

# ŻYWIENIE WCZEŚNIAKÓW PRZED I PO WYPISANIU ZE SZPITALA

## NUTRITION OF PRETERM INFANTS BEFORE AND AFTER HOSPITAL DISCHARGE

Barbara Królak-Olejnik<sup>1</sup>

### STRESZCZENIE

Żywienie noworodków urodzonych przedwcześnie jest jednym z istotnych elementów terapii w okresie hospitalizacji. Omówiono zasady podawania mleka własnej matki i mleka kobiecego z banku mleka, zwrócono również uwagę na konieczność wzmocnienia mleka. Przedstawiono rekomendacje dotyczące mieszanek dla wcześniaków, stosowanych zarówno w czasie pobytu w szpitalu, jak i po wypisaniu ze szpitala. Wyjaśniono konieczność indywidualizacji potrzeb żywieniowych dziecka, przede wszystkim monitorowania stanu odżywienia.

**SŁOWA KLUCZOWE:** noworodek urodzony przedwcześnie, mleko kobiece, mieszanka dla wcześniaków, mieszanka powypisowa

### ABSTRACT

Nutrition of preterm infants is one of the important elements of therapy during hospitalization. The principles of mother's own milk supply and breast milk from the Human Milk Bank are discussed, emphasizing the need for fortification. Recommendations for formulas for preterm infants during hospitalization and after discharge are presented. The necessity of individualization of a child's nutritional needs and, above all, monitoring of nutritional status is explained.

**KEY WORDS:** preterm infant, breast milk, formula for preterm infants, post discharge formula

Karmienie naturalne jest najzdrowszym sposobem żywienia noworodków i niemowląt, optymalnym do prawidłowego ich wzrastania i rozwoju [1–4]. Mleko własnej matki lub mleko z banku mleka kobiecego jest także najlepszym pokarmem stosowanym w żywieniu troficznym noworodków urodzonych przedwcześnie. Pierwsze krople siary należy podać podczas wspomagania adaptacji na sali porodowej, a jeżeli nie ma takiej możliwości, to koniecznie w pierwszych dwóch godzinach życia, maksymalnie do szóstej godziny po urodzeniu w przypadku trudności z pozyskaniem. Żywienie troficzne (minimalne żywienie enteralne) mlekiem własnej matki nie tylko umożliwi odżywianie dziecka, przede wszystkim śluzówki przewodu pokarmowego, ale również wpływa na zwiększanie się objętości pokarmu, to zaś przyspiesza rezygnację z żywienia pozajelitowego. Żywienie enteralne powinno być prowadzone przez zgłębnik nosowo-żołądkowy lub ustno-żołądkowy bolusami albo metodą grawitacyjną. Szczególnie istotne jest rozpoczęcie żywienia dawką 10–20 ml/kg/dobę, najkorzystniej w pierwszej dobie życia. Zwiększanie o 20–30 ml/kg/dobę ilości mleka matki lub mleka kobiecego z banku umożliwi uzyskanie przyrostów masy ciała dziecka w zakresie 15–20 g/kg/dobę. Żywienie parenteralne stosowane równocześnie należy przerwać, jeżeli żywienie

enteralne przekracza 100–150 ml/kg/dobę i 100 kcal/kg/dobę [5]. Stosowanie mleka własnej matki i/lub mleka kobiecego z banku mleka w żywieniu enteralnym noworodków zostało omówione szczegółowo w artykule Królak-Olejnik [6].

Zgodnie z rekomendacjami mleko z banku mleka kobiecego stanowi alternatywny pokarm dla wcześniaków, jeśli mleko matki nie jest dostępne. Należy jednak pamiętać, że pasteryzacja powoduje straty głównie IgA i sIgA [7–9], laktoferyny, lizozymu, czynników wzrostu i aktywności antyoksydacyjnych. Nawet mleko własnej matki nie spełnia wysokich wymagań żywieniowych noworodków z bardzo małą urodzeniową masą ciała (VLBW), tym bardziej jest to niemożliwe w przypadku mleka dawczyń, ponieważ większość pochodzi od matek o ustabilizowanej laktacji, więc zawartość białka w mleku zwykle jest mniejsza niż 1 g/dl, dlatego wzmocnienie mleka jest niezwykle istotne [10–14]. Metody wzmocnienia i praktyczne wskazówki dotyczące analiz i oznaczeń biochemicznych w surowicy krwi dziecka zostały opisane przez Królak-Olejnik i wsp. [15].

Badania dotyczące żywienia dzieci po wypisaniu ze szpitala, porównujące wzbogacone i standardowe mleko, podkreślały zdolność noworodków urodzonych przedwcześnie, podobnie jak urodzonych

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Neonatologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Adres do korespondencji: Barbara Królak-Olejnik, Katedra i Klinika Neonatologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, Uniwersytecki Szpital Kliniczny, ul. Borowska 213, 50-556 Wrocław, e-mail: barbara.krolak-olejnik@umed.wroc.pl, tel. 71 733 15 00

o czasie, do regulowania objętości spożytego pokarmu w celu skompensowania różnic kalorycznych [16, 17]. Dotyczyło to jednak tylko wcześniaków w 40 tygodniu wieku skorygowanego. Pomimo powszechnego stosowania wzmacniaczy mleka ludzkiego (HMF) u wcześniaków na oddziałach noworodkowych niewiele badań dotyczy stosowania HMF po wypisaniu dziecka ze szpitala. Sugeruje się zatem wzbogacenie mleka stosowanego po wypisie, prawdopodobnie bowiem wówczas następuje poprawa stanu odżywienia i właściwe wzrastanie wcześniaków, nawet do 40–52 tygodni wieku skorygowanego [18, 19].

Mieszanka sztuczna oparta na mleku krowim, o składzie dostosowanym do potrzeb noworodka urodzonego przedwcześnie, jest trzecim wyborem w żywieniu wcześniaków, jeśli brak mleka własnej matki oraz nie ma możliwości podawania mleka kobiecego. Mieszanka standardowa dla noworodków donoszonych, bazująca na składzie dojrzałego pokarmu kobiecego, nie jest zalecana dla wcześniaków ze względu na niską kaloryczność, zawiera bowiem w 100 ml tylko 66–68 kcal i 1,4–1,7 g białka.

Mieszanka dla wcześniaków jest bardziej kaloryczna (około 80 kcal w 100 ml), zawiera także znacznie więcej białka, tj. 2,0–2,4 g w 100 ml. Znajduje się w niej białko wzbogacone w taurynę, z przewagą białek serwatkowych w celu zbliżenia profilu aminokwasowego do występującego w mleku kobiecym. Węglowodany stanowią mieszaninę złożoną z laktozy i polimerów glukozy w celu ułatwienia trawienia,

zwłaszcza przy niedoborach laktazy u wcześniaków. Mieszanka lipidów zawiera trójglicerydy średniołańcuchowe, ze względu na ograniczoną sekrecję lipazy i małe zapasy kwasów żółciowych, oraz długołańcuchowe kwasy tłuszczowe stanowiące źródło egzogennych kwasów tłuszczowych. Większa zawartość białka, witamin, składników mineralnych i elektrolitów jest konieczna do zaspokojenia zwiększonego zapotrzebowania związanego z szybkim wzrastaniem i rozwojem. Mieszkankę dla wcześniaków należy stosować do 40., a nawet 52 tygodnia wieku skorygowanego.

W tabeli 1 porównano skład mieszanek dla noworodków urodzonych przedwcześnie, dostępnych na rynku polskim. Mieszanka powypisowa specjalnie przygotowana dla wcześniaków po wypisaniu ze szpitala zawiera 72–74 kcal i 1,8–1,9 g białka w 100 ml, ponadto jest wzmocniona witaminami, elektrolitami i pierwiastkami śladowymi. Zaleca się podawanie wcześniakom zarówno w trakcie hospitalizacji, jak i po wypisaniu do domu mieszanek wzbogaconych kalorycznie [20].

W tabeli 2 porównano skład mieszanek dla wcześniaków z obowiązującymi zaleceniami żywieniowymi ESPGHAN. Wątpliwości dotyczą tego, czy przyspieszonemu wzrastaniu nie towarzyszą zmiany składu ciała, głównie otyłość trzewnej, oraz insulinooporność. Jednym z istotnych czynników prowadzących do insulinooporności jest niedostateczne dostarczanie białka, co niestety często ma miejsce u większości bardzo niedojrzałych wcześniaków. Zatem jest wskazane

**Tab. 1. Zapotrzebowanie żywieniowe noworodka urodzonego przedwcześnie, a skład mleka kobiecego (opracowano na podstawie [12]).**

Składniki żywieniowe	Podaż enteralna w przeliczeniu na kg wg Schandler i ESPGHAN		Mleko kobiece
Płynny ml	150	135-200	Przeliczone na 150ml
Kaloryczność kcal	120-130	110-135	97-120
Białko g	3,5	3,5-4 (4-4,5 <1 kg)	2,75-3,45
Tłuszcze g	1-4	4,8-6,6	6,6-7,2
Wapń mg	200-220	120-140	37,2-45
Fosfor g	100-110	60-90	9,3-10,2
Witamina D IU	400	800-1000	Ślad

**Tab. 2. Skład mleka kobiet, które urodziły w terminie i przedwcześnie oraz mleka dawczyń (opracowano na podstawie [18]).**

	Poród w terminie	Poród przedwczesny <29 hbd	Poród przedwczesny 32-33 hbd	Mleko dawczyń
Białko g/dl	1,2 (0,9-1,5)	2,2 (1,3-3,3)	1,9 (1,3-2,5)	0,9 (0,6-1,4)
Tłuszcze g/dl	3,6 (2,2-5)	4,4 (2,6-6,2)	4,8 (2,8-6,8)	3,6 (1,8-8,9)
Węglowodany g/dl	7,4 (7,2-7,7)	7,6 (6,4-8,8)	7,5 (6,5-8,5)	7,2 (6,4-7,6)
Kaloryczność kcal/dl	70 (57-83)	78 (61-94)	77 (64-89)	67 (50-115)

**Tab. 3. Mieszanki dla noworodków urodzonych przedwcześnie, zarejestrowane w Polsce - wybrane składniki, różnice między mieszankami, ich wartość energetyczna i osmolarność.**

Rodzaje mieszanek w przeliczeniu na 100 ml	PreNAN	PreNAN dla niemowląt >1800 g	Bebilon Nenatal premium	Bebilon Nenatal Premium ProExpert płyn	HUMANA 0
<b>Wartość energetyczna</b>	341 kJ/81 kcal	306 kJ/73 kcal	335 kJ/80 kcal	335 kJ (80 kcal)	321 kJ (77 kcal)
Białko	2,3 g	2 g	2,7 g	2,6g	2,1 g
<b>Węglowodany, w tym:</b>	8,6 g	7,7 g	8,3 g	8,4 g	7,8 g
laktoza	4,0 g	5,3 g	5,1 g		5 g
<b>Tłuszcz, w tym:</b>	4,2 g	3,8 g	3,9 g	3,9g	4 g
nasycone kwasy tłuszczowe	1,7 g	1,6 g	1,6 g		1,9 g
średniołańcuchowe kwasy tłuszczowe (MCT)		0,5 g	0,34	0,8 g	0,6 g
jednonienasycone kwasy tłuszczowe	1,4 mg	1,2 g	1,7 mg		1,4 g
wielonienasycone kwasy tłuszczowe	0,8 mg	5,6 g	0,6 mg		0,7 g
kwasy linolowy	660 mg	691mg	468 mg		603 mg
kwasy a-linolenowy	78,9 mg	60 mg	68,7		85 mg
kwasy arachidonowy	15,8 mg	18 mg	20 mg		17,5 mg
kwasy dokozeheksaenowy	15,8 mg	18 mg	20 mg	15 mg	17,5 mg
<b>Blonnik pokarmowy:</b>			0,6 g	0,6 g	0,52 g
oligosacharydy (GOS)			0,48 g		0,52 g
oligosacharydy (FOS)			0,08		
Sód	43 mg	36 mg	70 mg		32 mg
Wapń	122 mg	82 mg	101 mg		100 mg
Fosfor	72 mg	50 mg	63 mg		60 mg
Żelazo	1,7 mg	0,76 mg	1,6 mg		1,3 mg
Jod	27ug	15 ug	27 ug		26 mg
Witamina D	3,1 ug	1,8 ug	3,1 ug		3,1 mg
Witamina K	6,4 ug	4,3 ug	6,7 mg		10 mg
<b>Osmolarność</b>	271 mOsm/l	278 mOsm/l	310 mOsmol/l		275 mOsm/l

stosowanie mieszanek o podwyższonej zawartości białka i kalorii, przyspieszających wyrównanie masy ciała. Badania Cooka i wsp. wykazały, że karmienie wcześniaków ( $\leq 34$  t.c., masa ciała  $\leq 1750$  g) mieszanką mleczną o podwyższonej kaloryczności (80 kcal/100 ml vs 66 kcal/100 ml) oraz zawartości białka (2,2 vs 1,4/100 ml) wpływało na przyspieszenie wzrastania zarówno nietłuszczowej, jak i tłuszczowej masy ciała [21]. Przyrost tkanki tłuszczowej był obserwowany obwodowo, bez objawów otyłości trzewnej. Potwierdza to fakt, iż przyspieszone wzrastanie

wcześniaka w wyniku karmienia go mieszanką mleczną o podwyższonej kaloryczności nie prowadzi do otyłości trzewnej związanej z gromadzeniem tkanki tłuszczowej. Także Roggero i wsp. wykazali, że mieszanka mleczna wzbogacona (75 vs 68 kcal/100 ml; białko 2,0 vs 1,4 g/100 ml) stosowana w żywieniu wcześniaków zarówno eutroficznych, jak i hipotroficznych ma korzystny wpływ na wzrost, masę ciała, prawidłową dystrybucję tkanki tłuszczowej oraz obwód głowy [22]. Uzyskane wyniki mają istotne znaczenie praktyczne, wykazują bowiem korzyści i przydatność mieszanek

mlecznych wysokokalorycznych w żywieniu wcześniaków po wypisaniu ze szpitala. Nie potwierdzają natomiast wcześniejszego poglądu, że karmienie tymi mieszankami może prowadzić do rozwoju oporności na insulinę oraz otyłości trzewnej noworodków urodzonych przedwcześnie [23].

Po wypisaniu ze szpitala, podobnie jak w trakcie hospitalizacji, zaleca się monitorowanie żywienia oraz parametrów wzrastania wcześniaków zagrożonych powstaniem niedoborów żywieniowych, szczególnie noworodków z przewlekłymi zaburzeniami chorobowymi. Konieczne jest monitorowanie przyrostów masy ciała, długości oraz obwodu głowy; służą do tego siatki Fenton dostępne na stronie <https://ucalgary.ca/resource/preterm-growth-chart/preterm-growth-chart>. Bardzo przydatne są również siatki ze strony <https://www.growthcalculator.org/>, uwzględniają one pourodzeniowy ubytek masy ciała noworodków.

Zatem zalecenia żywieniowe po wypisaniu dziecka ze szpitala powinny obejmować:

- kontynuację i promocję karmienia naturalnego;
- stosowanie pokarmu o wartości kalorycznej zapewniającej prawidłowy przyrost masy ciała dziecka i wzrost porównywalny z obserwowanym w okresie życia wewnątrzmacicznego (wzmacnianie mleka);
- zapewnienie optymalnego poziomu czynników odżywczych, umożliwiającego proporcjonalny wzrost i rozwój;
- uwzględnienie w diecie podwyższonej zawartości białka (wyższy stosunek białka do energii).

Podsumowując, należy stwierdzić, że obecnie brak optymalnego programu żywieniowego dla noworodków wypisanych ze szpitala. Podkreśla się konieczność stosowania pokarmu własnej matki lub/i mleka kobiecego o podwyższonej kaloryczności (wzmacnianie), innym wyborem jest mieszanka dla wcześniaków lub mieszanka powypisowa. Konieczne jest ustalenie specyficznych indywidualnych potrzeb żywieniowych dziecka. Po wypisaniu ze szpitala noworodka urodzonego przedwcześnie zasadnicze elementy jego programu żywieniowego to monitorowanie stanu odżywienia, określenie tempa wzrastania oraz ocena parametrów neurorozwojowych.

## PIŚMIENNICTWO

1. AAP Section of Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012;129(3):e827–841.
2. Eidelman AI. Breastfeeding and the use of human milk: an analysis of the AAP 2012 Breastfeeding Policy Statement. *Breastfeeding Med* 2012;7(5):323–324.
3. Moro GE, Arslanoglu S, Bertino E i wsp. American Academy of Pediatrics; European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. XII. Human milk in feeding premature infants: consensus statement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2015;61(Suppl. 1):S16–19.
4. Arslanoglu S, Corpeleijn W, Moro G i wsp. ESPGHAN Committee on Nutrition. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2013;57:535–542.
5. Helwich E, Wilińska M, Borszewska-Kornacka MK i wsp. Program wczesnej stymulacji laktacji dla ośrodków neonatologicznych i położniczych III poziomu referencyjnego Standardy Medyczne *Pediatrics* 2014;11:9–57.
6. Królak-Olejnik B. Aktualne zalecenia dotyczące żywienia noworodków urodzonych przedwcześnie. *Postępy Neonatologii* 2020;26(2):69–73.
7. Gates A, Marin T, Leo G, Stansfield BK. Review of preterm human-milk nutrient composition. *Nutr Clin Pract* 2020 Aug 30. doi: 10.1002/ncp.10570
8. Wojcik KY, Rechtman DJ, Lee ML, Montoya A, Medo ET. Macronutrient analysis of a nationwide sample of donor breast milk. *J Am Diet Assoc* 2009;109:137–140.
9. Lemons JA, Moye L, Hall D, Simmons M. Differences in the composition of preterm and term human milk during early lactation. *Pediatr Res* 1982;16:113–117.
10. Meredith-Dennis L, Xu G, Goonatilake E i wsp. Composition and variation of macronutrients, immune proteins, and human milk oligosaccharides in human milk from nonprofit and commercial milk banks. *J Hum Lact* 2018;34:120–129.
11. Arslanoglu S, Boquien C-Y, King C i wsp. Fortification of human milk for preterm infants: update and recommendations of the European Milk Bank Association (EMBA), Working Group on Human Milk Fortification. *Front Pediatr* 2019;7:76. doi: 10.3389/fped.2019.00076
12. Arslanoglu S, King C, Boquien CY i wsp. Letter to the editor: clarifying some aspects and the terminology of individualized human milk fortification. *BMC Pediatr* 2019;19(1):135. doi: 10.1186/s12887-019-1491-x
13. Kumar RK, Singhal A, Vaidya U i wsp. Optimizing nutrition in preterm low birth weight infants – consensus summary. *Front Nutr* 2017;26:20. doi: 10.3389/fnut.2017.00020
14. Bertino E, Giribaldi M, Cester EA i wsp. New human milk fortifiers for the preterm infant. *J Pediatr Neonat Individual Med* 2017;6(1):e060124. doi: 10.7363/060124
15. Królak-Olejnik B, Czosnykowska-Lukacka M, Olejnik I. Aktualne zalecenia dotyczące karmienia naturalnego noworodków urodzonych przedwcześnie z uwzględnieniem wzmacniania mleka kobiecego. *Postępy Neonatologii* 2019;25(2):81–87.
16. Ginovart G, Gich I, Gutiérrez A, Verd S. A fortified donor milk policy is associated with improved in-hospital head growth and weight gain in very low-birth-weight infants. *Adv Neonatal Care* 2017;17:250–257.
17. Carver JD, Wu PY, Hall RT i wsp. Growth of preterm infants fed nutrient-enriched or term formula after hospital discharge. *Pediatrics* 2001;107:683–689.
18. King CL, Winter R. Use of breast milk fortifier in a preterm baby post discharge to avoid use of formula. *Arch Dis Child Fetal and Neonatal Ed* 2014;99(Suppl.1):A80. doi: 10.1136/archdischild-2014-306576.229
19. King CL. Three year experience of using breast milk fortifier post discharge in preterm babies. *Arch Dis Child Fetal and Neonatal Ed* 2014;99(Suppl.1):A47. doi: 10.1136/archdischild-2014-306576.136
20. Aggett PJ, Agostini C, Axelsson I i wsp. Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42(5):596–603. doi: 10.1097/01.mpg.0000221915.73264.c7
21. Cooke RJ, Griffin IJ, McCormick K. Adiposity is not altered in preterm infants fed with a nutrient-enriched formula after hospital discharge. *Pediatric Research* 2010;67:660. doi: 10.1203/PDR.0b013e3181da8d01
22. Roggero P, Gianni ML, Amato O i wsp. Growth and fat-free mass gain in preterm infants after discharge: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2012;130(5):e1215–1221. doi: 10.1542/peds.2012-1193
23. Yeung MY. Postnatal growth, neurodevelopment and altered adiposity after preterm birth—from a clinical nutrition perspective. *Acta Paediatr* 2006;95(8):909–917. doi: 10.1080/08035250600724507

*data przyjęcia pracy – 1.04.2021  
data akceptacji – 21.04.2021*