsse ausmachen können. Auch die Verdauung ist sehr gut. ■

## 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  
Herausgeber: Milupa GmbH, Bahnstraße 14-30, D-61381 Friedrichsdorf  
Design: Désirée Gensrich, dbgw  
Druck: purpur Produktion GmbH  
Bilder: privat; Fotolia.com: Deksbakh (1); Reicher (3); Andres Rodriguez (3)

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



Dieser Newsletter wurde gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier.

