



Lacto Engineering: Manipulation des Nährstoffgehalts der Mutter-/Frauenmilch

Steigerung der Energiedichte von Muttermilch

© A. Heddinga/E. Nehlsen, Ausbildungszentrum Laktation und Stillen 18.01.2021, aktualisiert 06.06.2023

Dieses ist eine Maßnahme zur Ernährung von Frühgeborenen und Säuglingen, die nur geringe Nahrungsmengen zu sich nehmen können/dürfen.

Aufgrund der geringen Mengen enteral zu verabreichender Nahrung sollte das Prinzip des Lacto-Engineering genutzt werden. Die Einhaltung der Hygienerichtlinien ist obligat.

Durch die folgenden Vorgehensweisen kann der Fett- und damit Kalorienanteil der zu fütternden Mutter-/Frauenmilch erhöht werden.

Die Laktation der Mutter muss gut etabliert sein, so dass dieses Procedere keinen Versorgungsmangel mit Muttermilch erwarten lässt. Die fettärmere Milch wird entsprechend markiert und eingefroren.

1. Eine Möglichkeit den Fettgehalt der Muttermilch zu steigern, ist fraktioniertes Entleeren der Brust.
Je nach Milchmenge wird die Muttermilch für die ersten 3 – 5 Minuten in ein Gefäß entleert, dann wird das Gefäß gewechselt und die nachfolgende Milch wird in das zweite Gefäß entleert. Dadurch ergibt sich im zweiten Gefäß ein viel höherer Fett- und Kaloriengehalt der Milch.
2. Handentleeren der Brust führt zu höherem Fettgehalt (Mangel 2015).
3. Besonders Fett- und Immunzell-reiche Milch lässt sich durch Handentleeren 30 Minuten nach der üblichen Leerung der Brust erzielen (Hassiotou 2013). 1,5 – 8 x mehr Fett, 2 - 12 x mehr Immunzellen sind jetzt in der Milch, da die Gen-Expression 30 Minuten nach der vorhergehenden Leerung besonders hoch ist. Es sind zwar meist nur geringere Mengen, die aber sehr konzentriert sind.
4. Kombinieren von gefrorener Präterm-Milch der ersten vier Wochen mit frischer Hintermilch (Galloway 2015) gibt dem Baby zusätzlich auch mehr Eiweiß, da die frühe Präterm-Milch der ersten Wochen viel höhere Eiweißmengen enthält. Deshalb Überschuss-Muttermilch der ersten Wochen immer für später einfrieren.
5. Bei Verwendung von Spendermilch: Je nach Fettgehalt der Frauenmilch ergeben sich aus 30 – 75 ml Frauenmilch ca. 5 – 10 ml Rahm.
Um eine annähernd gleiche Verteilung über die Zeit zu erreichen, sollte das Vorgehen standardisiert werden.



Für die Gewinnung des Rahmes werden 50 ml Frauenmilch verwendet.
Für die Separierung kann die Milch zentrifugiert oder im Kühlschrank aufgerahmt werden. Das Fett wird mit Hilfe einer Spritze abgezogen.
Nach der Separierung von wässriger Phase und Rahm wird der gewonnene Rahm zu 50 ml Frauen-Vollmilch gegeben. Die wässrige Phase der separierten Frauenmilch kann für weiteren Gebrauch (z. B. nach kompletter Entfettung bei Kindern mit Chylothorax) eingefroren oder anderweitig genutzt werden.
Durch dieses Vorgehen wird eine Steigerung des Fettgehaltes (und gering-gradig auch des Eiweißgehaltes) der zu verfütternden Frauenmilch erzielt.
Aus der so „geboosterten“ Milch werden dann nach sanftem Schwenken die entsprechenden Portionen aufgezogen.

Es erfolgt eine engmaschige Begleitung der Mutter und der KollegInnen durch die *Stillspezialistinnen*[®] der Neonatologie.

Referenzen

- [Alekssev NP, Ilyin VI](#): The Mechanics of Breast Pumping: Compression Stimuli Increased Milk Ejection. [Breastfeed Med.](#) 2016 Sep;11:370-5. doi: 10.1089/bfm.2015.0172. Epub 2016 Jul 20.
- Barbas KH, O'Brien K, Forbes PW, Belfort MB, Connor JA, Thiagarajan RR, Huh SY: [Macronutrient Analysis of Modified-Fat Breast Milk Produced by 3 Methods of Fat Removal.](#) [JPEN J Parenter Enteral Nutr.](#) 2020 Jul;44(5):895-902. doi: 10.1002/jpen.1710. Epub 2019 Sep 17.
- [Becker GE, Cooney F, Smith HA](#): Methods of milk expression for lactating women. [Cochrane Database Syst Rev.](#) 2011 Dec 7;(12):CD006170. doi: 10.1002/14651858.CD006170.pub3.
- Becker GE, Smith HA, Cooney F: [Methods of milk expression for lactating women.](#) [Cochrane Database Syst Rev.](#) 2015 Feb 27;2:CD006170. doi: 10.1002/14651858.CD006170.pub4.
- Bishara R, Dunn MS, Merko SE, Darling P: [Volume of foremilk, hindmilk, and total milk produced by mothers of very preterm infants born at less than 28 weeks of gestation.](#) [J Hum Lact.](#) 2009 Aug;25(3):272-9. doi: 10.1177/0890334409334606. Epub 2009 Apr 21.
- Concheiro-Guisan A, Alonso-Clemente S, Suarez-Albo M, Duran-Fernandez Feijoo C, Fiel-Ozores A, Fernandez-Lorenzo JR: [The Practicality of Feeding Defatted Human Milk in the Treatment of Congenital Chylothorax.](#) [Breastfeed Med.](#) 2019 Nov;14(9):648-653. doi: 10.1089/bfm.2019.0100. Epub 2019 Aug 12.
- da Silva CBM, do Valle BV, de Matos ÚMA, Villarosa do Amaral YND, Moreira MEL, Vieira AA. [Influence of different breast expression techniques on human colostrum macronutrient concentrations.](#) [J Perinatol.](#) 2021 May;41(5):1065-1068. doi: 10.1038/s41372-021-00989-9. Epub 2021 Apr 1.
- Drewniak M, Waterhouse CCM, Lyon AW, Fenton TR.: [Immunoglobulin A and Protein Content of Low-Fat Human Milk Prepared for the Treatment of Chylothorax.](#) [Nutr Clin Pract.](#) 2018 Oct;33(5):667-670. doi: 10.1177/0884533617722762. Epub 2017 Dec 14.
- Flaherman VJ, Gay B, Scott C, Avins A, Lee KA, Newman TB: Randomised trial comparing hand expression with breast pumping for mothers of term newborns feeding poorly *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, online published first July 2011, doi:10.1136/adc.2010.209213



- Galloway C, Howells J: [Harnessing breastmilk composition to improve a preterm infant's growth rate--a case study](#). *Breastfeed Rev*. 2015 Mar;23(1):17-21.
- [Haase B, Johnson TS, Wagner CL](#): Facilitating Colostrum Collection by Hospitalized Women in the Early Postpartum Period for Infant Trophic Feeding and Oral Immune Therapy; *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2018 Sep;47(5):654-660. doi: 10.1016/j.jogn.2018.05.003. Epub 2018 Jul 2.
- [Hassiotou F, Hepworth AR, Williams TM, Twigger AJ, Perrella S, Lai CT, Filgueira L, Geddes DT, Hartmann PE](#): Breastmilk cell and fat contents respond similarly to removal of breastmilk by the infant. *PLoS One*. 2013 Nov 6;8(11):e78232. doi: 10.1371/journal.pone.0078232
- John A, Sun R, Maillart L, Schaefer A, Hamilton Spence E, Perrin MT: [Macronutrient variability in human milk from donors to a milk bank: Implications for feeding preterm infants](#). *PLoS One*. 2019 Jan 25;14(1):e0210610. doi: 10.1371/journal.pone.0210610. eCollection 2019.
- [Mangel L, Ovental A, Batscha N, Arnon M, Yarkoni I, Dollberg S](#): Higher Fat Content in Breastmilk Expressed Manually: A Randomized Trial. *Breastfeed Med*. 2015 Sep;10(7):352-4. doi: 10.1089/bfm.2015.0058. Epub 2015 Jul 14
- Meier PP, Engstrom JL, Patel AL, Jegier BJ, Bruns NE: Improving the use of human milk during and after the NICU stay; *Clin Perinatol*. 2010 Mar;37(1):217-45
- [Morton J, Hall JY, Wong RJ, Thairu L, Benitz WE, Rhine WD](#): Combining hand techniques with electric pumping increases milk production in mothers of preterm infants. *J Perinatol*. 2009 Nov;29(11):757-64. Epub 2009 Jul 2.
- [Morton J, Wong RJ, Hall JY, Pang WW, Lai CT, Lui J, Hartmann PE, Rhine WD](#): Combining hand techniques with electric pumping increases the caloric content of milk in mothers of preterm infants. *J Perinatol*. 2012 Jan 5. doi: 10.1038/jp.2011.195. [Epub ahead of print]
- Neumann L, Springer T, Nieschke K, Kostelka M, Dähnert I: ChyloBEST: **Chylothorax** in Infants and Nutrition with Low-Fat **Breast Milk**. *Pediatr Cardiol*. 2020 Jan;41(1):108-113. doi: 10.1007/s00246-019-02230-z. Epub 2019 Nov 15.
- Parker LA, Sullivan S, Krueger C, Mueller M. [Association of timing of initiation of breastmilk expression on milk volume and timing of lactogenesis stage II among mothers of very low-birth-weight infants](#). *Breastfeed Med*. 2015 Mar;10(2):84-91. doi: 10.1089/bfm.2014.0089. Epub 2015 Feb 6.
- Scholten N, Fitzgerald A, Matthias K, Okumu MR, Ohnhäuser T, Schmitz K, Schreiner C, Schwab I, Stirner A, Wullenkord R, Dresbach T: [Structured lactation support and human donor milk for German NICUs-Protocol on an intervention design based on a multidimensional status quo and needs assessment \(Neo-MILK\)](#). *Neo-MILK*. *PLoS One*. 2023 Apr 27;18(4):e0284621. doi: 10.1371/journal.pone.0284621. eCollection 2023.
- Scholten N, Mause L, Horenkamp-Sonntag D, Klein M, Dresbach T. [Initiation of lactation and the provision of human milk to preterm infants in German neonatal intensive care units from the mothers' perspective](#). *BMC Pregnancy Childbirth*. 2022 Feb 25;22(1):158. doi: 10.1186/s12884-022-04468-7.
- Stellwagen LM, Vaucher YE, Chan CS, Montminy TD, Kim JH. [Pooling expressed breastmilk to provide a consistent feeding composition for premature infants](#). *Breastfeed Med*. 2013 Apr;8:205-9. doi: 10.1089/bfm.2012.0007. Epub 2012 Oct 5
- [Steurer LM, Smith JR](#): Manual Expression of Breast Milk: A Strategy to Aid in Breastfeeding Success; *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*: [April/June 2018 - Volume 32 - Issue 2 - p 102-103](#) doi: 10.1097/JPN.0000000000000328



- Tabasso C, Piemontese P, Pesenti N, Perrone M, Menis C, Liotto N, Amato O, Orsi A, Mallardi D, Mosca F, Roggero P: [Pooling Strategies to Modify Macronutrient Content of Pasteurized Donor Human Milk](#). Breastfeed Med. 2023 May;18(5):370-376. doi: 10.1089/bfm.2023.0043. Epub 2023 Apr 25.
- van Sadelhoff JHJ, Mastorakou D, Weenen H, Stahl B, Garssen J, Hartog A. [Short Communication: Differences in Levels of Free Amino Acids and Total Protein in Human Foremilk and Hindmilk](#). Nutrients. 2018 Nov 26;10(12):1828. doi: 10.3390/nu10121828.