

Enterale Ernährung auf NICU/ Neonatologie

Auswahl der Nahrung bei Aufnahme

Die Ernährung wird bei der Aufnahme je nach Geburtsgewicht gewählt:

Geburtsgewicht	1. Wahl	Bei Mangel an MM
<1500g	Muttermilch (MM)	Frauenmilch (FM)
1500-1999g	Muttermilch (MM)	Beba FGN1
>2000g	Muttermilch (MM)	Pre-Milch

HA-Milchen werden nur bei positiven Familienanamnese (Geschwister) und ausdrücklichen Wunsch der Eltern verabreicht.

Ernährungsbeginn / trophische Ernährung

Schon ab dem ersten Lebenstag kann die enterale Ernährung begonnen werden. Die Menge hängt vom Geburtsgewicht ab. **Bei allen Frühgeborenen fangen wir mit 8 Mahlzeiten pro Tag an.**

Bei Extremfrühgeborenen beschränkt sich die Zufuhr in den ersten Lebenstagen oft auf eine **trophische Ernährung (10ml/kg/d)**, welche zur Erhaltung der intestinalen Schleimhautintegrität wichtig ist.

Nahrungsaufbau

Der Ernährungsaufbau erfolgt stufenweise je nach Toleranz, unter Berücksichtigung der Risikofaktoren.

Bei einem Geburtsgewicht **<1250g**: sobald die Tagesmenge von 20ml/d erreicht ist, wird von 8 Mahlzeiten auf **Dauersondierung** umgestellt. Bei guter klinischer Toleranz wird die Ernährung täglich um ca **20ml/kg** gesteigert.

Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht **≥1250g** und Termingeborene erhalten **8 Mahlzeiten**.

Bei guter Ernährungstoleranz und soll eine Steigerung von 25-30ml/kg/d angestrebt werden.

Spezielle Situationen:

- bei wachstumsretardierten Früh- und Termingeborenen (Geburtsgewicht <P10) soll die Steigerung nicht 20ml/kg/d überschreiten, da sie eine erhöhte Komplikationsgefahr haben.

- bei Sepsis, arterieller Hypotonie mit Katecholaminbedarf, St. n. Asphyxie, unter therapeutischer Hypothermie, Herzinsuffizienz, relevantem PDA, etc. sollte die Steigerung nur unter **grosser Vorsicht** erfolgen.

Veröffentlichung	Autor(-en)	geprüft von
11.11.2020	N. Deck (PFF), V. De Crosta (PFF), R.Kothari (OÄ), M. Fontana (LA)	Dr. med. M. Stocker, Chefarzt Neonatologie, Kader-IPS/Neo, Pflegeleitung IPS/Neo, Kader Gastro, ERB.

Enterale Ernährung auf Neonatologie**Anreicherung von MM/FM mit FM85 / FMS bei Frühgeborenen mit GG <2000g**

Der Nährstoffbedarf von Frühgeborenen wird mit MM / FM allein nicht genügend gedeckt. Die Milch wird deshalb bei Frühgeborenen mit einem GG < 2000 g angereichert. **Die Anreicherung erfolgt ab einer enteralen Gesamtflüssigkeit von 100ml/kg/d.**

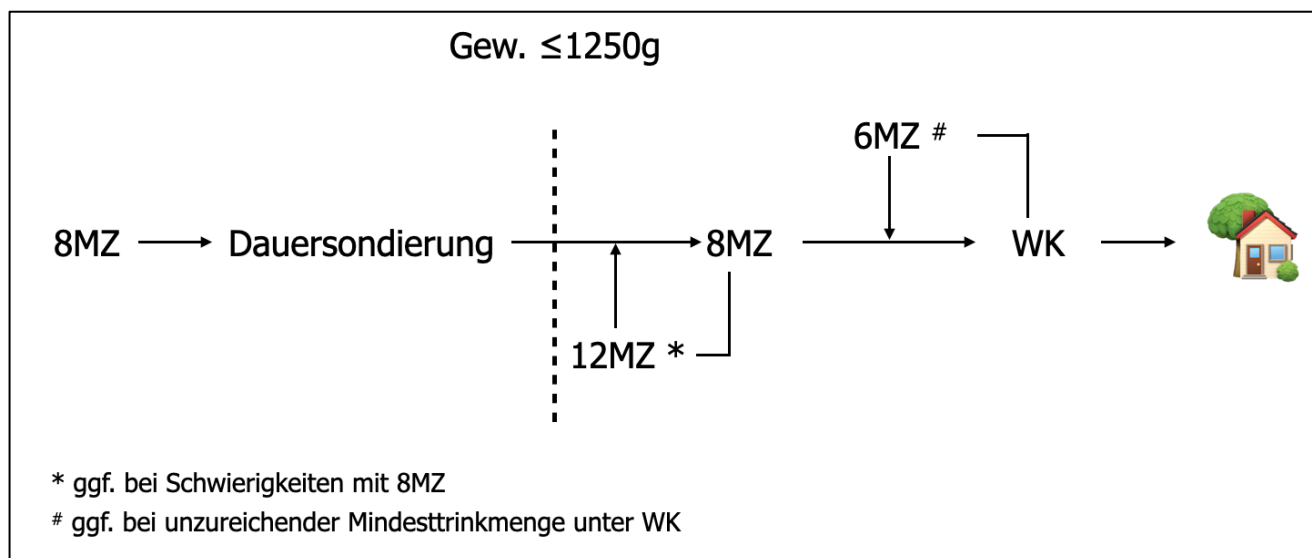
GG	Milch	1. LT	Steigerung pro Tag	Mahlzeiten	Anreicherung
<750g	MM/FM	8x 0.5-1ml	15-20ml/kg/d	ab einer Gesamtmenge von 20ml/Tag Dauersondierung 4 Mahlzeiten à 5h mit je 1h Pause (minimal 1ml/h für 5h)	Anreicherung von MM oder FM mit FM85 4% ab 100ml/kg/d
751-1000g		8x 1.5ml			
1001-1250g		8x 2ml			
1251-1500g		8x 3-4ml			
1501-2000g	MM/FGN1	8x 4-6ml	25-30ml/kg/d	8MZ weiter	u.U. Anreicherung mit Pre-Milch
>2000g	MM/Pre-Milch	8MZ 20-30ml/kg/d			

Ablauf nach dem Nahrungsaufbau:

Sobald das Kind aufgebaut ist (150-170ml/kg/d) und Hunger zeigt, spätestens bei einem Gewicht von 1250g, kann die Umstellung auf 8 Mahlzeiten in Betracht gezogen werden.

Bei der Umstellung wird die Milch initial über 60 Minuten mit Perfusor verabreicht. Wenn die Ernährung somit gut toleriert wird, kann die Verabreichungszeit progressiv verkürzt werden.

Beim Auftreten von Komplikationen, wie Erbrechen, vermehrten Apnoen oder Bradykardien, kann die Sondierung über 90' erfolgen (in diesem Fall soll die Milch nicht vorgewärmt werden) oder kann eine vorübergehende Umstellung auf 12 Mahlzeiten in Betracht gezogen werden.

Enterale Ernährung auf Neonatologie**Umgang mit Magenrest (MR)**

Häufig wird bei Frühgeborenen eine verzögerte Magenentleerung („Nahrungsintoleranz“) beobachtet, welche sich durch vermehrte Magenreste zeigt. Es handelt sich dabei um eine Motilitätsstörung des unreifen Darmes, die sich in aller Regel schnell normalisiert. Angedaute Magenreste ohne weitere klinische Hinweise auf eine NEK sind meist harmlos und sollen nicht zu einer Verzögerung des Ernährungsaufbaues oder gar Nahrungskarenz führen.

Wir empfehlen **folgendes Vorgehen**:

- Lagekontrolle der Magensonde vor jeder Mahlzeit durch Aspiration
- MR-Bestimmung erst bei einer minimalen Ernährung von 8x2ml.
- Bei Dauersondierung erfolgt die MR-Bestimmung vor jeder MZ, bei 8MZ nur einmal/Schicht.
- Bei auffälligem Bauch und bei Zunahme der Abfälle wird das Kind ärztlich klinisch untersucht und MR vor jeder MZ bestimmt.

Ein **MR >5ml/kg oder >50% der Mahlzeitmenge** bei 8MZ (nicht bei Dauersondierung) **ist auffällig**.

- Wenn Magenrest blutig (Assoziation mit NEK) oder gallig (Assoziation mit Passagestörung) ist, soll Info DA erfolgen.
- Wenn MR einmalig auffällig ist, bei unauffälliger klinischer Untersuchung, wird es zur Kenntnis genommen und die MR-Bestimmung erfolgt auch vor der folgenden Mahlzeit. Wenn MR wieder auffällig, dann Info DA.

Rückgabe von Magenrest

Zurückgegeben wird nur Magenrest, wenn er anverdaut oder milchig ist, nicht aber wenn blutig oder gallig.

- Wenn MR <50% der Mahlzeitmenge: alles wird zurückgegeben + volle neue Mahlzeit
- Wenn MR >50% der letzten Mahlzeitmenge: alles wird zurückgegeben + Ergänzung mit „frischer“ Milch bis auf die Menge der verordneten Menge.

Enterale Ernährung auf Neonatologie

Milchanreicherung

Bei FG < 34. SSW erfolgt die Anreicherung mit FM85, solange die Kinder sondiert sind. Dieses Produkt enthält eine ausgewogene Menge Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette (u.a. Fischöl, welches von den Kindern häufig verweigert wird). Mit der Anreicherung wird auch die Zufuhr von Calcium und Phosphat optimiert.

Mit den ersten Trinkversuchen (korrigiert ≥ 34 . SSW) wird die Anreicherung auf FMS umgestellt, da dieses Produkt besser als FM85 getrunken wird.

Früh- und Neugeborene mit Geburtsgewicht 1500-2000g erhalten primär MM (welche nach abgeschlossenem Aufbau mit FM85 / FMS angereicht wird) und bei Bedarf Beba FGN1 (eine Formulamilch, welche mehr Eiweiße, Kohlenhydrate, Fett, Elektrolyte und Vitaminen als Säuglingsmilch enthält).

Die Anreicherung der Milch soll grundsätzlich bis zum Austritt erfolgen, wobei das Stillen nicht beeinflusst werden soll (nur die abgepumpte Milch anreichern).

Ab einem Geburtsgewicht von 2000g erhalten die Früh- und Neugeborenen zusätzlich zur MM auch Säuglingsmilch (Pre-Milch, unterschiedliche Hersteller).

Eine Übersicht über Kalorien- und Ca-P-Zufuhr unterschiedlicher Milcharten ist am Schluss dieses Dokumentes zu finden.

Laborüberwachung bei Anreicherung und Supplementierung

Bei klinisch stabilen Frühgeborenen mit adäquater Hydrierung und normaler Nierenfunktion können Harnstoffwerte als Marker dienen, um eine zu hohe Eiweiß Zufuhr und damit das Auftreten von Stoffwechselstörungen (metabolische Azidose, Hyperglykämie, Hyperammonämie, Lethargie), die neurologischen Schäden verursachen können, zu vermeiden.

Die Kontrolle von Harnstoff und Triglyceriden ist empfohlen bevor die Anreicherung auf FM85 6% erfolgt, sowie bevor zusätzliche Proteine und Lipide supplementiert werden. Die gleichzeitige Bestimmung von Kreatinin ist nur sinnvoll, wenn eine Niereninsuffizienz vermutet wird (entweder bei renalem Insult oder prärenal bei Flüssigkeitseinschränkung).

Basierend auf Triglyceridkonzentrationen gesunder, gestillter Säuglinge und Annahmen bezüglich der Sättigungsgrenze der Lipoproteinlipase, sollten die Plasmakonzentrationen im Allgemeinen bei Säuglingen 2.8mmol/l (und Kinder jenseits des Säuglingsalter 4.5mmol/l) nicht übersteigen.

Enterale Ernährung auf Neonatologie

Harnstoff:

(Normwerte bzw. akzeptable Werte $<8\text{mmol/l}$ und $<15\text{mmol/l}^*$)

$< 8\text{mmol/l}$ => keine weiteren Kontrollen notwendig (bei gleichbleibender Zufuhr)

$8\text{-}15\text{mmol/l}$ => Kontrolle nach einer Woche

$>15\text{mmol/l}^*$ => Reduktion der Eiweiß Zufuhr und Kontrolle (spätestens nach einer Woche)

*Besprechung an der Ernährungsvisite, tolerierte obere Grenze bei flüssigkeitsrestringierten Kindern.

Triglyceride:

(Normwerte bzw. akzeptable Werte $<2.8\text{mmol/l}$)

$< 2.0\text{mmol/l}$ => keine weiteren Kontrollen notwendig (bei gleichbleibender Zufuhr)

$2.0\text{-}2.8\text{mmol/l}$ => Kontrolle nach einer Woche

$>2.8\text{mmol/l}$ => Reduktion der Lipidzufuhr und Kontrolle (spätestens nach einer Woche)

Bei Wachstumsretardierung sollen die Einzelfälle in Rahmen der Ernährungsvisite besprochen werden.

Enterale Ernährung auf Neonatologie

Semidemand Feeding

Semidemand Feeding bedeutet, dass das Kind unter Einbezug der frühen Hungerzeichen und einem gewissen Zeitabstand die MZ erhält.

Dabei werden die Anzahl Trinkversuche unter Einbezug der Bedürfnisse und Trinkbereitschaft des Kindes gesteigert.

Die Kinder werden auf 8MZ belassen, entsprechend Empfehlung schweizerischen Empfehlung «Ernährung des gesunden Neugeborenen» vom 2021.

Wunschkost und Entlassung

Kriterien, um die Wunschkost zu starten,

- Das Kind hat mindestens 2/3 der gesamten Trinkmenge in den letzten 24h getrunken und
- Das Kind zeigt ein gutes Trinkverhalten.

Dabei trinkt das Kind so oft und so viel, wie es möchte und erhält mind. 6 bis 8 MZ in 24 Stunden. Die Wunschkost kann zu jeder Tageszeit gestartet werden. Als Zeitpunkt vom Start WK zählt die erste MZ, bei der das Kind nicht mehr nachsondiert wurde. Die Magensonde wird gezogen.

Frühgeborene < 35+0 SSW werden nach abgeschlossenem Ernährungsaufbau auf WK umgestellt, im Gegensatz können Kinder ab 35+0 SSW während dem Ernährungsaufbau auf WK umgestellt werden, wenn sie eine hohe Trinkbereitschaft und ein gutes Trinkverhalten zeigen.

Ernährung bei Entlassungsgewicht <P10

Bei voller Ernährung mit Muttermilch, sollte die Mutter abpumpen und mindestens die Hälfte der verabreichten MM sollte mit Aptamil Pre 3% angereichert werden. Hiermit kann die Kalorienzufuhr auf 81kcal/100ml erhöht werden.

Bei unzureichender MM-Menge wird Infantrini (gemäß Berechnungen der ERB) zur Ergänzung verabreicht.

Das Infantrini hat ein optimales Verhältnis der verschiedenen Makro- und Mikronährstoffen in seiner Zusammensetzung und enthält 100kcal/100ml. Die Indikation zur Entlassung mit Ernährung mit Infantrini wird nach Rücksprache mit den Ernährungsberaterinnen gestellt (sie gewährleisten die ambulante Betreuung und die Bestellung/Lieferung inkl. Kostengutsprache für das Produkt).

Für die WK wird die gleiche Milch verabreicht, die für zu Hause angedacht ist, deshalb:

- wenn Vollstillen geplant => Anreicherung vor dem WK absetzen.
- wenn Entlassung mit angereicherter Milch => WK mit der gleichen Milch (z.B. Pre-Milch 15% oder 17%, oder MM mit Pre-Milch 3%).
- wenn Entlassung mit Infantrini bei Gewicht < P10 geplant => Umstellung der Formulamilch auf Infantrini (gemäß Empfehlung Ernährungsberatung, Anmeldung im EPIC an Ernährungsberatung (ERB) falls noch nicht involviert).

Enterale Ernährung auf Neonatologie**Kriterien für bestandene WK**

SSW bei Geburt	Erste Gewichtskontrolle	Kriterien für bestandene WK
< 35+0	48h nach Start WK	Das Kind zeigt eine Gewichtszunahme, welche parallel zu den Perzentilen verläuft.
35+0 - 36+6	24h nach Start WK	Das Kind nimmt an Gewicht zu.
≥37+0		Das Kind trinkt seine für den Lebenstag berechnete Tagestrinkmenge (Lebenstage (LT) x 20ml/kg => z.B. am 4. LT 4x20ml/kg = 80ml/kg/d). Hiermit ist zu erwarten, dass das Kind demnächst an Gewicht zunehmen wird. oder Das Kind nimmt an Gewicht zu.

Voraussetzungen für die Entlassung:

- die Eltern kennen die Ernährung des Kindes und wenden dies angepasst an
- die Nachbetreuung ist gewährleistet (Hebamme, Stillberatung, KinderärztIn)
- die erste Gewichtskontrolle ist innerhalb von 2 Tagen nach Spitalaustritt organisiert.

Verläuft die Gewichtskurve abflachend zur Perzentilenkurve, wird auf der ärztlichen Visite der Austritt und das weitere Procedere unter Einbezug der Bedürfnisse der Eltern und der weiteren Austrittskriterien besprochen.

Bei Austritt mit Magensonde (Kinderspitex beiziehen), mit angereicherter Milch oder bei (Teil-)Ernährung mit Infantrini sind Kontrollen 2 Wochen nach Entlassung beim Kinderarzt und 4 Wochen nach Entlassung in der Tagesklinik zu planen (Zuweisung Ernährungsberatung in EPIC nicht vergessen).

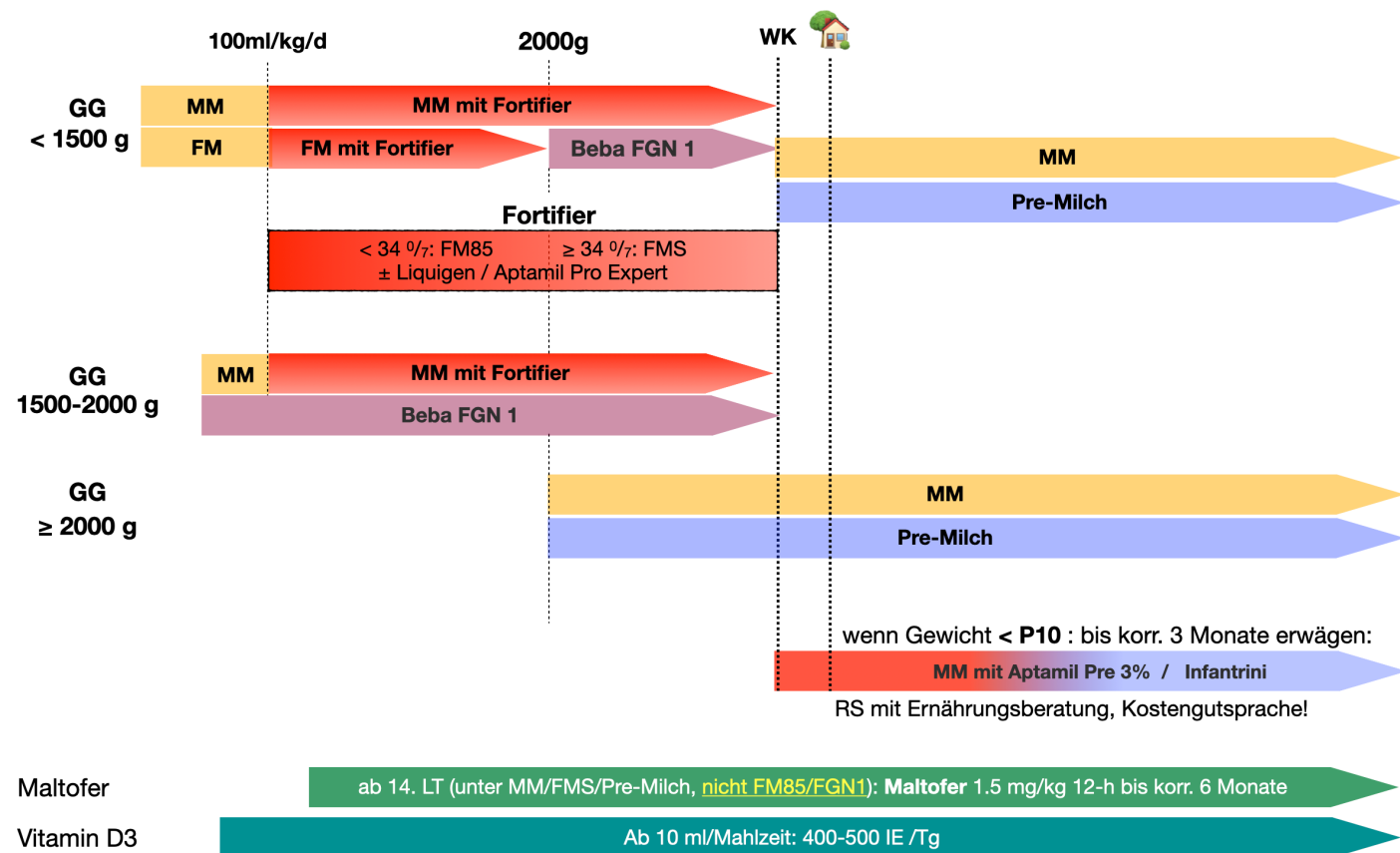
Vitamin D3- und Eisensubstitution

Frühgeborene haben einen erhöhten Vitamin- und Eisenbedarf.

Sobald die Vitaminzusätze nicht mehr parenteral gegeben werden und die Kinder über 10ml pro Mahlzeit erhalten, wird Vitamin D enteral (400-500 IE/d) verabreicht.

Kinder mit einem GG <2500g ohne FM85/Beba FGN1, erhalten eine Eisensubstitution (3mg/kg/d) ab dem 14. Lebenstag bis zum korrigierten 6. Lebensmonat.

Enterale Ernährung auf Neonatologie



..

Enterale Ernährung auf Neonatologie

Übersicht Kalorienzufuhr unterschiedlicher Milcharten ohne/mit Anreicherung, und Beitrag von Zusätzen (Kohlenhydrate, Eiweisse, Fette, Calcium, Phosphor)

	ml/kg/d	kcal/kg/d	KH g/kg/d	Proteine g/kg/d	Lipide g/kg/d	Ca mmol	P mmol
MM/FM	100	67	7.3	1.6	3.5	0.7	0.5

MM/FM mit FM85 4%	100	85	8.6	3	4.2	2.5	1.9
MM/FM mit FMS 4%	100	82	8.7	2.8	4.2	2.4	1.7
MM mit Aptamil 3%	100	81.5	1.7	0.24	0.75	1	0.7

FGN1	100	80	8.1	2.9	4	2.9	2.5
Infantrini	100	100	10.3	2.6	5.4	2.5	1.6
Pre 13.6% (normal)	100	67	7.8	1.3	3.4	1.45	1.1
Pre 15%	100	71	8	1.4	3.8	1.6	1.2
Pre 17%	100	81	9.2	1.7	4.2	1.8	1.4

	ml/kg/d	kcal/kg/d	KH g/kg/d	Proteine g/kg/d	Lipide g/kg/d
Maltodextrin 1%	100	3.6	0.9		
Maltodextrin 2%	100	7.2	1.8		
Maltodextrin 3%	100	10.8	2.7		
Aptamil Pro Expert 1 Sachet	100	3.2		0.8	
Aptamil Pro Expert 2 Sachet	100	6.4		1.6	
Liquigen 1ml/kg q12		9			1
Liquigen 2ml/kg q12		18			2
Liquigen 3ml/kg q12		27			3
Liquigen 4ml/kg q12		36			4

	ml/kg/d	kcal/kg/d	KH g/kg/d	Proteine g/kg/d	Lipide g/kg/d
Empfehlungen ESPGHAN	135-200	110-135	11.6-13.2	<1kg: 4-4.5 1-1.8kg: 3.5-4	4.8-6.6

Enterale Ernährung auf Neonatologie

Referenzen:

- Dorling, J. et al. (2019). Controlled trial of two incremental milk-feeding rates in preterm infants. *New England Journal of Medicine*, 381(15), 1434-1443.
- Oddie S. et al (2017). Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*, 8, CD001241.
- Travers, C. et al. (2020). Higher or Usual Volume Feedings in Very Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial. *J Pediatr*.
- Adamkin, D. H. et al. (2014). Fortification of human milk in very low birth weight infants (VLBW <1500 g birth weight). *Clin Perinatol*, 41(2), 405-421.
- Basu, S. et al. (2020). Early versus late fortification of breast milk in preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*.
- Huston, R. K. et al. (2019). Early fortification of enteral feedings for infants <1250 grams birth weight receiving a human milk diet including human milk based fortifier. *J Neonatal Perinatal Med*.
- Schulz, E. et al. (2018). Sooner or later: does early human milk fortification improve outcomes. *Journal of Perinatology*, 38(4), 311-314.
- Parker, L. A. et al. (2019). Effect of Gastric Residual Evaluation on Enteral Intake in Extremely Preterm Infants. *JAMA Pediatrics*, 173(6), 534.
- Riskin, A. et al (2017). The Impact of Routine Evaluation of Gastric Residual Volumes on the Time to Achieve Full Enteral Feeding in Preterm Infants. *J Pediatr*, 189, 128-134.
- Taheri, P. A. et al. (2017). Is early breast milk fortification more effective in preterm infants?: a clinical trial. *Journal of perinatal medicine*, 45(8), 953-957.
- Premji, S. et al. (2011). Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1500 grams. *Cochrane Database Syst Rev*, 11, CD001819.
- Dutta, S. et al. (2015). Guidelines for Feeding Very Low Birth Weight Infants. *Nutrients*, 7(1), 423-442.
- Agostoni, C. et al. (2010). Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 50(1), 85-91.
- Gravari, E. et al (2012). Amino acid profiles and serial blood urea nitrogen levels in infants less than 1250 g receiving early parenteral nutrition. *J Neonatal Perinatal Med* 2012;5:149–53.
- Ridout, E. et al. (2005). Blood urea nitrogen concentration as a marker of amino-acid intolerance in neonates with birthweight less than 1250 g. *J Perinatol*, 25(2), 130-133.
- Pereira-da-Silva, L. et al. (2019). Nutritional Assessment in Preterm Infants: A Practical Approach in the NICU. *Nutrients*, 11(9).
- Denne, S. C. (2016). Early nutritional support for extremely premature infants: what amino acid amount should be given. *Am J Clin Nutr*, 103(6), 1383-1384.
- Herranz Barbero, A. et al. (2020). Fortifier selection and dosage enables control of breast milk osmolarity. *Plos one*, 15(6), e0233924.
- Braegger, CP. Et al. Ernährung des gesunden Neugeborenen, 2021, https://www.neonet.ch/application/files/5816/8243/5323/SSN_feedingHealthy-Newborn_October2021_German_March2023.pdf

Änderungshistorie

Version/ Freigabe am	Grund der Änderung	Beschreibung der Änderung (Verantw.)
25.06.2021	Aktualisierung	Dauer Sondierung bei Umstellung auf 8 Mahlzeiten (Matteo Fontana). Ernährung bei Entlassung und Gewicht <P10 (ERB). Aktualisierung Schema Enterale Ernährung je nach GG (MF). Aktualisierung Tabelle mit Kaloriengehalt und Zusätzen (MF). Praktisches Vorgehen bei schlechtem Gedeihen (MF).
15.05.2023	Aktualisierung, insbesondere Semidemand Feeding	Erklärung Semidemand Feeding (Alexandra Julen) Aktualisierung Tabelle + Schema Enterale Ernährung je nach GG (MF+AJ). Neue Kriterien zum Wunschkost (MF+AJ) Neue Austrittskriterien (MF+AJ) Aktualisierung Tabellen Zufuhr durch verschiedene Milchsorten (MF).