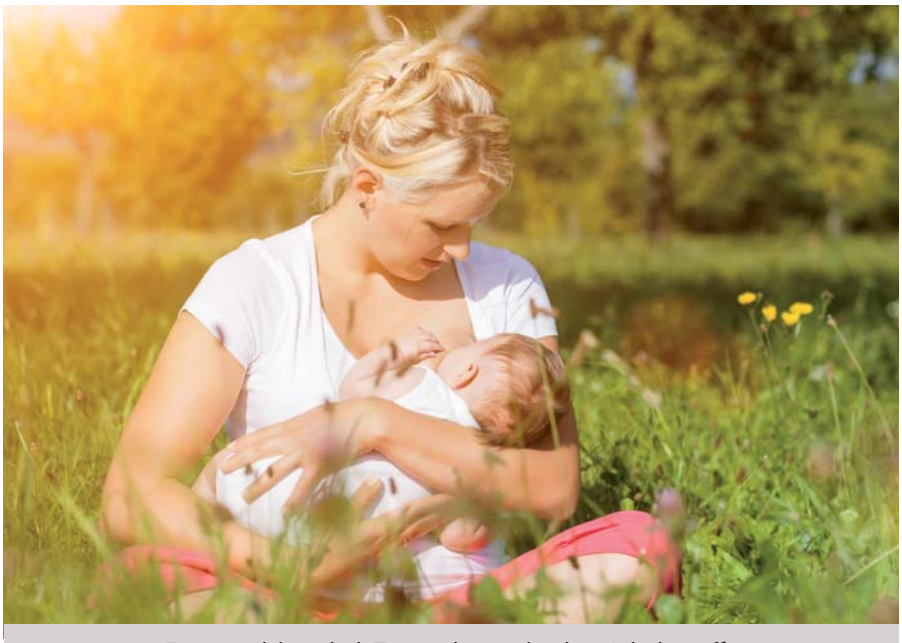
Muttermilch: ein einzigartiger Supercocktail

Muttermilch ist ein wahres Wunderwerk der Natur. Seit einigen Jahren treten mit Hilfe modernster Labortechniken immer mehr faszinierende Erkenntnisse über diesen Supercocktail zutage. Regine Gresens stellt Forschungsergebnisse vor, die die Einzigartigkeit von Muttermilch belegen.

Jede Spezies hat eine arteigene Milch

Seit über 200 Millionen Jahren bildet jede Spezies der Säugetiere (Mammalia) in ihren Milchdrüsen eine spezifische Milch. Die Zusammensetzung ihrer Inhaltsstoffe hat sich im Zuge der Evolution optimal an die Entwicklungsbedürfnisse ihrer Nachkommen angepasst und sichert damit deren Überleben (Skibiel 2013). Selbst wenn es nur für kurze Zeit oder nur teilweise möglich ist, lohnt es sich, das Baby mit Muttermilch zu ernähren.
Frauenmilch besteht aus Tausenden verschiedenen Inhaltsstoffen. Sie liefert während der ersten sechs Lebensmonate die erforderliche Energie (74-79 kcal/100 ml), alle wichtigen Nährstoffe (Proteine, Fette und Kohlenhydrate) und die notwendige Flüssigkeit (87 Prozent Wasser) für Wachstum, Entwicklung und Körperfunktionen des Babys. Zusätzlich enthält sie Enzyme, Hormone, Wachstumsfaktoren, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente, die genau auf die Bedürfnisse und die Entwicklung des individuellen Stillkindes abgestimmt sind.



Frauenmilch enthält Tausende verschiedene Inhaltsstoffe.

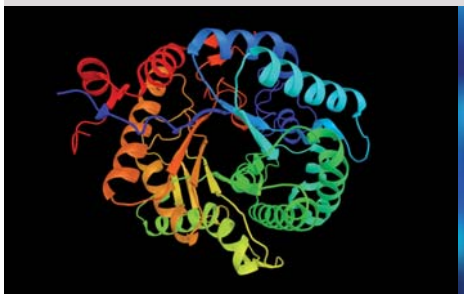
So enthält Frauenmilch **über 200 verschiedene Oligosaccharide.** Humane Milch-Oligosaccharide (HMO) sind nichtverdauliche, komplexe Zucker, die nur in Muttermilch vorkommen. Sie wirken präbiotisch und machen den Bifidusfaktor aus. Im Dickdarm des Babys dienen sie Laktobazillen und Bifidobakterien als Nahrung, verhindern die Anheftung krankmachender Bakterien an die Darmwand und beeinflussen so die kindliche Darmflora in günstiger Weise. Die Kombination der HMO ist individuell sehr unterschiedlich und verändert sich zudem im Verlauf der Stillzeit. Kolostrum enthält bis zu 20-25g/l HMO, in reifer Muttermilch beträgt die Konzentration der HMO noch 5-20g/l. Nach einer Frühgeburt ist die Konzentration der HMO in der Muttermilch sogar noch höher als nach einer Geburt am Termin. Keine andere Säugetiermilch – außer Elefantenmilch - weist eine ähnlich hohe Menge und Vielfalt an Oligosacchariden auf (Urashima 2012, Bode 2012, Gabrielli 2011, Kunz 1999).
2010 entdeckten schwedische Wissenschaftler zufällig, dass **das Molekül HAMLET** (Human Alpha-lactalbium made Lethal to Tumor cells) in Muttermilch im Laborversuch mehr als 40 verschiedene Formen von Krebszellen töten konnte. HAMLET ist ein Protein-Fettsäure-Komplex, der, neben dem Protein Laktoferrin, dafür verantwortlich sein könnte, dass gestillte Kinder seltener an Krebs erkranken, wie zum Beispiel an Leukämie und Lymphomen. Er gilt als vielversprechende, nebenwirkungsfreie Krebstherapie der Zukunft (Mossberg 2010).
Im Proteom (= Gesamtheit aller Proteine in einem Lebewesen, einem Gewebe oder einer Zelle) von gepoolter Milch gesunder Mütter nach Termingeburten identifizierten Forscher **415 unterschiedliche Proteine**, davon wurden 261 erstmalig in Frauenmilch gefunden. Die Mehrzahl dieser Proteine sind in die Immunreaktion oder den Zell- oder Proteinmetabolismus involviert. Nach Frühgeburten lagen bei 28 Proteinen höhere Werte und bei 27 Proteinen niedrigere Werte in der Frauenmilch vor (Molinari 2012).

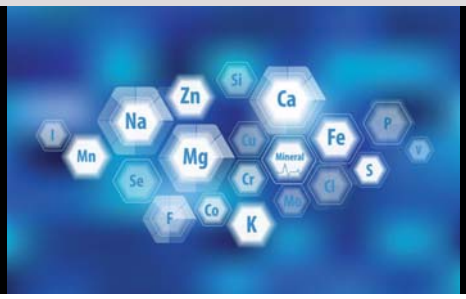
Hier nur ein kleiner Ausschnitt der bekannten Inhaltsstoffe von Muttermilch (Heslett 2007):

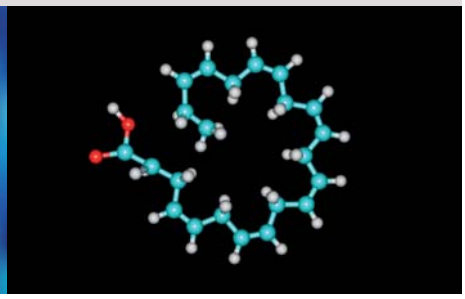
Hauptbestandteile sind Wasser (ca. 87%), Kohlenhydrate (liefern Energie aus Laktose und mehr **als 200 (!) verschiedene Arten von Oligosacchariden**), Carboxylsäure und Proteine (zum Aufbau von Muskeln und Knochen). **Molkenproteine** sind Alpha-Lactalbumin, HAMLET (Abk. für: Human Alpha-lactalbumin Made LEthal to Tumor cells), Laktoferrin und sie enthalten viele antimikrobielle Faktoren (siehe unten).
Die Liste der **Aminosäuren** (Bausteine von Proteinen) besteht aus 25 verschiedenen. Dazu kommen Nukleotide (chemische Moleküle, die als Grundbausteine für RNA und DNA dienen), **Fette** wie Triglyzeride, langkettige mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie Docosahexaensäure (DHA), Arachidonsäure (AHA) (beide wichtig für die Gehirnentwicklung), Linolsäure, Alpha-Linolensäure (ALA), Eicosapentaensäure (EPA), **Fettsäuren, Lipide, Sterine** sowie alle wichtigen **Vitamine** und **Mineralstoffe, Spurenelemente** und eine lange Reihe an **Wachstumsfaktoren** (unterstützen die Reifung der Darmschleimhaut). Neben den **Hormonen** sind auch die enthaltenen **Schutzfaktoren** sehr vielfältig.
Es gibt 9 verschiedene **Enzyme**, die biochemische Reaktionen im Körper katalysieren. Dazu kommen Antiproteasen (binden sich vermutlich selbst an Makromoleküle, wie z.B. Enzyme, und schützen so vor allergischen und anaphylaktischen Reaktionen) wie das a-1-Antitrypsina-1-Antichymotrypsin.
Die **antimikrobiellen Faktoren** in der Muttermilch werden vom Immunsystem genutzt, um Fremdstoffe, wie z.B. Bakterien und Viren, zu identifizieren und neutralisieren. Dazu gehören Leukozyten (weiße Blutkörperchen), Phagozyten (Basophile, Neutrophile, Eosinophile), Makrophagen, und T-Lymphozyten. Weiters nur als Beispiel:

- sIgA (Sekretorisches Immunoglobulin A) (der wichtigste antiinfektive Faktor)
- IgA2
- IgG
- IgD
- IgM
- IgE
- Komplement C1
- Komplement C2
- Komplement C3
- Komplement C4
- Komplement C5
- Komplement C6
- Komplement C7
- Komplement C8
- Komplement C9
- Glykoproteine
  - Mucine (kleiden die Schleimhäute aus, um ein Anheften von Bakterien und Viren zu verhindern)
  - Lactadherin
- Alpha-Lactalbumin
- Alpha-2-Makroglobulin
- Lewis-Antigen
- Ribonuklease
- Hämagglutininhemmer
- Bifidusfaktor (fördert das Wachstum von Lactobacillus bifidus – einem guten Bakterium)
- Lactoferrin (bindet sich an Eisen, um schädlichen Bakterien das lebensnotwendige Eisen zu entziehen)
- Lactoperoxidase
- Vitamin B12 bindendes Protein (entzieht Mikroorganismen das Vitamin B12)
- Fibronektin (macht Phagozyten aggressiver, reduziert Entzündungen und unterstützt die Wundheilung)

Die gesamte Aufstellung der Inhaltsstoffe würde leider den Rahmen sprengen.
Sie ist zu finden auf: **https://www.stillkinder.de/was-ist-in-muttermilch-und-formula/**

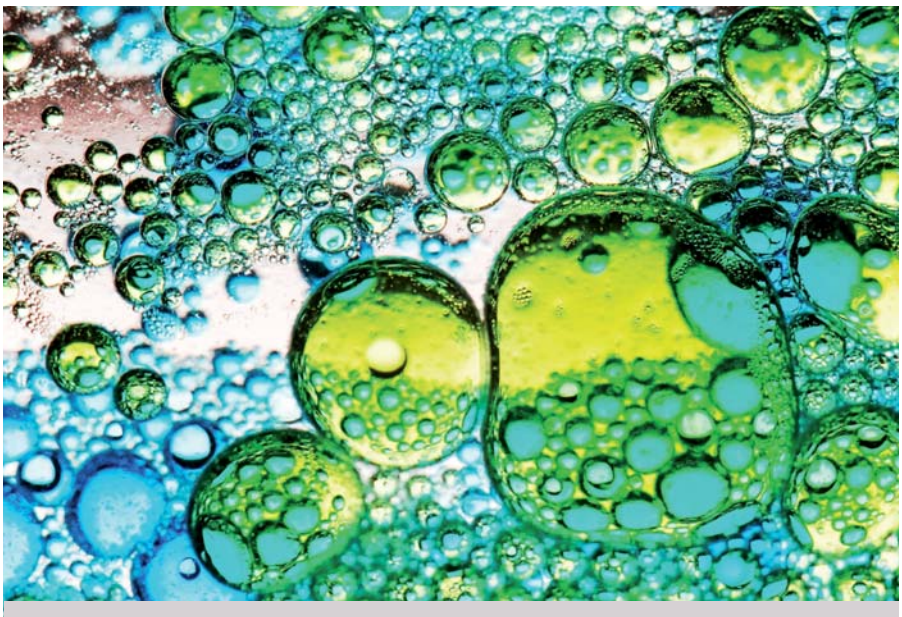






Muttermilch variiert von Mutter zu Mutter

Muttermilch ist eine lebendige Flüssigkeit – ebenso wie Blut – und wird deshalb auch öfter als „weißes Blut" bezeichnet. Ein Teelöffel Muttermilch enthält 3.000.000 lebende mütterliche Zellen, vor allem Makrophagen, Leukozyten, Lymphozyten und Epithelzellen, die Krankheitserreger bekämpfen. Zusätzlich enthält Muttermilch weitere bioaktive Faktoren, wie zum Beispiel **Immunglobuline, Laktoferrin und Lysozyme,** die ebenfalls der Krankheitsabwehr dienen.
Wissenschaftler fanden sogar zwischen 10.000 und 13.000.000 lebende mütterliche **Stammzellen** pro Milliliter Frauenmilch. Diese Stammzellen können sich noch in jede Art von Körperzelle, wie etwa Knochen-, Muskel-, Fett-, Leber- und Gehirnzellen, weiterentwickeln. Die Forscher gehen davon aus, dass die Muttermilchstammzellen eine bedeutende Rolle für die normale körperliche Entwicklung des Babys spielen. So könnten sie etwa gestörtes Gewebe in unterschiedlichsten Organen reparieren oder allergische Reaktionen auf mütterliche Zellen und Proteine in der Muttermilch verhindern (Hassiotou 2012).
Frauenmilch weist zudem ein ganz individuelles Muster an „guten" Bakterien auf – das **Muttermilch-Mikrobiom**. Bis heute wurden 700 unterschiedliche Bakterienarten in Muttermilch gefunden. Im Durchschnitt erhält ein gestilltes Baby täglich zwischen 100.000 und 10 Millionen Bakterien, die seinen Verdauungstrakt besiedeln und die Entwicklung seiner Immunabwehr unterstützen (Fernández 2013). Bei Babys, die mindestens zu 75% oder mehr gestillt wurden, fanden Forscher etwa einen Monat nach der Geburt Darmbakterien, die zu 27,7% mit den Bakterien in der Milch ihrer Mutter und zu 10,3% mit den Bakterien auf ihrer Areola übereinstimmten. Sogar nach dem Beikoststart ist die Vielfalt und Zusammensetzung des kindlichen Darm-Mikrobioms noch dosisabhängig mit der täglich aufgenommenen Muttermilch assoziiert (Pannaray 2017).
Frauenmilch gehört zudem zu den Körperflüssigkeiten, die die meisten **microRNA-Moleküle (miR)** enthalten. Sie spielen eine wichtige Rolle bei der Genregulation, insbesondere bei der Gen-Stilllegung. 2015 wurden über 300 neue miR in Muttermilch entdeckt (Alsaweed 2015).



Ein Teelöffel Muttermilch enthält 3 Millionen lebende mütterliche Zellen!

Kolostrum von Müttern, die 35 Jahre oder älter sind, enthält mehr Fett und ihre reife Muttermilch mehr Kohlenhydrate verglichen mit Müttern unter 35 Jahren (Lubetzky 2015).

Muttermilch variiert von Kind zu Kind

Milch für Jungen enthält 25% mehr Fett. Der Energiegehalt der Muttermilch für Jungen war 24,68 kcal/100 ml höher als der von Muttermilch für Mädchen. Bei einer Trinkmenge von 788 ml/Tag führt dies zu einem Unterschied von 194,5 kcal in der Energiezufuhr zwischen Jungen und Mädchen und erklärt die größere Gewichtszunahme von gestillten Jungen (Powe 2010).
Preterm-Milch enthält bis zu 10 Wochen lang mehr Proteine als Term-Milch, mit einem maximalen durchschnittlichen Unterschied von bis zu 35% (0,7 g/dl) im Kolostrum (Gidrewicz 2014). Zweit- und drittgeborene Kinder erhalten Muttermilch mit einem höheren Fettgehalt als Erstgeborene (Bachour 2012).

Muttermilch variiert von Tag zu Tag

Die mütterliche Ernährung hat wenig Einfluss auf die Inhaltsstoffe der Muttermilch. Allein das Fettsäuremuster der Milch passt sich innerhalb von zwei Tagen an die Nahrungsfette der Mutter an. Auch die wasserlöslichen Vitamine B und C sind stark von der Ernährung der Mutter abhängig und können daher variieren. Die Mineralstoffe werden mit Ausnahme von Jod, Fluor und Mangan in der Menge nicht beeinflusst.
Nach dem Verzehr von größeren Mengen an sehr aromatischen Nahrungsmitteln, wie zum Beispiel Knoblauch, Zwiebeln, Spargel, Vanille, Curry, Pfefferminz, Eukalyptus und andere, können sich Geschmack und Aroma der Muttermilch verändern.
Auch Farbveränderungen der Muttermilch durch Farbstoffe, die die Mutter über die Nahrung, über Medikamente, Kräuter oder pflanzliche Nahrungsergänzungsmittel aufgenommen hat, sind möglich, fallen jedoch meist nur in abgepumpter Muttermilch auf.
Akute Infektionen der Mutter oder des Babys lösen einen schnellen Anstieg der immunologischen Inhaltsstoffe in der Muttermilch, wie Leukozyten, Immunglobuline, Laktoferrin, Lysozym, Cytokine und Defensine, aus (Hassiotou 2013).

Muttermilch variiert im Tagesverlauf

Der Fettgehalt in Muttermilch ist frühmorgens am höchsten und nachmittags am niedrigsten. Beim Proteingehalt ist es genau umgekehrt: spätnachmittags enthält sie mehr Laktose als am frühen Morgen (Brown 1982).
Im Verlauf eines Tages verändert sich auch die Milchmenge in den Brüsten. Nachts und am Vormittag enthalten die Brüste meist mehr Milch, die daher anfangs nicht viel Fett enthält. Nachmittags und abends sind die Brüste leerer. Dafür bekommt das Baby gleich zu Beginn fetthaltigere Milch.
Nachts ist die Konzentration von Tryptophan in der Muttermilch höher als tags-

CREASTRIAN® MAMA

Creme gegen Dehnungsstreifen

Gesund und schön durch die Schwangerschaft

Pflanzlicher Wirkstoff mit nachgewiesener Wirksamkeit

CREASTRIAN® MAMA
ist frei von Parabenen und synthetischen Duftstoffen, ohne Farbstoffe und Mineralöle, frei von Silikonen und PEGs.

VORBEUGUNG & AKTIVE PFLEGE
Mit extrakt aus Centella asiatica, Vitamin E & Jojoba-Öl

Erhältlich in Ihrer Apotheke
und in unserem Onlineshop
Homepage: www.belladerm.at
E-mail: amsgmbh@aon.at
Telefon: +43 2959 27126

Medela Symphony.

Große Ziele brauchen manchmal einen Plan B.

Klinik-/Mietmilchpumpe Symphony

Stillen ist das Beste für Mutter und Kind. Frühes Anlegen direkt nach der Geburt ist essentiell, damit die Milchproduktion gut in Gang kommt.

Ist das vorübergehend nicht möglich, kann die Klinik- und Mietmilchpumpe Symphony mit ihren forschungsbasierten Abpumpprogrammen diese wichtige Aufgabe übernehmen.

Für Muttermilch von Anfang an und eine lange, glückliche Stillzeit!

Mehr Infos für Sie und Ihre Mütter: medela.de/symphony-at

medela

Hebamme im Einsatz

über. **Tryptophan** ist eine Aminosäure, die mit der Nahrung aufgenommen werden muss und vom Körper in das „Glückshormon" **Serotonin** umgebaut wird. Serotonin macht innerlich ruhig und zufrieden, reduziert Ängste und Kummer, wirkt schlaffördernd und hat außerdem eine wichtige Funktion für die Gehirnentwicklung. Aus Serotonin wird auch das „Schlafhormon" **Melatonin** produziert, das vom Baby noch nicht ausreichend selbst gebildet wird. Beide Hormone steuern den Schlaf-Wach-Rhythmus. Außerdem enthält Muttermilch **Nukleotide**, die eine schlaffördernde oder eher anregende Wirkung entfalten können. Nukleotide sind Moleküle, die als Grundbausteine der Erbinformationsträger DNA und RNA fungieren. Zwischen 8 Uhr abends und 8 Uhr morgens sind besonders viele beruhigende Nukleotide in der Muttermilch, während tagsüber die anregenden Sorten häufiger vorkommen (Sanchez 2009).

Muttermilch variiert während des Stillvorgangs

Je mehr sich die Brust leert, desto höher steigt der Fettgehalt der Muttermilch. Zu Beginn beträgt der Fettanteil möglicherweise 1%, im Zuge der Leerung der Brust liegt er dann bei 5% und mehr. Diese fetthaltige Milch liefert Kalorien, macht das Baby satt und fördert die Entwicklung einer gesunden Appetitkontrolle.
Ihren höchsten Zell- und Fettgehalt erreicht Muttermilch etwa 30 Minuten nachdem die Brust gut geleert wurde (Hassiotou 2013). Bei frühgeborenen oder kranken Babys, die hochkalorische Milch mit vielen Immunzellen benötigen, ist es daher sinnvoll der Mutter zu empfehlen, mehrmals täglich etwa eine halbe Stunde nach Ende des „normalen" Abpumpens noch einmal zusätzlich einige Milliliter von Hand, zum Beispiel in eine sterile Spritze, zu entleeren und dem Baby diese Milch zu füttern.

Inhaltsstoffe von Säuglingsnahrung

Moderne Säuglingsnahrung (Formula) orientiert sich heute zwar in der Zusammensetzung ihrer Hauptnährstoffe, Vitamine und Mineralstoffe weitgehend an der Muttermilch. Dennoch wird die Nahrungsindustrie niemals eine Formula mit allen Inhaltsstoffen sowie der Komplexität, Variabilität und Dynamik von Frauenmilch herstellen können. Kohlenhydrate liefern z.B. Laktose und Maltodextrin (aus Mais), Proteine kommen aus teilweise hydrolysiertem, mineralstoffreduziertem Molkenproteinkonzentrat (aus Kuhmilch), Fette aus Palm-, Sojabohnen-, Kokos-, Distel- oder Sonnenblumenöl, Pilzöl aus Mortierella alpina oder Algenöl aus Crypthecodinium Cohnii. Vitamine, Mineralstoffe. Enzyme (Trypsin), Aminosäuren – Taurin und L-Carnitin (Kombination aus zwei verschiedenen Aminosäuren) und Nukleotide sind in geringer Zahl und Vielfalt enthalten. Nur wenige humane Milch-Oligosaccharide (HMO) können derzeit technisch nachgebaut werden, Muttermilch enthält jedoch nicht ohne Grund mehr als 200 verschiedene. Ab Februar 2020 gelten in der EU neue Standards für Säuglings- und Folgenahrungen, die den Höchstwert für Eiweiß senken. Der Zusatz von Docosahexaensäure (DHA) ist nun in 2- bis 3-fach höherer Konzentration als bisher obligatorisch. Hingegen besteht keine Verpflichtung, die Fettsäure Arachidonsäure (AA) zuzusetzen. Die Europäische Akademie für Pädiatrie und die Stiftung Kindergesundheit (2019) hält in einem Positionspapier fest, dass in Muttermilch immer DHA und AA enthalten sind und deshalb auch letzteres in Formula enthalten sein sollte.

Literatur:

• Alsaweed, M, Hepworth, A, Lefevre, C et al. (2015). Human Milk microRNA and Total RNA Differ Depending on Milk Fractionation. Journal of cellular biochemistry, 116: 2397–2407.

• Bachour, P, Yafawi, R, Jaber, F, Choueiri, E & Abdel-Razzak, Z (2012). Effects of Smoking, Mother's Age, Body Mass Index, and Parity Number on Lipid, Protein, and Secretory Immunoglobulin A Concentrations of Human Milk. Breastfeeding Medicine, 7(3): 179–188.

• Bode L (2012). Human milk oligosaccharides: Every baby needs a sugar mama. Glycobiology 22(9): 1147–1162.

• Brown, KH, Black, RE, Robertson, AD et al. (1982). Clinical and field studies of human lactation: methodological considerations. The American Journal of Clinical Nutrition, 35(4): 745–756.

• Europäische Akademie für Pädiatrie und Stiftung Kindergesundheit (2019). Arachidonsäure in Säuglings- und Folgenahrung. Ernährungsumschau 66(12). https://www.kindergesundheit.de/aktuelles/

• Fernández, L, Langa, S, Martín, V et al. (2013). The human milk microbiota: origin and potential roles in health and disease. Pharmacol Research, 69(1): 1-10.

• Gabrielli, O, Zampini, L, Galeazzi, Tet al. (2011). Preterm Milk Oligosaccharides During the First Month of Lactation. PEDIATRICS, 128(6): e1520–1531.

• Hassiotou, F, Beltran, A, Chetwynd, Eet al. (2012). Breastmilk is a novel source of stem cells with multilineage differentiation potential. Stem Cells, 30(10): 2164-2174.

• Hassiotou, F, Hepworth, AR, Metzger, P et al. (2013). Maternal and infant infections stimulate a rapid leukocyte response in breastmilk. Clin Transl Immunology, 2(4): e3.

• Heslett, C, Hedberg, S & Rumble, H (2007). Did You ever wonder what's in…?. Student project for the Breastfeeding Course for Health Care Providers, Douglas College, New Westminster, BC, Canada.

• Kunz, C, Rudloff, S, Schad, W & Braun, D (1999). Lactose-derived oligosaccharides in the milk of elephants: comparison with human milk. Br J Nutr, 82: 391-399.

• Lubetzky, R, Sever, O, Mimouni, FB & Mandel, D (2015). Human Milk Macronutrients Content: Effect of Advanced Maternal Age. Breastfeeding Medicine, 10(9): 433–436.

• Molinari, CE, Casadio, YS, Hartmann, BT et al. (2012). Proteome Mapping of Human Skim Milk Proteins in Term and Preterm Milk. Journal of Proteome Research, 11(3): 1696–1714.

• Mossberg, AK, Puchades, M, Halskau, Ø et al. (2010). HAMLET Interacts with Lipid Membranes and Perturbs Their Structure and Integrity. PLoS ONE, 5(2): e9384.

• Oftedal, OT (2012). The evolution of milk secretion and its ancient origins. Animal, 6(3): 355–368.

• Pannaraj, PS, Li, F, Cerini, C et al. (2017). Association Between Breast Milk Bacterial Communities and Establishment and Development of the Infant Gut Microbiome. JAMA Pediatrics, 171(7): 647-654.

• Powe, CE, Knott, CD & Conklin-Brittain, N (2010). Infant Sex Predicts Milk Energy Content. Am J Hum Biol, 22: 50-54.

• Sanchez, C, Cubero, J, Sánchez, AJ et al. (2009). The possible role of human milk nucleotides as sleep inducers. Nutr Neurosci, 12: 2-8.

• Skibiel, AL, Downing, LM, Orr, TJ & Hood, WR (2013). The evolution of the nutrient composition of mammalian milks. Journal of Animal Ecology, 82(6): 1254–1264.

• Urashima, T, Fukuda, K & Messer, M (2012). Evolution of milk oligosaccharides and lactose: a hypothesis. Animal, 6(3): 369–374.

Regine Gresens IBCLC

ist seit 1987 Hebamme und seit 1996 Still- und Laktationsberaterin IBCLC in Hamburg. Von 2012 bis 2014 war sie Beauftragte für Stillen & Ernährung im Deutschen Hebammenverband (DHV) sowie von 2012 bis 2015 Mitglied der Nationalen Stillkommission am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). **https://www.stillkinder.de**

Ihr Buch „Intuitives Stillen" ist 2016 erschienen im Kösel-Verlag, München