

Redaktion

A. Borkhardt, Düsseldorf
S. Wirth, Wuppertal

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ) · Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Ernährung Frühgeborener nach der Entlassung

Konsensuspapier der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ) gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde

Information

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Nadja Haiden (korrespondierende Autorin), Almuth Christine Hauer, Beate Pietschnig, Andreas Repa, Arnold Pollak, Irmin Rock, Sabine Scholl-Bürgi, Daniela Karall, Wolfgang Sperl, Daniel Weghuber, Karl Zwiauer (Vorsitzender)

Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Vertreten durch Angelika Berger und Bernhard Resch

Die Europäische Gesellschaft für kindliche Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (ESPGHAN) gab 2006 Empfehlungen für die Ernährung Frühgeborener nach der Entlassung heraus [7]. Die Ernährungskommission der ÖGKJ möchte diese Empfehlungen in gering modifizierter Form [5, 16] speziell den nachbetreuenden Einrichtungen wie Nachbetreuungsambulanzen für Frühgeborene und niedergelassenen Kinderfachärzten/-innen in praktischer Form entgegenbringen.

Frühgeborene haben im Bezug auf Ernährung und Nährstoffzufuhr nicht nur während ihres Krankenhausaufenthalts, sondern auch nach der Entlassung

in häusliche Pflege spezielle Bedürfnisse. Optimales Gedeihen und Aufholwachstum bis zum Geburtstermin sind hierbei primäre Ziele und spielen auch für das weitere Wachstum nach der Krankenhausentlassung eine wesentliche Rolle, besonders auch im Hinblick auf die Gehirnentwicklung. Auch wenn noch nicht in allen Bereichen detaillierter Konsens herrscht, ist es klares Ziel für das erste Lebensjahr, dass ein Frühgeborenes unter Berücksichtigung seines Gestationsalters so wachsen sollte, wie ein Kind intrauterin bzw. ein reifes Neugeborenes [10].

Im Durchschnitt wird ein Frühgeborenes, das mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g und vor der 32. Schwangerschaftswoche (SSW) geboren wurde, heute im Alter von 70 Tagen entlassen (Daten Vermont Oxford Netzwerk, <http://www.vtoxford.org/tools/nightingale.aspx>) – das entspricht im Mittel einem korrigierten Alter von 36 Gestationswochen. Die frühe postnatale Lebensphase ist in dieser Patientengruppe hinsichtlich Morbidität bei jedem Kind individuell verschieden und beeinflusst das weitere Wachstum signifikant. Bei den sog. späten Frühgeborenen („late preterms“ – Geburt in Gestationswochen 34+0–36+6) ist zwar der Krankenhausaufenthalt kürzer, jedoch haben auch diese Patienten ein erhöhtes Risiko einer ernährungsbedingten postnatalen Wachstumsverzögerung.

Um das Frühgeborene auch nach der Entlassung optimal zu ernähren, ist es sinnvoll, es zum Zeitpunkt der Entlassung bzw. am errechneten Geburtstermin in Wachstumsgruppen anhand von Perzentilenkurven einzuteilen [8]. Diese Gruppenaufteilung soll in weitere Folge eine bessere Ernährungsplanung ermöglichen (■ **Abb. 1**, ■ **Tab. 1**, [7]).

In Gruppe 4 fallen auch Kinder, die mit einem Gewicht entsprechend dem Gestationsalter geboren werden und bis zur Entlassung mehrere Perzentilensprünge erfahren – also z. B. ein Frühgeborenes, das mit einem Geburtsgewicht an der 75. Perzentile geboren wird und einem Gewicht zwischen der 10. und 25. Perzentile entlassen wird. Obwohl es hierzu keine klare Definition gibt, spricht ein Perzentilensprung von 2 Perzentilen während des Klinikaufenthalts für eine postnatale Wachstumsverzögerung, und betroffenen Kinder sollten daher nach dem Schema der Gruppe 4 behandelt werden.

Für die Ernährung nach der Entlassung stehen prinzipiell die im Folgenden aufgeführten Möglichkeiten zur Verfügung.

Nach der Entlassung mögliche Ernährung

Muttermilch

Sie ist aufgrund ihrer besonderen nutritiven und immunologisch aktiven Inhalts-

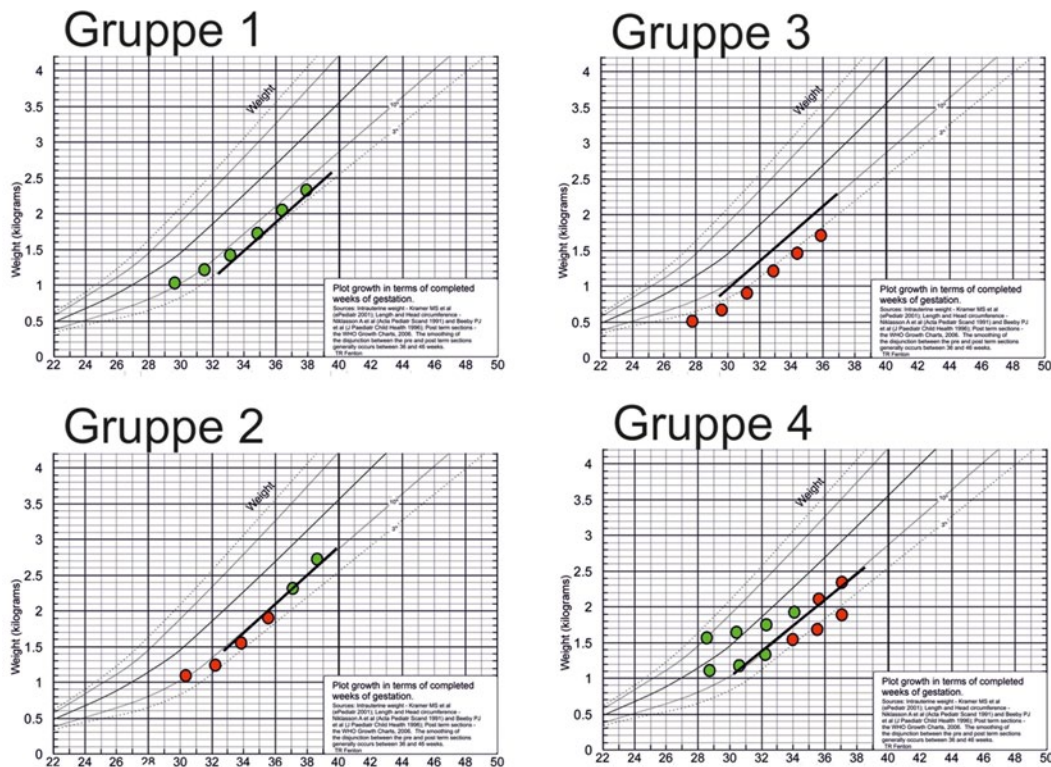


Abb. 1 ◀ Wachstumsverläufe in Perzentilenkurven, rot Gewicht außerhalb der Norm, grün Gewicht innerhalb der Norm, Gruppenbeschreibung s. **Tab. 1**

stoffe die optimale Ernährung für den menschlichen Säugling, unabhängig davon, ob es sich um ein Reif- oder ein Frühgeborenes handelt [9]. Muttermilch alleine enthält aber zu wenig Energie, Protein, Mineralstoffe und Spurenelemente, um eine adäquate Versorgung des Frühgeborenen zu gewährleisten. Dennoch ist die Zusammensetzung des Proteins im Vergleich zu bovinen Proteinquellen besser und darüber hinaus leichter verdaulich und resorbierbar. Nukleotide und Wachstumsfaktoren (ILGF-1: „insulin-like growth factor 1“, EGF: „epidermal growth factor“, TFG: „transforming growth factor“), die für die Reifung des Gastrointestinaltrakts eine essenzielle Rolle spielen, LCPUFA („long chain polyunsaturated fatty acids“), die die Reifung von Retina und Gehirn begünstigen, sind ebenso in der Muttermilch enthalten wie etwa 60 verschiedene Verdauungsenzyme inklusive der Lipase [16]. Des Weiteren enthält Muttermilch lebende Zellen der Immunabwehr (Makrophagen, Leukozyten, T- und B-Lymphozyten) und antimikrobielle Faktoren [IgA (Immunglobulin A), Laktoferrin, Lysozym, Komplement, Fibronektin], die Immunsystem und Infektabwehr positiv beeinflussen [11, 13].

Die Beigabe von Muttermilchsupplementen ist eine Möglichkeit, Muttermilch den Bedürfnissen des Frühgeborenen anzupassen.

Muttermilchsupplemente werden in die abgepumpte Muttermilch unmittelbar vor der Verfütterung eingerührt und stellen zusätzlich Kalorien, Protein, Kalzium, Phosphor und Vitamine bereit, um ein ausreichendes Gedeihen zu gewährleisten (z. B. FM85®, Firma Nestle; FMS®, Firma Milupa).

Um beim Stillen einerseits nicht auf das Muttermilchsupplement verzichten zu müssen, andererseits das Stillen nicht zu beeinträchtigen, kann auf folgendes, von Laktationsberatern/-innen empfohlenes, aber nicht evidenzbasiertes Vorgehen zurückgegriffen werden: Das Muttermilchsupplement wird auf die ungefähre Trinkmenge pro Mahlzeit angepasst, in maximal 5 ml abgekochtem warmem Wasser (oder angewärmtem sterilem Wasser) aufgelöst und vor der Mahlzeit mit Fingerfeeder, Fläschchen oder Spritze verfüttert. Anschließend kann das Kind von der Mutter ad libitum gestillt werden. Eine weitere Möglichkeit, die Kaloriendichte der Muttermilch zu erhöhen, ist, dem Frühgeborenen nur den besonders energiereichen Teil

einer Muttermilchmahlzeit (Nachmilch) zu verfüttern. Es handelt sich dabei um etwa das letzte Drittel Milch, das bei einem Abpumpvorgang gewonnen wird. In der Praxis wird zunächst 3–5 min lang Muttermilch abgepumpt. Anschließend wird das Pumpgefäß gewechselt und die benötigte Menge in das zweite Pumpgefäß abgepumpt oder das Baby wird angelegt. Diese Nachmilch ist besonders fetthaltig und damit sehr kalorienreich [etwa 394 kJ/100 ml (94 kcal/100 ml)]. Der Fettgehalt korreliert sehr gut mit dem Krematokrit, der wie der Hämatokrit bestimmt werden kann und im Idealfall 10–14% beträgt [17].

Trotz Anreicherung der Muttermilch mit Muttermilchzusätzen kann es im Bereich der fettlöslichen Vitamine (A, D, E) sowie von Eisen und Folsäure zu einer Mangelversorgung kommen, was eine zusätzliche Supplementierung mit Multivitaminpräparaten, Folsäure und Eisen notwendig macht.

Formulanahrungen

Frühgeborenenahrungen für den Klinikbereich (Beba F Stufe 1®, Nestle; Prematil HA®, Milupa). Darunter werden Spezialnahrungen mit einer besonders ho-

hen Kaloriendichte [etwa 335–377 kJ/100 ml (80–90 kcal/100 ml)] verstanden, die den Bedürfnissen des Frühgeborenen entsprechend zusätzlich mit Protein, Vitaminen und Mineralstoffen angereichert sind (■ Tab. 2).

Frühgeborenenahrungen nach Entlassung (Beba F Stufe 2[®], Nestle; Aptamil PDF[®], Milupa). Darunter versteht man Spezialnahrungen für ehemalige Frühgeborene mit erhöhter Energiedichte [etwa 302–314 kJ/100 ml (72–75 kcal/100 ml)] und einem erhöhten Protein- und Kalziumanteil, die speziell für ehemalige Frühgeborene nach der Klinikentlassung entwickelt wurden (■ Tab. 2).

Anfangsnahrungen (z.B. Beba Start Pre[®], Nestle; Aptamil Pre[®], Milupa). Anfangsnahrungen sind nach dem Vorbild der Muttermilch konzipiert und stellen keine zusätzlichen Nährstoffe für Frühgeborene bereit, die deren höheren Bedarf abdecken und damit ein Aufholwachstum leichter ermöglichen können (■ Tab. 2).

Wahl der Nahrung – Empfehlungen

In den Empfehlungen der ESPGHAN [3, 7, 16] für die Ernährung von Frühgeborenen nach der Entlassung aus der Klinik wird erstmals auf das Gedeihen während des Krankenhausaufenthalts Rücksicht genommen.

Demgegenüber stehen amerikanische Expertenmeinungen [16], die bei der Ernährung nach der Entlassung keinen Bezug auf das Gedeihen während des Klinikaufenthalts nehmen. Teilweise werden von diesen Autoren [16] eine Anreicherung von Muttermilch bzw. die Verwendung von Frühgeborenen- oder Post-Discharge-Formula weit über den eigentlichen Geburtstermin bei jedem Kind, unabhängig vom Gedeihen, empfohlen.

Die Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin und die Ernährungskommission der ÖGKJ versuchten in vorliegendem Konsens, einen Mittelweg zwischen den beiden Standpunkten herauszuarbeiten, um einerseits ein optimales Aufholwachstum zu ermöglichen und andererseits eine metabolische Fehlprogrammierung und deren lang-

Monatsschr Kinderheilkd 2012 · 160:491–498 DOI 10.1007/s00112-011-2618-9
© Springer-Verlag 2012

Ernährungskommission der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ) · Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ)

Ernährung Frühgeborener nach der Entlassung. Konsensuspapier der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (ÖGKJ) gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde

Zusammenfassung

Die Europäische Gesellschaft für kindliche Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährung (ESPGHAN) gab 2006 Empfehlungen für die Ernährung Frühgeborener nach der Entlassung heraus. Basierend auf diesen und nach dem Stand der Literatur erarbeiteten die Ernährungskommission und die Arbeitsgruppe Neonatologie der ÖGKJ eine Richtlinie zur Ernährung von Frühgeborenen nach der Entlassung aus dem Krankenhaus. Ziel dabei ist, dem ehemaligen Frühgeborenen ein optimales Wachstum zu ermöglichen, aber ein zu hohes Nährstoffangebot mit möglichen Langzeitkonsequenzen zu vermeiden. Hierfür scheint ein individuelles Vorgehen je nach Gedeihen während des Krankenhausaufenthalts sinnvoll. Frühgeborene mit adäquatem Wachstum während des Kran-

kenhausaufenthalts sollen bis zum Geburtstermin mit angereicherter Muttermilch bzw. Entlassungsnahrung ernährt werden. Frühgeborene mit bis zur Entlassung nicht adäquater Gewichtszunahme sollen bis zur korrigierten 52. Schwangerschaftswoche angereicherte Muttermilch bzw. eine spezielle Entlassungsnahrung erhalten. Angereicherte Muttermilch bzw. Stillen sind gegenüber industriell gefertigter Formulanahrung zu bevorzugen. Darüber hinaus sollen alle Frühgeborenen zumindest im ersten halben Jahr zusätzlich Eisen- und Vitaminsupplementierung erhalten.

Schlüsselwörter

Frühgeborene · Säuglingsnahrung · Post-Discharge-Nahrungen · Vitamine · Eisen

Nutrition of premature infants after discharge. Consensus paper of the Austrian Society for Pediatric and Adolescent Medicine (ÖGKJ)

Abstract

In 2006 the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) published recommendations for the nutrition of premature infants after discharge. Based on these recommendations and according to the currently available evidence, the Nutrition Committee and the Neonatology Task Force of the Austrian Society of Pediatrics and Adolescent Medicine have formulated a position paper for feeding premature infants after hospital discharge. The aim is to support optimal growth of premature infants and also to avoid overfeeding and the associated negative long-term consequences. Therefore an individual feeding regimen according to the growth pattern until discharge is useful and necessary. Infants with appro-

priate growth during hospital stay should receive fortified breast milk or postdischarge formulas until term corrected for prematurity. Premature infants with poor growth during hospital stay should receive fortified breast milk or postdischarge formulas until the corrected 52nd week of gestation. Feeding of fortified breast milk or breastfeeding should always be the preferred source of nutrition in contrast to formulas. In addition all premature infants should receive iron and multivitamin supplements at least during the first half year of life.

Keywords

Premature infants · Infant nutrition · Postdischarge infant formulas · Vitamins · Iron

fristigen Folgen zu vermeiden. Des Weiteren wurde besonderes Augenmerk auf die Praktikabilität gelegt, um die Mutter-Kind-Interaktion bei gestillten Frühgeborenen so wenig wie möglich zu stören.

Es wird daher im Konsens folgendes modifiziertes Vorgehen vorgeschlagen (■ Abb. 2):

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.



Adäquates Wachstum (Gruppe 1 und 2)

Muttermilchfütterung. Die Anreicherung mit Muttermilchsupplement soll bis zum errechneten Geburtstermin fortgesetzt werden, wobei eine Anreicherung von 50% der Mahlzeiten akzeptabel ist [5]. Nach dem Geburtstermin kann die Anreicherung beendet werden.

Formulafütterung. Bis zum Geburtstermin soll Entlassungsnahrung (Beba F Stufe 2* oder Aptamil PDF*), danach Anfangsformula gefüttert werden.

Inadäquates Wachstum (Gruppe 3 und 4)

Muttermilchfütterung. Die Anreicherung mit Muttermilchsupplement soll bis zur 52. SSW (korrigiert 12 Wochen) fortgesetzt werden, wobei eine Anreicherung von 50% der Mahlzeiten akzeptabel ist [5].

Formulafütterung. Bis zur 52. SSW (korrigiert 12 Wochen) soll Entlassungsnahrung (Beba F Stufe 2* oder Aptamil PDF*) gefüttert werden, danach soll auf Anfangsnahrung umgestellt werden.

Zusätzliche Supplemente

Kalzium und Phosphor

Eine zusätzliche Versorgung mit Kalzium und Phosphor ist bei Fütterung von angereicherter Muttermilch oder Frühgeborennahrung nicht primär notwendig. Trotzdem ist es wichtig, die Kalzium- und Phosphorhomöostase zu kontrollieren und ggf. zu korrigieren. Sie kann auch im ambulanten Bereich mittels Bestimmung von Kalzium, Phosphat und alkalischer Phosphatase im Serum sowie der Kalzium- und Phosphatausscheidung im Harn [12] erhoben werden.

Ist eine zusätzliche enterale Zufuhr nötig, soll diese in einem Verhältnis von Ca:P=1,3–1,7 mol/mol –entsprechend einem Verhältnis von 2 mmol Kalzium zu 1,5–1,1 mmol Phosphor – erfolgen [12]. Ein praktikabler Weg ist z. B. die Rezeptur von Kalziumglyzerophosphat-Kalziumglukonat-Kapseln, die geöffnet und in die Milchnahrung eingerührt werden:

1 Kapsel der Apotheke Charité, Berlin, enthält z. B.

- 105 mg Kalziumglyzerophosphat und
- 134 mg Kalziumglukonat,

d. h. 0,8 mmol Kalzium und 0,5 mmol Phosphat, sowie als

- Füllstoff Mannit/Siliziumdioxid.

Multivitaminsupplemente, Vitamin D und E, Folsäure

Keine für das Frühgeborene geeignete Nahrung bietet in allen Bereichen eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen, weshalb die zusätzliche Gabe eines Multivitaminsupplements erforderlich ist. Leider ist derzeit kein optimales Präparat für Frühgeborene in Österreich im Handel. Eine Übersicht über die gängigsten Präparate im Bezug zum Bedarf und unter Berücksichtigung der enteralen Ernährung ist in [Tab. 3](#) zu finden. Besonders ist auf eine ausreichende Versorgung mit Vitamin D zu achten, um eine Frühgeborenenosteopenie zu vermeiden. Aufgrund des erhöhten Nährstoffbedarfs soll zumindest bis zum 6. Lebensmonat, optimalerweise im ganzen ersten Lebensjahr, ein Multivitaminsupplement verabreicht werden [16].

Eisen

Es wird vom Frühgeborenen für die Erythropoese, die Gehirnentwicklung und den Aufbau und die Funktion von Herz- und Skelettmuskulatur benötigt. Ein Mangel kann sich in Form einer mikrozytären, hypochromen Anämie und deren klinischen Symptome wie Müdigkeit, Apathie, mangelnde Gewichtszunahme und verminderte Kontraktilität des Herzmuskels manifestieren. Langfristig kann Eisenmangel eine schlechte kognitive und motorische Entwicklung zur Folge haben [14].

Die intestinale Eisenaufnahme beim Frühgeborenen liegt bei ungefähr 30% [6], woraus sich ein basaler Eisenbedarf von 2 mg/kg/Tag ergibt. Iatrogenen Blutverlust oder Erythropoetintherapie erhöhen diesen Bedarf erheblich.

Eine Eisensubstitution sollte ab der 3. Lebenswoche in der Dosierung von 2–4 mg/kg/Tag begonnen und bis zum Alter von 6 Monaten bzw. zur Einführung von Fleischbeikost, optimalerweise bis zum Alter von 12 Monaten weiter-

geführt werden [16]. Wird Erythropoetin verabreicht, steigt der Eisenbedarf auf 6 mg/kg/Tag an [1].

Einführung von Beikost

Sie sollte beim reifen Neugeborenen nicht vor der 17. und nicht nach der 26. Lebenswoche erfolgen [2].

Bezüglich des Einführungszeitpunkts von Beikost bei ehemaligen Frühgeborenen ist die derzeitige Datenlage unklar. Die wenigen verfügbaren Studien beinhalten meist nur geringe Fallzahlen oder wurden publiziert, als noch keine klaren Empfehlungen für Fütterungsregimes von Frühgeborenen vorhanden waren bzw. die Frühgeborennahrungen oder Muttermilchsupplemente noch nicht die Qualität hatten, die sie heute aufweisen.

Beikost soll unter Berücksichtigung von Faktoren wie des korrigierten Lebensalters, des entwicklungsneurologischen Status des Kindes und des bisherigen Wachstums – gemessen anhand der Perzentilenkurven – eingeführt werden. Eine Einführung von Beikost mit einer hohen Protein- und Energiedichte sowie einem hohen Anteil an bioverfügbarem Eisen [15] vor Beginn des 5. korrigierten Monats kann bei nicht adäquatem Wachstum erwogen werden.

Fazit für die Praxis

- Ehemalige Frühgeborene sollten nach der Entlassung aus dem Krankenhaus an ihr postnatales Wachstum angepasst ernährt werden.
- Um den erhöhten Nährstoffbedarf Frühgeborener abzudecken, stehen für mit Muttermilch ernährte Kinder Muttermilchsupplemente und für mit Formula ernährte Kinder Entlassungsnahrungen für Frühgeborene zur Verfügung.
- Zusätzlich ist eine Supplementierung mit Eisen und Vitaminen im ersten Lebensjahr (6 bis 12 Monate) sinnvoll.
- Die Kalzium- und Phosphatzufuhr sind individuell zu kontrollieren und anzupassen.
- Inwiefern eine hohe Proteinzufuhr auf die Entstehung von Übergewicht im späteren Leben einen Einfluss hat, ist derzeit unklar.

Tab. 1 Postnatales Wachstum, Gruppeneinteilung. (Nach [7])

Gruppe	Postnatales Wachstum	Kinder
1	Entsprechendes Wachstum	Frühgeborene mit einem dem GA entsprechenden Geburts- und Entlassungsgewicht – beides über der 10. Perzentile
2	Intrauterine Wachstumsverzögerung und postnatales Aufholwachstum	Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht unter (SGA) und einem altersentsprechenden Entlassungsgewicht über der 10. Perzentile
3	Intrauterine sowie postnatale Wachstumsverzögerung	Frühgeborene mit sowohl einem Geburtsgewicht (SGA) als auch einem Entlassungsgewicht unter der 10. Perzentile
4	Postnatale Wachstumsverzögerung	Frühgeborene mit einem entsprechenden Geburtsgewicht (über der 10. Perzentile), aber einem Entlassungsgewicht unter der 10. Perzentile

GA Gestationsalter, SGA_{small} for gestational age^a

Tab. 2 Vergleich Frühgeborenenahrung, Entlassungsnahrung und Anfangsnahrung. (Nach [4, 16])

	Enteraler Bedarf in der Wachstumsphase ^a		Muttermilch ^b		FG-Nahrung für den Klinikbereich		FG-Nahrungen nach der Entlassung		Anfangsnahrungen	
	MM	MM+FM85 ^c 5%	MM+FM85 ^c 4,4%	Beba F Stufe 1 ^{cc} < 1800 g	Prematil HA ^{cc}	Beba F Stufe 2 ^{cc} > 1800 g	Aptamil PDF ^{cc}	Beba Start Pre ^{cc}	Aptamil Pre ^{cc}	
Energie (kJ/kg)	460,9–544,7	398,9	498,6	486,9	469,3	427,4	440	393	387,2	
(kcal/kg)	110–130	95,2	119	116,2	112	102	105	93,8	92,4	
Protein (g/kg)	3,2–4	2,3	3,7	3,84	3,6	2,8	2,8	1,7	1,8	
Kalzium (mmol/kg)	2,5–5,5	0,9	3,5	3,2	3,5	2,8	3,0	1,4	1,8	
Phosphor (mmol/kg)	1,9–4,5	0,7	2,7	2,4	2,5	2,2	2,1	1,0	1,3	

FG Frühgeborenes, MM Mittelwerte Muttermilch, ^aAlle Werte berechnet auf minimale Zufuhr von 140 ml/kg [16], ^bMM nach [4], ^cFM85^c, 5%, Beba F Stufe 1^c, Beba F Stufe 2^c und Beba Start Pre^c von Nestle, Vevey, Schweiz; Aptamil FMS^c 4,4%, Prematil HA^c, Aptamil PDF^c (Entlassungsnahrung) und Aptamil Pre^c von Milupa, Hallein, Österreich

Tab. 3 Multivitamin supplementierung unter Berücksichtigung der enteralen Ernährung. (Nach [16])^a

	Bedarf peroral (kg/Tag)		MM+FM85 ^b 5%		MM+FM85 ^b 4,4%		Beba F Stufe 2 ^b > 1800 g ^b		Aptamil PDF ^{bb} Pre ^{bb}		Beba Start Pre ^{bb}		Aptamil PDF ^{cc}		Protovit ^c (15ggt)		Oranol ^c 1 ml = 24 gtt		Multibionta neu ^c /ggt				
	MM	5%	MM+FM85 ^b 4,4%	MM+FM85 ^b 5%	PDF ^{bb}	Pre ^{bb}	PDF ^{bb}	Pre ^{bb}	PDF ^{bb}	Pre ^{bb}	PDF ^{cc}	Pre ^{cc}	PDF ^{cc}	Pre ^{cc}	Protovit ^c (15ggt)	Oranol ^c 1 ml = 24 gtt	Multibionta neu ^c /ggt	Oranol ^c 15 gtt	Multibionta neu ^c /ggt				
Vitamin A (IE)	700–1500	67	751,8	1125,9	434	319,5	251	208,3	3124,5	125	1875	163	1630	624	37,5	562,5	16,8	168	9,375	0,42	4,2		
Vitamin D (IE)	150–400	11	151,2	302	71,4	78,4	67	41,6	624	37,5	562,5	16,8	168	1875	0,625	9,375	0,42	4,2	0	0	0	0	
Vitamin E (IE)	6–12	0,5	3,3	4,1	3,2	2,9	1,54	0,125	1875	0,625	9,375	0,42	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vitamin K ₁ (µg)	8–10	2,8	8,4	11,7	8,1	8,3	7,4	6,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vitamin C (mg)	18–24	6,2	20,2	23	18,2	16,8	9,4	11,6	2,08	31,2	3,33	50	42	1249,5	83,3	1250	80	800	62,5	93,7	70	700	
Vitamin B ₁ (µg)	180–240	12,5	82,5	197,3	154	126	70	83,3	52,9	793,5	62,5	93,7	70	624	0,625	9,375	0,5	5	624	630	1250	700	
Vitamin B ₂ (µg)	250–360	37,8	177,8	280	220	210	140	141	0,416	624	0,625	9,375	0,5	624	83	1250	70	700	624	624	624	170	
Niacin (mg)	3,6–4,8	0,294	1,4	3,9	1	2,5	1	0,6	42	56	83	1250	700	42	0,416	6,24	170	1,7	42	62,5	8,33	125	0
Vitamin B ₆ (µg)	150–210	8,7	78,7	164,1	102	112	70	56	0,416	624	0,625	9,375	0,5	624	0,416	6,24	170	1,7	62,5	8,33	125	0	0
Pantothenäure (mg)	1,2–1,7	0,3	0,9	1,3	1	0,8	0,4	0,4	4,16	4,16	4,16	125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biotin (µg)	3,6–6	0,8	5	4,3	3,1	4,2	2,1	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Folsäure (µg)	25–50	4,3	74,3	46,3	18,2	28	8,4	16,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vitamin B ₁₂ (µg)	0,3	0,03	0,24	0,42	0,3	0,3	0,28	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FG Frühgeborenes, gtt Tropfen, MM Mittelwerte Muttermilch, ^aVergleich des enteralen Vitaminbedarfs beim Frühgeborenen und dem Vitamin Gehalt von Muttermilch, angereicherter Muttermilch, Frühgeborenenahrungen und Anfangsnahrungen, alle Werte berechnet auf eine enterale Ernährung von 140 ml/kg (enteraler Bedarf in der Wachstumsphase [16], MM [4]), ^bFM85^b, 5%, Beba F und Beba Start Pre^b von Nestle, Vevey, Schweiz; Aptamil FMS^b 4,4%, Prematil HA^b und Aptamil Pre^b von Milupa, Hallein, Österreich

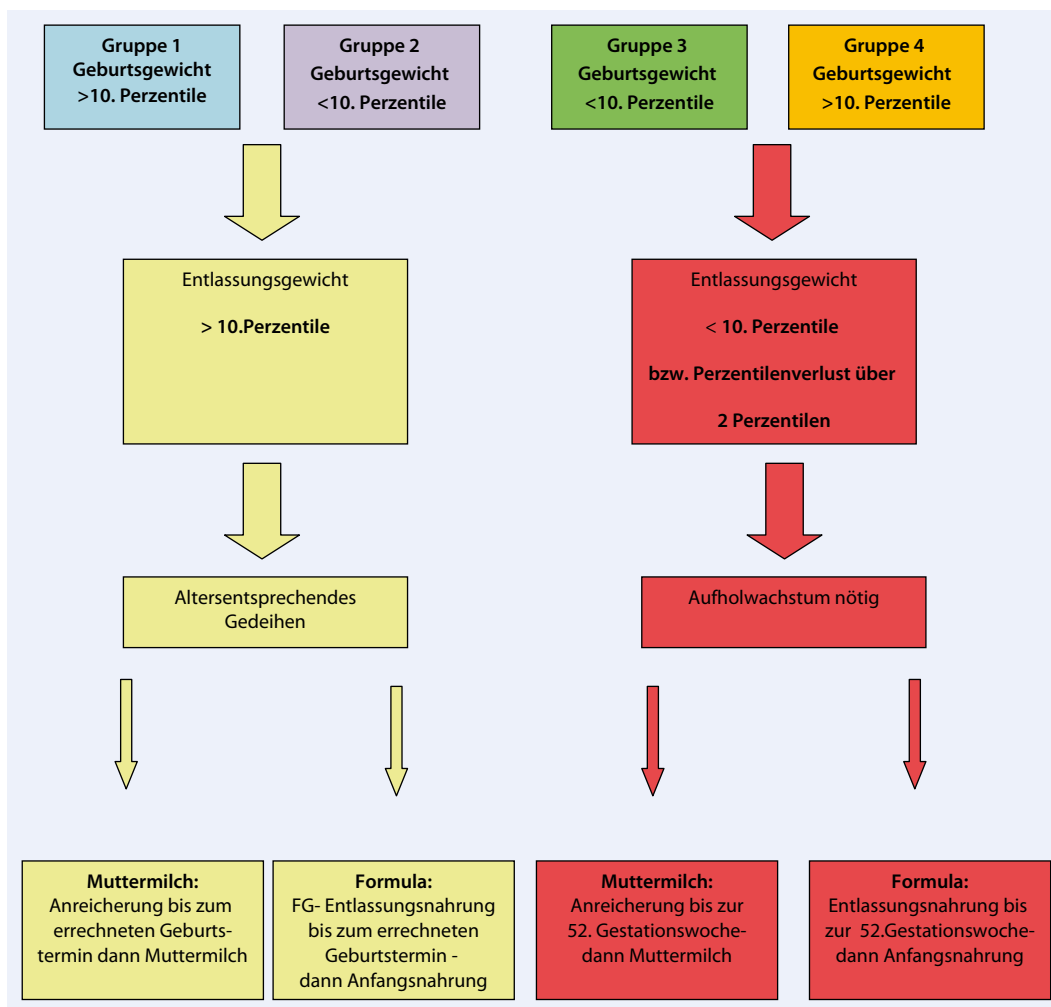


Abb. 2 Fütterungsalgorithmus in Abhängigkeit von Geburts- und Entlassungsgewicht, FG Frühgeborenes

Korrespondenzadresse

Ass. Prof. PD Dr. Nadja Haiden

Mitglied der Ernährungskommission der ÖGKJ Abteilung für Neonatologie, pädiatrische Intensivmedizin und Neuropädiatrie Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Medizinische Universität Wien Währinger Gürtel 18–20, A-1090 Wien Österreich
 nadja.haiden@meduniwien.ac.at

Interessenkonflikt. Die korrespondierende Autorin weist auf folgende Beziehungen hin: Mitglied der nationalen Ernährungskommission des Österreichischen Gesundheitsministeriums, Mitglied der österreichischen Stillkommission, Referententätigkeit zum Thema Säuglings- und Frühgeborenenernährung für Babynahrungshersteller im Rahmen von wissenschaftlichen Kongressen

Literatur

- AAP Committee on Nutrition, Kleinman RE (ed) (2009) Pediatric nutrition handbook, 6. Aufl. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village
- Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M et al (2008) Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 46(1):99–110
- Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP 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
- Atkinson S (1995) The effects of gestational stage at delivery on human milk components. In: Jensen RG (Hrsg) Handbook of milk composition. Academic Press, San Diego
- California Perinatal Quality Care Collaborative (cpqcc) (2008) Nutritional support of the VLBWInfant, rev. December 2008. cpqcc, Stanford, http://www.cpqcc.org/quality_improvement/qi_toolkits/nutritional_support_of_the_vlbw_infant_rev_december_2008. Zugriffen: Januar 2012
- Ehrenkranz RA, Gettner PA, Nelli CM et al (1992) Iron absorption and incorporation into red blood cells by very low birth weight infants: studies with the stable isotope ⁵⁸Fe. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 15(3):270–278
- ESPGHAN Committee on Nutrition, Aggett PJ, Agostoni C et al (2006) Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 42(5):596–603
- Fenton TR (2003) A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr* 3:13
- Gartner LM, Morton J, Lawrence RA et al (2005) Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 115(2):496–506
- Greer FR (2007) Post-discharge nutrition: what does the evidence support? *Semin Perinatol* 31(2):89–95
- Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R (1998) Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics* 102(3):E38
- Koletzko B, Goulet O, Hunt J et al (2005) 1. Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [Suppl 2] 41:S1–S87
- Lawrence RA, Lawrence RM (2005) Breastfeeding: a guide for the medical profession, 6. Aufl. Elsevier/Mosby, St.Louis
- Lozoff B (2000) Perinatal iron deficiency and the developing brain. *Pediatr Res* 48(2):137–139
- Marriott LD, Foote KD, Bishop JA et al (2003) Weaning preterm infants: a randomised controlled trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 88(4):F302–F307
- Tsang RC (2005) Nutrition of the preterm infant: scientific basis and practical guidelines, 2. Aufl. Digital Educational Publishing, Cincinnati
- Valentine CJ, Hurst NM, Schanler RJ (1994) Hindmilk improves weight gain in low-birth-weight infants fed human milk. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 18(4):474–477