



# KOMPAKT

Informationen und  
aktuelle Nachrichten aus  
der Muttermilchforschung

• • • **Top-Thema**

## Wie Muttermilch das angeborene Immunsystem fördert



**Das angeborene Immunsystem ist die erste Verteidigungsinstanz eines Säuglings gegen Infektionen, ist aber direkt nach der Geburt in vielerlei Hinsicht noch unreif. Dadurch ist das sich entwickelnde Kind anfangs noch einem erhöhten Infektionsrisiko ausgesetzt. Neue Erkenntnisse und Forschungstechniken verdeutlichen, dass Muttermilch bioaktive Komponenten mit multifunktionalen Eigenschaften besitzt, die das angeborene Immunsystem auf einzigartige Weise unterstützen.**

■ Das angeborene Immunsystem reagiert innerhalb von Minuten unspezifisch auf verschiedene infektiöse Stimuli.<sup>[1]</sup> Es ist bei der Geburt noch nicht voll ausgereift, wodurch es in den ersten Lebensmonaten noch zu einem erhöhten Infektionsrisiko kommt.<sup>[2]</sup> Zu den unreifen Bestandteilen des angeborenen Immunsystems zählen unvollständige physikalische und chemische Barrieren, niedrige Effektorzellfunktionen, eingeschränkte und verzögerte Produktion von sekretorischem Immunglobulin A (sIgA), eine unvollständige Komplementkaskadenfunktion und unzureichende entzündungshemmende Mechanismen des Atemwegs- und Gastrointestinaltrakts.<sup>[3]</sup>

### Chemisch-physische Barriere

Die chemisch-physische Barriere des angeborenen Immunsystems besteht in erster Linie aus der Mukusschicht, die die Darmoberfläche aus-

kleidet. Ihr kommt die Aufgabe zu, den Kontakt zwischen den Darmepithelzellen und bakteriellen Krankheitserregern (Pathogene) zu minimieren und Pathogene zu neutralisieren.<sup>[3]</sup>

Auch Muttermilch enthält eine Reihe von Stoffen, die diese Barrierefunktion unterstützen. Dazu gehören beispielsweise Muttermilch-Oligosaccharide (HMOS), die Pathogene direkt binden oder prebiotisch eine schützende Darmmikrobiota aufbauen.<sup>[2]</sup> Auch Muttermilch-Glycoproteine (HMGP) gehören zu den Stoffen, die Pathogene eliminieren können, wie beispielsweise Mucine, Lactadherin und Lactoferrin.<sup>[4]</sup>

### Zelluläre Unterstützung

Zur zellulären Ebene des angeborenen Immunsystems gehören die Darmepithelzellen, spezialisierte Goblet-, Paneth- und M-Zellen, die Lamina propria sowie die Peyerschen ▶



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

„Muttermilch ist ein lebendiges Lebensmittel.“ So lautet das Fazit unseres Top-Themas über die Rolle der Muttermilch für das angeborene Immunsystem eines Neugeborenen. Mit ihren besonderen Inhaltsstoffen hilft sie dem Säugling, Krankheitserreger effektiv zu bekämpfen.

Lebendig kann man auch die beiden Preisträgerinnen des Nutricia Praxispreises bezeichnen. Auf besonders lebendige und kreative Weise haben Dagmar Zeinzinger und Stephanie Brunner, Studentinnen des Studiengangs Hebamme in Krems, Österreich, das Stillen in Kolkata in Indien gefördert. Lesen Sie unser Interview mit den beiden.

Wenn auch Sie in den letzten drei Jahren das Stillen gefördert oder erforscht haben, dann können Sie sich bis zum 15. Oktober 2019 für unsere beiden Preise, den Praxis- oder den Wissenschaftspreis, bewerben. Es lohnt sich: Beide Preise sind zusammen wieder mit 20.000 Euro dotiert. Infos dazu finden Sie auf unserer Website.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihr Dr. med. Christopher Mayr

- ▶ Plaques mit ihren Makrophagen, Neutrophilen und dendritischen Zellen.<sup>[5]</sup>

Muttermilch enthält ebenfalls eine Vielzahl an lebenden Zellen. Sie stammen zum einen direkt aus dem Brustgewebe, wie Lactozyten, Progenitorzellen und Stammzellen, zum anderen aus dem mütterlichen Blut, wie Makrophagen, Neutrophile, Leukozyten sowie hämatopoetische Zellen.<sup>[6, 7]</sup> Die spezifischen Schutzfunktionen dieser Zellen werden intensiv erforscht, beispielsweise die Rolle der Stammzellen aus der Muttermilch bei der Regeneration von Immunzellen.<sup>[3]</sup>

### Schützende Mikrobiota

Eine ausgewogene und stabile Darmmikrobiota ist lebensnotwendig für die Ausbildung und Funktion des kindlichen Immunsystems.<sup>[8]</sup> Muttermilch trägt durch eine Vielzahl an Bakterien zur Etablierung einer gesunden Darmmikrobiota bei.<sup>[9]</sup> Dabei übernehmen nicht nur die mengenmäßig überlegenen Streptokokken und Staphylokokken wichtige Aufgaben, sondern auch Laktobazillen und Bifidusbakterien.<sup>[10]</sup> Weiterhin liegt in Muttermilch eine Symbiose zwischen Bakterien und bakteriellen Nährstoffen, insbesondere Glykanen und HMOS, vor. Wie diese Symbiose den kindlichen Immunschutz beeinflusst, wird aktuell durch Erforschung des Genoms, Metaboloms, Proteoms und Glycoms untersucht, aber auch durch epigenetische Techniken.<sup>[3]</sup>

### Erkennung von Pathogenen

Eine Schlüsselrolle des Immunsystems liegt in der Erkennung von Pathogenen. Muttermilch enthält eine Vielzahl an

Stoffen, die an diesem Prozess beteiligt sind. Dazu gehören beispielsweise spezifische Toll-like Rezeptoren (TLR), lösliches CD14 und menschliches  $\beta$ -Defensin-1.<sup>[11]</sup> Sekretorisches IgA gehört ebenfalls dazu, das den Kontakt eines Pathogens mit dem Darmepithel blockiert und es innerhalb der Mukusschicht festhält.<sup>[12]</sup>

### Entzündungshemmende Effekte

Bestimmte Darm- und Immunzellen produzieren entzündungshemmende Stoffe, die wiederum in einem ausgewogenen Verhältnis zu entzündungsförderlichen Prozessen stehen müssen, damit einerseits das Kind gegen Infektionen geschützt ist und andererseits Körpergewebe nicht geschädigt wird.<sup>[11]</sup>



„Zellen, Bakterien und bioaktive Faktoren machen Muttermilch zu einem lebendigen Nahrungsmittel, das mit dem gestillten Kind eine Symbiose eingeht.“<sup>[3]</sup>

Auch hier bietet Muttermilch eine Vielfalt an unterschiedlichen Stoffen, die insbesondere entzündungshemmend sind. Dazu gehören unter anderem Kaseine, Zytokine, Enzyme, Hormone und Nukleotide.<sup>[3]</sup> Letztere machen etwa 15 bis 20 Prozent des Nicht-Eiweiß-Stickstoffs in Muttermilch aus und spielen eine zen-

**Wussten Sie schon, dass die Oligosaccharid-Zusammensetzung der Muttermilch möglicherweise sogar über die Ernährung der Mutter beeinflusst werden kann?**

Seppo AE et al. Association of maternal probiotic supplementation with human milk oligosaccharide composition. *JAMA Pediatr.* 2019 Jan 22. doi: 10.1001/jamapediatrics.2018.4835



trale Rolle bei der Immunantwort sowie der Heilung von entzündlichen und zellschädigenden Prozessen im Darm.<sup>[13]</sup>

### Muttermilch verändert sich

Die Veränderung von Kolostrum zu transitorischer und reifer Muttermilch geht mit der allmählichen Reifung des kindlichen Verdauungstrakts und Immunsystems einher. Während anfangs der Gehalt an Immunstoffen am höchsten ist, versorgt Muttermilch den älteren Säugling im Verhältnis mit mehr Kalorien und Nährstoffen zum Wachstum.<sup>[14, 15]</sup> Zukünftige Forschung wird noch mehr über Muttermilch und ihre Effekte auf das angeborene Immunsystem und das sich entwickelnde Kind herausfinden. ■

### Literatur:

- [1] Medzhitov R & Janeway C Jr. *N Engl J Med* 2000;343:338-44; [2] Newburg DS & Walker WA. *Pediatr Res* 2007 ;61:2-8; [3] Cacho NT et al. *Front Immunol* 2017;8:584; [4] Liao Y et al. *J Proteome Res* 2011;10:3530-41; [5] Jakaitis BM & Denning PW. *Clin Perinatol* 2014;41:423-35; [6] Bode L et al. *Adv Nutr* 2014;5:571-3; [7] Hassiotou F & Geddes D. *Clin Anat* 2013;26:29-48; [8] Belkaid Y & Harrison OJ. *Immunity* 2017;46:562-76; [9] Nanthakumar NN et al. *Glycobiology* 2013;23:1131-41; [10] Chen PW et al. *J Food Drug Anal* 2018;26:1235-44; [11] Chatterton DE et al. *Int J Biochem Cell Biol* 2013;45:1730-47; [12] Riskin A et al. *Pediatr Res* 2012;71:220-5; [13] Leach JL et al. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1224-30; [14] Solis G et al. *Anaerobe* 20;16:307-10; [15] Butte NF et al. *Acta Paediatr Scand* 1984;73:296-301

## Bewerben Sie sich für den Nutricia Wissenschaftspreis oder den Praxispreis!



Stillen ist die beste Ernährung für Säuglinge. Deshalb fördert das Nutricia Forum für Muttermilchforschung – eine Initiative von Milupa – jetzt bereits im sechsten Jahr Projekte, die der Förderung des Stillens sowie der Erforschung der Muttermilch dienen.

**Ausführliche Bewerbungsunterlagen unter:**  
[www.nutricia-forum-muttermilchforschung.org](http://www.nutricia-forum-muttermilchforschung.org)

**Bewerbungsschluss ist der 15. Oktober 2019.**

## LCP-Gehalt in Muttermilch korreliert mit niedrigerem Blutdruck bei Jungen



Es wird vermutet, dass Blutdruck (BP) und Blutlipidprofile (BLP) eines Erwachsenen schon in der Kindheit geprägt werden. Als Mediatoren für einen positiven Langzeiteffekt wurden langkettige, mehrfach ungesättigte Fettsäuren (LCP) aus der Muttermilch postuliert.

■ Dänische Forscher aus Odense haben jetzt Zusammenhänge zwischen dem LCP-Gehalt der Muttermilch und BP und BLP der Nachkommen untersucht. Beide Parameter wurden nach 4, 18 und 36 Monaten gemessen. Obwohl sie keine generellen Zusammenhänge feststellen konnten, zeigten Jungen mit vier Monaten einen niedrigeren systolischen und diastolischen BP bei hohem n-3-LCP-Gehalt der Muttermilch. Dagegen zeigten Mädchen mit vier Monaten niedrigeres HDL-Cholesterin und höhere Triglyceride, wenn der n-3-LCP-Gehalt der Muttermilch hoch lag. Es wurden noch weitere geschlechtsspezifische Zusam-



menhänge ermittelt, die aber nicht signifikant waren.

Die Autoren schließen daraus, dass n-3-LCP der Muttermilch geschlechtsspezifisch frühe kardiometabolischen Faktoren beeinflussen können. ■

Bruun S, van Rossem L, Lauritzen L et al. Content of n-3 LC-PUFA in breast milk four months postpartum is associated with infancy blood pressure in boys and infancy blood lipid profile in girls. *Nutrients*. 2019 Jan 22;11(2). pii: E235. doi: 10.3390/nu11020235

Volle Publikation unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30678226>

## Aktueller Review bestätigt: Stillen schützt vor Typ-2-Diabetes



Bereits in der Vergangenheit konnten Meta-Analysen zeigen, dass Stillen vor Typ-2-Diabetes schützt. In einem Studienprogramm für Epidemiologie an der Bundesuniversität in Pelotas, Brasilien, wurden drei weitere kürzlich veröffentlichte Studien dazu analysiert.

einem Durchschnittsalter von 26 Jahren vor Typ-2-Diabetes schützt (Odds Ratio 0,63). In einer retrospektiven Kohorte wiesen Kinder, die vor der Entlassung aus dem Krankenhaus gestillt worden waren, ebenfalls eine geringere Wahrscheinlichkeit

auf, Diabetes zu entwickeln (Odds Ratio 0,83). In einer dritten Fall-Kontroll-Studie war die Wahrscheinlichkeit eines

Typ-2-Diabetes bei Jugendlichen für diejenigen niedriger, die bei Entlassung aus dem Krankenhaus ausschließlich gestillt wurden (Odds Ratio 0,52).

Die aktualisierte, systematische Meta-Analyse legt nahe, dass das Stillen vor Typ-2-Diabetes schützt (gepoolte Odds Ratio 0,67). ■

Horta BL, de Lima NP. Breastfeeding and type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Curr Diab Rep*. 2019 Jan 14;19(1):1. doi: 10.1007/s11892-019-1121-x

Abstract unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30637535>

■ In einer internetbasierten Studie wurde berichtet, dass ausschließliches Stillen in den ersten sechs Monaten bei



# Hebammenstudentinnen aus Österreich fördern das Stillen in Indien – und gewinnen den Nutricia Praxispreis



Dagmar Zeinzinger (links) und Stephanie Brunner, Studentinnen des Bachelor-Studiengangs Hebamme der IMC Fachhochschule Krems, Österreich

**Stillen wird weltweit als die beste Ernährungsform für Säuglinge angesehen. Doch bei der ärmlichen Bevölkerung im indischen Kolkata im Osten Indiens ist längeres Stillen eher die Ausnahme. Daher engagierten sich im vergangenen Jahr Dagmar Zeinzinger und Stephanie Brunner aus Österreich für die Stillförderung dort vor Ort. Dafür erhielten sie den von Milupa gestifteten Nutricia Praxispreis zur Förderung des Stillens.**

## ■ Frau Zeinzinger, wie kamen Sie beide auf die Idee mit Kolkata?

Als Studentinnen des Bachelor-Studiengangs hatten wir im August 2018 die Chance, unser einmonatiges Auslandswahlpraktikum im Institute for Indian Mother and Child (IIMC) in Kolkata (früher: Kalkutta) in Indien zu absolvieren, wofür wir uns sofort begeistern konnten. Zuvor hatten wir beide Ausbildungen im Gesundheits- und Erziehungsbereich abgeschlossen sowie praktische Erfahrungen in klinischen und sozialen Bereichen gesammelt, unter anderem in einem Hilfsprojekt in Ghana.

## ■ Was haben Sie dort angetroffen?

Eine sehr ärmliche Bevölkerung. Kolkata ist die Hauptstadt des indischen Bundesstaates Westbengalen mit viereinhalb Millionen Einwohnern. Die dort ansässige spendenbasierte Nichtregierungsorganisation IIMC wurde 1989 gegründet, um bei diesen Menschen insbesondere die Gesundheit von Frauen und Kindern sowie deren Bildung zu fördern.

## ■ Frau Brunner, wie ging es dann weiter?

In den ersten Tagen unserer Arbeit fragten wir Mütter nach deren Stillpraxis.

Die Antworten waren für uns sehr enttäuschend. Häufig hörten wir, dass sie, wenn überhaupt, für nur wenige Wochen stillten und dann sehr rasch auf Formulanahrung zurückgriffen. Da war uns schnell klar, dass wir uns hier engagieren wollten.

## ■ Wie gingen Sie konkret vor?

Mit der Unterstützung der örtlichen Gesundheitsarbeiterinnen organisierten wir wöchentliche Stillvorträge für jeweils 25 Teilnehmerinnen, darunter Schwangere ab der 32. Schwangerschaftswoche und Mütter mit Neugeborenen. Hauptinhalte waren die Vorteile des Stillens für Mutter und Kind, Vorbereitung der Brust sowie richtiges Anlegen und geeignete Stillpositionen.

Zur Visualisierung benutzten wir eine Puppe und entwickelten Plakate mit Symbolen und Beschriftung auf Bengali, die die Vorteile des Stillens sowie Anlegetechniken zeigten. Für zu Hause erhielt jede Teilnehmerin ein Handout mit den wichtigsten Infos.

Besonders stolz sind wir auf unsere Idee mit den Stillkissen. Denn wir finden, dass eine korrekte und bequeme Position von Mutter und Baby die Basis

für ein erfolgreiches und anhaltendes Stillen ist. Gemeinsam mit den Näherinnen des IIMC haben wir die Kissen dann hergestellt, nachdem wir ein Schnittmuster entworfen hatten und Stoffe und Füllmaterial organisiert hatten. Jede Teilnehmerin bekam zum Abschluss unserer Stillvorträge eines dieser Stillkissen als unterstützenden Anreiz für den täglichen Gebrauch zu Hause.

## ■ Frau Zeinzinger, wie konnten Sie das finanzieren?

Der Endpreis pro Stillkissen betrug umgerechnet etwa neun Euro. Das Geld dafür haben wir über Facebook und WhatsApp bei unseren Bekannten mobilisiert.

## ■ Welches Fazit ziehen Sie aus Ihrem Projekt?

Wir konnten mit Freude beobachten, dass unser Stillprojekt von den Frauen gut angenommen wurde. Um sicher zu gehen, dass es weitergeführt wird, haben wir ein „Vorzeigestillkissen“ und die Puppe gemeinsam mit einer Infomappe im Hauptquartier gelassen. Und kürzlich konnten wir erfahren, dass es auch ohne uns weitergeht.

## 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/jfk image (S. 2);

AdobeStock: Alik Mulikov (S. 1), cemark, Dmitry Lobanov (S. 3)

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.

