PAEDIATRICA Vol. 21 No. 5 2010

Eiweissbedarf und Eiweisszufuhr beim gesunden Säugling

Ekhard E. Ziegler, Iowa, USA*

In den ersten Lebensmonaten wächst der Säugling sehr rasch. Nie mehr im späteren Leben wird er eine vergleichbare Wachstumsgeschwindigkeit (bezogen auf das Körpergewicht) erreichen. Das rasche Wachstum bedingt einen relativ hohen Eiweissbedarf. Die erforderliche Eiweisszufuhr wird nämlich neben den Stickstoffverlusten über Harn, Stuhl und Haut, welche durch die Eiweisszufuhr ersetzt werden müssen, durch das Wachstum bestimmt. Je rascher das Wachstum ist, desto höher ist der wachstumsbedingte Eiweissbedarf. Die Wachstumsgeschwindigkeit hat somit einen bestimmenden Einfluss auf den Gesamteiweissbedarf des Säuglings. Komplizierend kommt noch dazu, dass die Wachstumsgeschwindigkeit sich rasch ändert. Sie nimmt ab von etwa 35 g pro Tag im 1. Lebensmonat auf etwa 15 g pro Tag im 6. Lebensmonat.

Der Eiweissbedarf kann errechnet werden, indem man den mittleren Bedarf für das Wachstum abschätzt und dazu die unvermeidlichen Stickstoffverluste addiert (faktorielle Methode)[1]. Die so erhaltenen Werte sind in *Abb. 1* dargestellt. Sie zeigen eine relativ rasche Abnahme des Eiweissbedarfs in den ersten Lebensmonaten. Man kann den Eiweissbedarf auch aus der mittleren Eiweisszufuhr des gestillten Kindes ableiten. Diese kann berechnet werden aus dem Eiweissgehalt der Brustmilch und dem mittleren Trinkvolumen[1]. Während das Trinkvolumen mit zunehmendem Alter zunimmt, nimmt die Eiweisskonzentration der Brustmilch ab von etwa 14.0 g/l (1.85 g/100 kcal) im ersten Monat auf 8.6 g/l (1.35 g/100 kcal) im 4. Monat. Danach bleibt sie weitgehend konstant. *Abbildung 1* zeigt auch die Eiweisszufuhr des gestillten Kindes. Es zeigt sich, dass die Eiweisszufuhr des gestillten Kindes recht gut mit dem errechneten Eiweissbedarf übereinstimmt. Dies legt nahe, dass das gestillte Kind gerade die richtige Menge Eiweiss erhält, also nicht zu viel und nicht zu wenig.

Die mittlere Eiweisszufuhr des gestillten Kindes diente deshalb einer Expertengruppe der FAO/WHO/UNU als Grundlage für die Erstellung des Eiweissbedarfs des gesunden Kindes[2]. Diese offiziellen Bedarfswerte sind in *Abb. 2* dargestellt. Sie weichen nur geringfügig von den in *Abb. 1* gezeigten Werten für das gestillte Kind ab. Die Expertengruppe ging noch einen Schritt weiter und errechnete die Obergrenze des Eiweissbedarfs, also diejenige Zufuhr, die den Bedarf von praktisch allen Säuglingen deckt. Diese Obergrenze («safe intake») ist ebenfalls in *Abb. 2* dargestellt. Wir können also festhalten, dass der Eiweissbedarf des Säuglings in den ersten Lebensmonaten rasch abnimmt und dass die Eiweisszufuhr des gestillten Kindes ebenfalls abnimmt, sodass das gestillte Kind in etwa die Menge Eiweiss erhält, die es benötigt.

Wie sieht das nun beim flaschenernährten Säugling aus? Anfangsnahrungen müssen den Eiweissbedarf in den ersten Lebensmonaten decken und sind deshalb in ihrem Eiweissgehalt so ausgelegt, dass sie den Bedarf aller Kinder im ersten Lebensmonat decken, weil da der Bedarf wie wir gesehen haben am höchsten ist. Um einen Vergleich zwischen Eiweissbedarf und Eiweissgehalt der Nahrung zu ermöglichen, müssen beide in Beziehung zur Energie gesetzt werden, also in g/100 kcal ausgedrückt werden. Wie *Abbildung 3* zeigt ist der Eiweissbedarf des Säuglings bezogen auf den Energiebedarf im ersten Lebensmonat etwa 1.65 g/100 kcal und nimmt danach rasch ab. Bezogen auf den Kaloriengehalt liegt der Eiweissgehalt von Anfangsnahrungen zwischen 1. 85 und 2.10 g/100 kcal. Er ist also im ersten Monat ein wenig höher als der Eiweissbedarf. Der Eiweissbedarf bezogen auf den Energiebedarf nimmt aber rasch ab und bereits im 2. Lebensmonat ist die Eiweisszufuhr durch alle Nahrungen beträchtlich höher, als sie sein müsste, und im 3. und 4. Lebensmonat nimmt die Diskrepanz zwischen Eiweisszufuhr und Eiweissbedarf weiter zu.

Da mit fortschreitendem Alter der Eiweissbedarf weiter abnimmt würde man erwarten, dass Folgenahrungen, die ab dem 5. Monat verwendet werden, einen geringeren Eiweissgehalt aufweisen, als die Anfangsnahrungen.

* Department of Pediatrics, University Hospitals, University of Iowa, Iowa City, Iowa 52242 USA

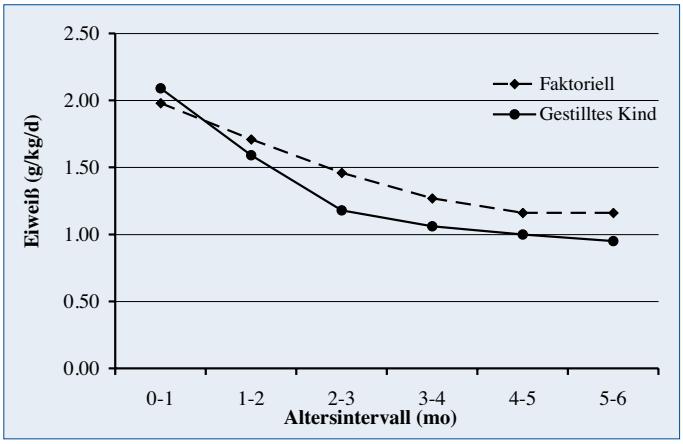


Abbildung 1: Eiweissbedarf errechnet nach der faktoriellen Methode oder aus der Eiweisszufuhr des gestillten Kindes. Daten von Fomon[1].

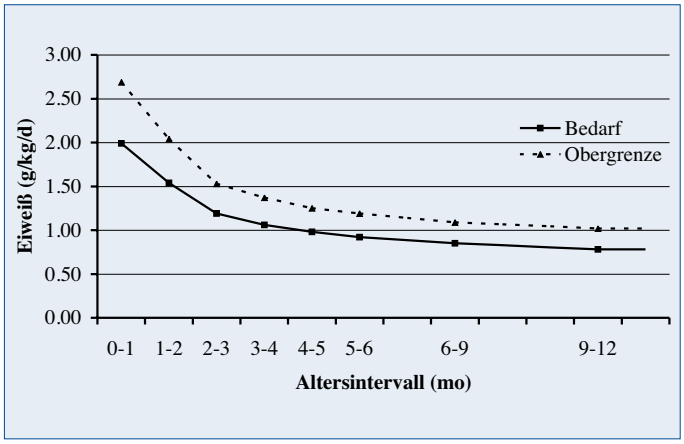


Abbildung 2: Eiweissbedarf (Mittelwert, Obergrenze) laut FAO/WHO/UNU[2].

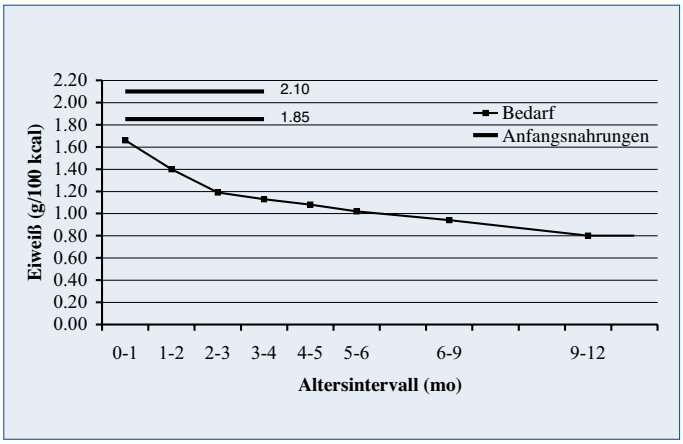


Abbildung 3: Eiweissgehalt von Anfangsnahrungen (horizontale Linien) in Beziehung zum Eiweissbedarf (Mittelwert)[2]. Alle Werte in g/100 kcal.

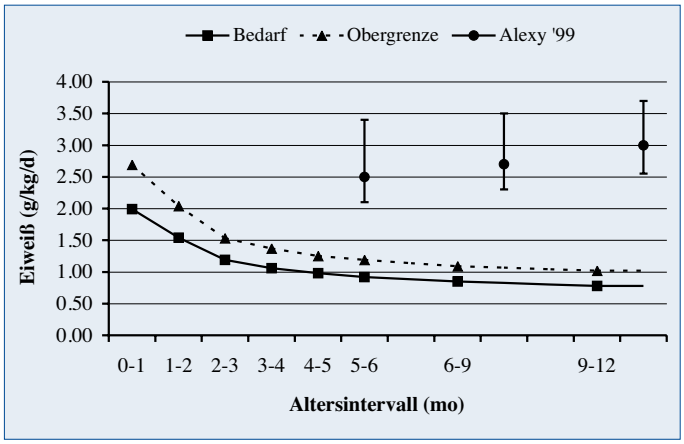


Abbildung 4: Eiweisszufuhr im späteren Säuglingsalter nach Alexy et al.[3] (10., 50. und 90. Perzentile) in Beziehung zum Eiweissbedarf (Mittelwert, Obergrenze)[2]. Alle Werte in g/kg/d.

Das genaue Gegenteil ist jedoch der Fall. Aus verschiedenen Gründen ist traditionellerweise der Eiweissgehalt der Folgenahrungen um ein beträchtliches höher als der der Anfangsnahrungen. Die Diskrepanz zwischen Zufuhr und Bedarf nimmt also mit der Umstellung auf eine Folgenahrung noch zu. Gemildert wird die Diskrepanz allerdings durch die beginnende Beikostfütterung, weil die Beikost typischerweise zumindest im Anfang einen niedrigen Eiweissgehalt aufweist (Obst, Gemüse). Im weiteren Verlauf des ersten Lebensjahres steigt die Diskrepanz jedoch weiter an, wie die Ergebnisse einer Erhebung in Dortmund[3] zeigen *(Abbildung 4)*. Der Grund für die hohe Eiweisszufuhr ist, dass die Kinder neben fleischhaltiger Beikost zunehmend Milch und Milchprodukte erhalten.

Eine überhöhte Eiweisszufuhr galt bei Säuglingen bislang als durchaus akzeptabel. Aber seit bekannt ist, dass flaschengefütterte Kinder später mehr zur Adipositas neigen als gestillte Kinder[4] wird der Eiweisszufuhr durch Flaschennahrungen verstärkt Augenmerk geschenkt. Obwohl die Ernährung des flaschengefütterten Kindes in mehrfacher Hinsicht von der des gestillten Kindes abweicht, wird weitgehend vermutet, dass die überhöhte Eiweisszufuhr des ersteren den entscheidenden Unterschied darstellt. Mehrere epidemiologische Untersuchungen konnten eine Beziehung zwischen der Eiweisszufuhr im Säuglings- und Kleinkindesalter und verstärkter Adipositas im Kindesalter feststellen[5, 6]. Ganz wichtig sind auch die im European Obesity Project erhobenen Befunde. Säuglinge, die eine Nahrung mit hohem Eiweissgehalt erhielten, zeigten im Alter von 12 Monaten ein signifikant höheres Körpergewicht als Kinder, die eine Nahrung mit niedrigerem Eiweissgehalt erhielten. Es bestand kein Unterschied in der Länge, und somit waren die Kinder also vermehrt adipös. Diese vermehrte Adipositas blieb auch noch mit 2 Jahren bestehen[7].

In der Beurteilung der Eiweisszufuhr im Säuglingsalter hat also ein Umdenken stattgefunden. Eine überhöhte Eiweisszufuhr wird heute als unnötig und zudem potentiell nachteilig betrachtet. Eine Erniedrigung der gegenwärtigen Eiweisszufuhr darf deshalb als wünschenswert gelten. Wie das am besten zu erreichen ist, darüber besteht keine Einigkeit. Man darf jedoch feststellen, dass Massnahmen, die geeignet sind, die Eiweisszufuhr des Kindes zu erniedrigen und näher an diejenige des gestillten Kindes heranzubringen, auf jeden Fall begrüssenswert wären.

Referenzen

1) Fomon SJ. Requirements and recommended dietary intakes of protein during infancy. Pediatr Res 1991; 30: 391–395.
2) Dewey KG, Beaton G, Fjeld C, Lönnerdal B, Reeds P. Protein requirements of infants and children. Eur J Clin Nut 1996; 50: S119–S150.
3) Alexy U, Kersting M, Sichert-Heller W, Manz F, Schöch G. Macronutrient intake of 3- to 36-month-old German infants and children: results of the DONALD study. Ann Nutr Metab 1999; 43: 14–22.
4) Koletzko B, von Kries R, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, et al.: Can infant feeding choices modulate later obesity risk? Am J Clin Nutr 2009; 89(suppl): 150S–8S.
5) Rolland-Cachera MF, Deheeger M, Akrout M, Bellisle F. Influence of macronutrients on adiposity development: a follow up study of nutrition and growth from 10 months to 8 years of age. Int J Obes Relat Metab Disord 1995; 19: 573–8.
6) Günther AL, Buyken AE, Kroke A. Protein intake during the period of complementary feeding and early childhood and the association with body fat at 7 y of age. Am J Clin Nutr 2007; 85: 1626–33.
7) Koletzko B, von Kries R, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M et al.: Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial. Am J Clin Nutr 2009; 89: 1837–45.

Eigenschaften des Autors, finanzielle Beiträge

Für seine Forschung erhält der Autor finanzielle Unterstützung von den Firmen Abott Nutrition, Mead Johnson und Nestlé.

Korrespondenzadresse

Ekhard E. Ziegler, MD
Department of Pediatrics, University of Iowa
A136 MTF
2501 Crosspark Rd., Coralville, IA 52241
Tel. (319) 335-4570, Fax (319) 356-8669
ekhard-ziegler@uiowa.edu