PRO INFANTIS 2019 konferencja
KONFERENCJA PEDIATRYCZNO-NEONATOLOGICZNA
www.proinfantis.pl
13 - 14 CZERWCA 2019
Międzyzdroje, Hotel Aurora

Jak wzbogacać mleko matki?

Barbara Królak-Olejnik
Katedra i Klinika Neonatologii

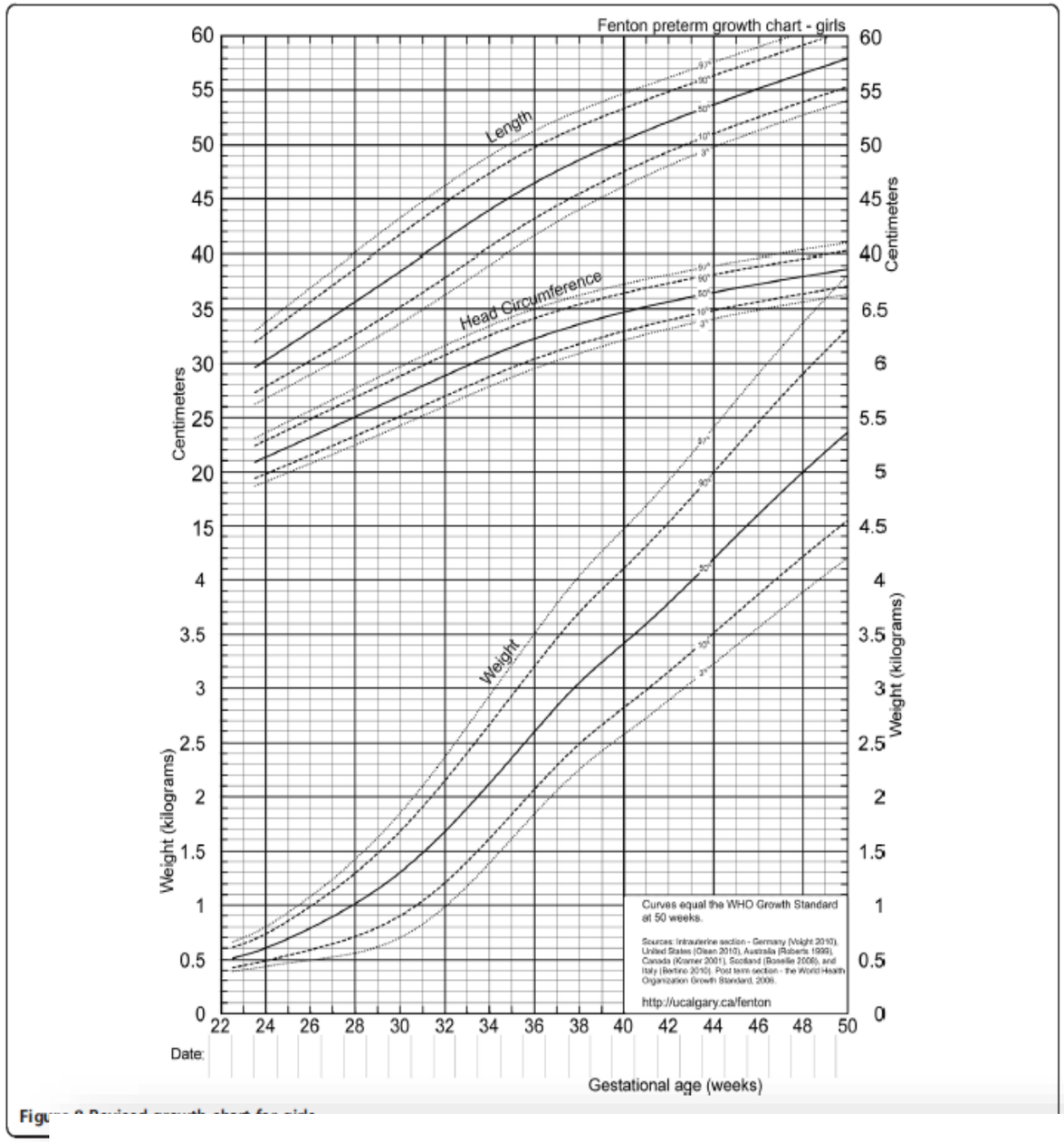
Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

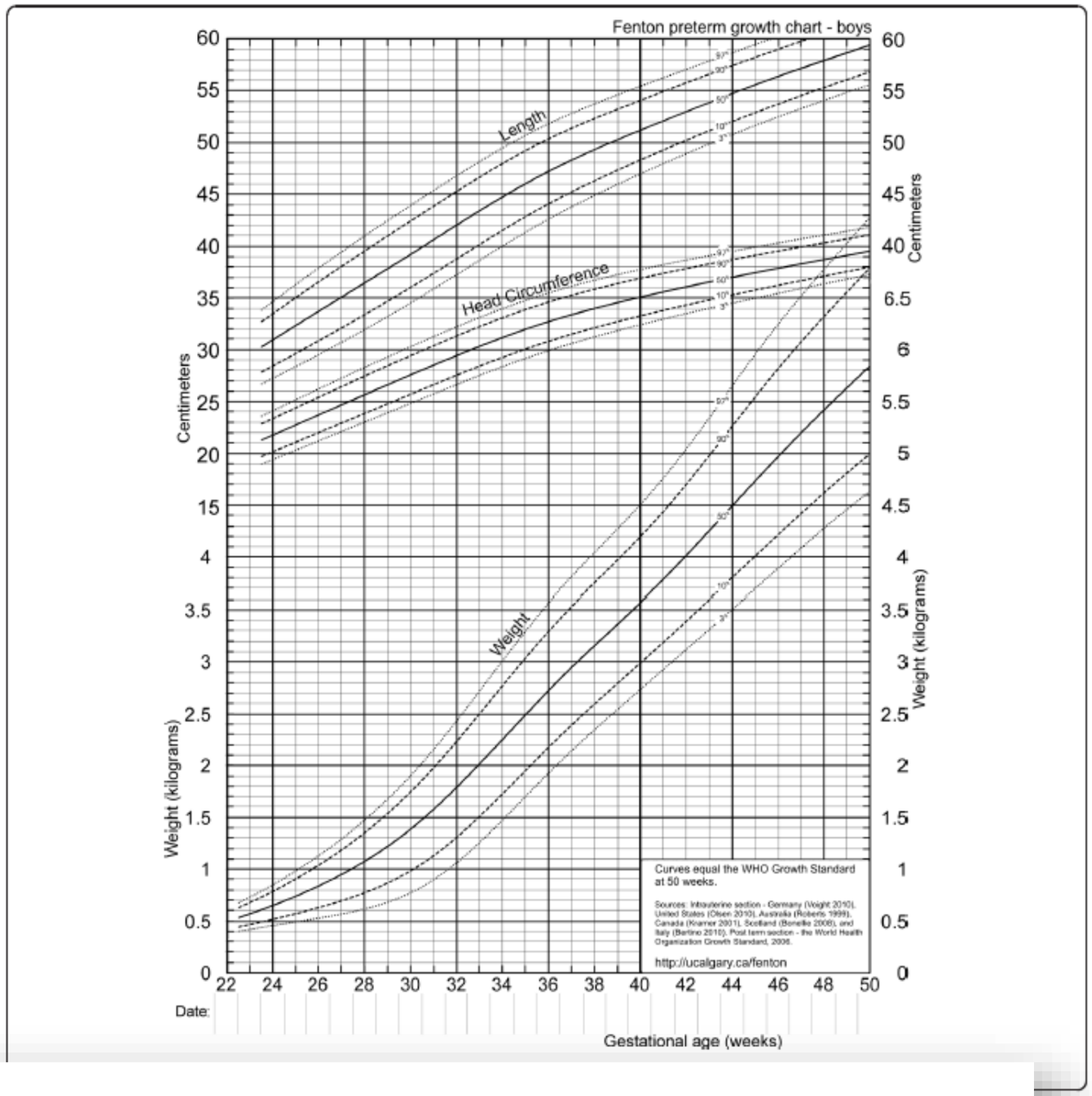
Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu

Odpowiednie odżywianie jest niezbędne dla optymalnego wzrostu i prawidłowego rozwoju niemowląt o bardzo małej urodzeniowej masie ciała (VLBW).

Żywienie enteralne jest preferowane w stosunku do żywienia pozajelitowego (TPN), ponieważ pozwala uniknąć powikłań związanych m.in. z cewnikowaniem naczyń, sepsą.

Wczesne żywienie pozajelitowe pozostaje kluczowe i powinno być stosowane jako uzupełnienie do żywienia enteralnego. Nadrzędnym celem podczas terapii żywieniowej noworodków VLBW jest osiągnięcie pełnego żywienia enteralnego w jak najkrótszym czasie, przy jednoczesnym zachowaniu optymalnego wzrostu i odżywienia oraz unikaniu niekorzystnych konsekwencji szybkiego „rozkarmiania”.





Fenton and Kim *BMC Pediatrics* 2013, **13**:59
http://www.biomedcentral.com/1471-2431/13/59

BMC Pediatrics

TECHNICAL ADVANCE Open Access

A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants

Tanis R Fenton[1,2*] and Jae H Kim[3]

W ostatnim opublikowanym stanowisku Sekcji Karmienia Piersią AAP zaleca się, aby wszystkie wcześniaki otrzymywały mleko własnej matki (HM) i bankowane mleko kobiece zamiast mieszanki dla noworodków urodzonych przedwcześnie, jeśli matka nie jest w stanie zapewnić odpowiedniej objętości mleka dla własnego dziecka.

Mleko kobiece/karmienie piersią poprawia wyniki żywieniowe, immunologiczne i rozwojowe i jest związane z redukcją częstych powikłań występujących u noworodków VLBW, takich jak dysplazja oskrzelowo-płucna i martwicze zapalenie jelit (NEC).

Academy of Pediatrics. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics 2012;129:e827-41.
Harding JE,, et al. Advances in nutrition of the newborn infant. Lancet 2017;389:1660-8.

Sullivan S, et al. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. J Pediatr 2010;156:562-7.

Lewis ED, et al. The importance of human milk for immunity in preterm infants. Clin Perinatol 2017;44:23-47.

Wiadomo, że u wcześniaków karmionych mlekiem kobiecym rzadziej dochodzi do infekcji i martwiczego zapalenia jelit (NEC) a ich dalszy rozwój psychoruchowy jest znacznie lepszy w porównaniu do niemowląt karmionych mieszanką dla wcześniaków.

Sieć Vermont Oxford Network zadeklarowała, że wśród wysiłków zmierzających do zmniejszenia bakteriemii szpitalnych u niemowląt z VLBW, wczesne karmienie mlekiem kobiecym powinno mieć najwyższy priorytet.

Kilbride HW, et al. Implementation of evidence-based potentially better practices to decrease nosocomial infections. Pediatrics. 2003;111: e519-33.

Geddes D et al. Breastfeeding and human lactation. Nutrients 2019, 11, 802; doi:10.3390/nu11040802

Biorąc pod uwagę jego wyjątkowe zalety mleka kobiecego, należy je uznać za pierwszy wybór w żywieniu niemowląt przedwcześnie urodzonych. Ale ponieważ zawartość białka, minerałów i energii jest zbyt mała dla zaspokojenia wysokie potrzeby niemowląt VLBW, należy je wzmacniać. Konieczność wzmacniania HM wynika w dużej mierze z badań porównujących "wewnątrzmaciczne spożywanie składników odżywczych i wzrost wewnątrzmaciczny" z składem HM i wzrostem pourodzeniowym. Dlatego celem żywieniowym jest wspieranie wzrostu, który "zbliża się do wzrostu wewnątrzmacicznego płodu”.

Carlson SJ, Ziegler EE. Nutrient intakes and growth of very low birth weight infants. J Perinatol. 1998;18:252-8.
McNelis K, Fu TT, Poindexter B.Nutrition for the Extremely Preterm Infant. Clin Perinatol. 2017 Jun;44(2):395-406. doi: 10.1016/j.clp.2017.01.012

Jeżeli mleko kobiece stosowane jest do żywienia wcześniaków, których masa ciała urodzeniowa jest mniejsza niż 1000g, ESPGHAN zaleca stosowanie wzmacniaczy mleka kobiecego (human milk fortifier), w celu zwiększenia zawartości białka w żywieniu. Wzmacnianie w celu osiągnięcia spożycia białka od 3,0 do 3,5 g/kg dziennie poprawia wskaźniki przyrostu masy ciała i wskaźniki stanu odżywienia.

ESPGHAN Committee on Nutrition, Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions.J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2013 Oct;57(4):535-42.
ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Clinical Nutrition, 2018;37, 6

Zawartość składników odżywczych HM **nie zapewnia wystarczającej ilość nie tylko białka**, ale również **sodu, fosforanów i wapnia, magnezu, miedzi, cynku i wielu witamin (B2, B6, C, D, E, K, kwas foliowy)**, dla szacowanych potrzeb przedwcześnie urodzonego niemowlęcia. Aby zapewnić właściwy wzrost, konieczne byłyby w żywieniu zbyt duże objętości mleka. Wiadomo również, że skład HM zmienia się w czasie każdego karmienia, kolejnych karmień i podczas trwania laktacji. Pod koniec pierwszego miesiąca laktacji zawartość białka w mleku przedwczesnym jest niewystarczająca, dla zaspokojenia potrzeb większości przedwcześnie urodzonych niemowląt, zatem stężenia albumin i azotu mocznikowego we krwi wcześniaków mogłyby się znacznie obniżyć.

Bauer J, Gerss J. Longitudinal analysis of macronutrients and minerals in human milk produced by mothers of preterm infants. Clin Nutr. 2011;30:215-20.

Karmienie wcześniaków niewzmocnionym HM może doprowadzić do słabej mineralizacji kości, krzywicy i złamań **w wieku 4-5 miesięcy, czyli osteopenii**, ze względu na niedostateczne spożycie wapnia i fosforanów.

Inne powikłania metaboliczne związane z długotrwałym stosowaniem niewzmocnionego HM u wcześniaków dotyczą

Hiponatremii po 4 do 5 tygodniach,

Hipoproteinemii po 8-12 tygodniach

i niedoboru cynku po 2 do 6 miesiącach.

Bertino E, Giribaldi M, Cester EA, Coscia A, Trapani BM, Peila C, Arslanoglu S, Moro GE, Cavallarin L. New human milk fortifiers for the preterm infant. J Pediatr Neonat Individual Med. 2017;6(1):e060124. doi: 10.7363/060124.

Najbardziej powszechną strategią w żywieniu wcześniaków jest suplementacja mleka kobiecego (breast milk) dodatkowymi składnikami żywieniowymi (głównie białkiem i minerałami) w celu uzyskania wystarczającej ilość kalorii z uwzględnieniem szczególnych wymagań żywieniowych.

Jednakże wcześniaki często nadal doświadczają suboptymalnego wzrostu, ale również nietolerancji pokarmowej.

Dostępne środki wzmacniające składają się z mieszanki składników z różnych źródeł, w tym z olejów roślinnych i białek z mleka krowiego, co powoduje znaczne różnice w jakości makroskładników w odniesieniu do mleka ludzkiego. Większość dostępnych wzmacniaczy HM zawiera różne ilości białka, lipidów, węglowodanów, wapnia, fosforanów, innych minerałów (cynku, manganu, magnezu i miedzi), witamin i elektrolitów.

Moro GE et al. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2015 Sep;61 Suppl 1:S16-9
Arslanoglu S, et al. Letter to the editor: clarifying some aspects and the terminology of individualized **human milk fortification**.
BMC Pediatr. 2019 Apr 26;19(1):135. doi: 10.1186/s12887-019-1491-x.

Pierwszej generacji wzmacniacze nie zawierały lipidów, natomiast w nowo dostępnych środkach wzmacniających znajdują się oleje roślinne jako źródło energii, oprócz maltodekstryn, które są najczęściej używanym źródłem cukru. Frakcja lipidowa może zawierać średniołańcuchowe triglicerydy (MCT), o których wiadomo, że są łatwiej wchłaniane niż długołańcuchowe kwasy tłuszczowe. Frakcja węglowodanowa jest wzbogacona w galaktoligosacharydy (GOS) i fruktoligosacharydy (FOS), ze względu na ich funkcję prebiotyczną. Węglowodany i polisacharydy są głównie odpowiedzialne za wzrost osmolarności HM.

Wzrost osmolarności w wyniku dodania wzmacniacza może prowadzić do wzdęć brzuszka, opóźnionego opróżniania żołądka i zaparć, co może być wskazaniem do zaniechania wzmacniania.

Bertino E, Giribaldi M, Cester EA, Coscia A, Trapani BM, Peila C, Arslanoglu S, Moro GE, Cavallarin L. New human milk fortifiers for the preterm infant. J Pediatr Neonat Individual Med. 2017;6(1):e060124. doi: 10.7363/060124.

	Multicomponents											Protein concentrate				
Name (Brand)	**SMA BMF (Nestlé)**	**FMBS (Nestlé)**	**Enfamil HMF (Mead Johnson)**	**Similac HMF (Abbot Nutrition)**	**Eoprotin (Milupa)**	**Aptamil FMS (Milupa)**	**Nutriprem (Cow & Gate)**	**Enfamil HMF Acidified Liquid (Mead Johnson)**	**Similac HMF Acidified Liquid (Abbot Nutrition)**	**Similac HMF Concentrated Liquid (Abbot Nutrition)**	**Prolact + H2MF (Prolacta)**	**Milte FR (Milte)**	**Beneprotein (Nestlé)**	**ULK Protein (Dietetic Metabolic Food)**	**Protifar (Danone)**	**Aptamil/ Mellin PS (Danone)**
Formulation	Powder	Powder	Powder	Powder	Powder	Powder	Powder	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid	Powder	Powder	Powder	Powder	Powder
Protein g (Nx6.25)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Casein:whey	0:100	0:100	60:40	60:40	50:50	40:60	50:50	0:100	100:0	50:50	40:60 (human milk)	0:100	0:100	0:100	80:20	50:50
Hydrolysis	No	Yes	Yes (whey)	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	Yes
Carbohydrate g	2.4	3.3	0.4	1.8	3.5	2.8	2.9	0.5	0.5	1.5	1.5	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0
Lactose	-	3.3	0.4	-	-	-	-	0.5	-	-	1.5	-	-	0.1	-	-
Maltodextrins	2.4	3	-	1.8	3.5	2.2	2.9	-	0.5	1.5	n/a	1.1	-	-	-	-
GOS/FOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n/a	0.4	-	-	-	-
Lipids g	0.2	0.0	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.4	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
Source	Plant	-	MCT/soy	MCT	-	-	-	MCT/soy/ sunflower	MCT/soy/ coconut	MCT	human milk	-	-	bovine milk	-	-
Kcal	15	17	13	14	18	14	13	14	14	14	23	8	4	4	4	4
Calcium mg	90.0	75.0	81.8	117.0	63.3	88.0	78.0	52.2	52.7	60.0	85.8	46.4	3.3	5.4	15.3	6.4
Phosphorus mg	46.0	45.0	40.9	67.0	66.7	57.5	57.0	28.3	28.6	34.0	45.0	25.8	-	2.7	7.9	6.3
Sodium mg	18.0	26.0	14.5	15.0	33.3	31.8	12.5	12.2	12.3	10.0	30.8	7.2	2.5	1.6	0	9.3
Chloride mg	17.0	23.0	11.9	38.0	25.0	22.7	21.7	12.6	12.7	26.0	24.2	n/a	-	0.5	1.4	0.8
Potassium mg	28.0	66.0	26.4	63.0	4.0	20.9	20.0	20.3	20.5	42.0	41.7	n/a	5.0	3.2	1.0	15.0
Magnesium mg	3.0	4.0	0.9	7.0	3.5	8.5	8.6	0.8	0.8	4.2	3.9	0.5	-	0.6	0.3	0.6
Vitamin C mg	40	18	11	25	25	18	17	7	7	15	<0.2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Added active ingredients	-	-	-	-	-	-	-	DHA, ARA	DHA	DHA, ARA	-	Lactoferrin	-	-	-	-
Osmolarity mOsm/L	394[b]	314*385*	377*/401*	385[b]	371*/394[b]	343*/436[b]	400*	326*	339*	385*	335*	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Bertino E, et al. New human milk fortifiers for the preterm infant. J Pediatr Neonat Individual Med. 2017;6(1):e060124. doi: 10.7363/060124.

1.

1 saszetka (2,2g) do 50ml mleka kobiecego, przygotowywać bezpośrednio przed spożyciem, maksymalny czas przechowywania 2 godziny. Maksymalna dawka wynosi 3 saszetki/kg masy ciała /dobę.

3 x 0,6g białka/kg m.c = 1,8g białka/kg, jeżeli dziecko z m.c. 1000g zjada 150ml mleka otrzyma dodatkowo tylko 1,8 g białka

3x1,4g węglowodanów = 5,2g/kg

Brak lipidów

Wzbogaca mleko kobiece w białko, składniki mineralne (głównie wapń i fosfor), witaminy i pierwiastki śladowe, a także zwiększa wartość energetyczną mleka kobiecego.

NIE STOSOWAĆ DO WZBOGACANIA MIESZANEK

Kaloryczność	**kJ/kcal**	**33/8**
Białko	**g**	**0,6**
Węglowodany	**g**	**1,4**
Lipidy	**g**	**0**

Składniki mineralne:

Na	mg	18
K.	mg	12
Cl.	mg	13
Ca.	mg	33
P.	mg	19
Mg.	mg	2,5
Zn.	mg	0,31
Cu.	mcg	18
Mn	mcg	4,1
Se.	mcg	0,9
J	mcg	5,5

Witaminy:

Vit. A	mcg RE	116
Vit. D	mcg	2,5
Vit. E	mg α-TE	1,3
Vit. K	mcg	3,2
Tiamin (Wit. B1).	mcg	66
Ryboflavin (Wit. B2)	mcg	87
Niacin (Wit. B3)	mg NE	1,3
Pantotenic Ac,	mcg	379
Vit. B6	mcg	56
Folic Ac.	mcg	15
Wit. B12	mcg	0,1
Biotin	mcg	1,3
Vit. C	mg	6

Osmolarity

(2,2 g HMF + 50 ml HM)

mOsmol/l 399

2.

1 saszetka (1g) na 25 ml mleka kobiecego, rozpoczynamy od 2 saszetek/dobę, maksymalnie 4 saszetki/100ml mleka.

4 x 0,36g białka = 1,44 g dodatkowego białka na 100ml mleka, ale ten sam 1000g noworodek otrzyma 2,16g białka

4x0,32g węglowodanów = 1,28g/100ml mleka.

Lipidy 4x0,18 = 0,72g/100ml mleka.

Przygotowywać bezpośrednio przed podaniem. Czas przechowywania maksymalnie 4 godziny.

Wartość odżywcza		w 100 g proszku	w 100 kcal	w 1g proszku (1 saszetka)
Wartość energetyczna	kcal	435	100	4,3
	kJ	1826	422	18,2
Tłuszcz, w tym:	g	18,1	4,2	0,18
- kwasy tłuszczowe nasycone	g	12,2	2,8	0,12
Węglowodany, w tym:	g	32	7,5	0,32
- cukry	g	2,8	0,6	0,03
Białko	g	36	8,2	0,36
Sól	g	2,3	0,53	0,02
Witaminy:				
Witamina A	µg ER	8320	1915	83,2
Witamina D	µg	88	20	0,88
Witamina E	mg α-ET	94	22	0,94
Witamina K	µg	188	43	1,88
Witamina C	mg	469	108	4,69
Tiamina (B1)	mg	3,5	0,8	0,04
Ryboflawina (B2)	mg	4,7	1,1	0,05
Niacyna	mg EN	35	8,1	0,35
Witamina B6	mg	3,1	0,7	0,03
Kwas foliowy	µg	938	216	9,38
Witamina B12	µg	4,7	1,1	0,05
Biotyna	µg	82	19	0,82
Kwas pantotenowy	mg	16	3,8	0,16
Składniki mineralne:				
Sód	mg	918	211	9,18
Potas	mg	1210	278	12,1
Chlorki	mg	803	185	8,03
Wapń	mg	1890	435	18,9
Fosfor	mg	1095	252	11
Magnez	mg	100	23	1
Żelazo	mg	45	10	0,45
Cynk	mg	24	5,4	0,24
Miedź	µg	1300	299	13
Mangan	µg	152	35	1,52
Fluor	mg	<0,06	<0,014	<0,0006
Selen	µg	70	16	0,7
Chrom	µg	<23	<5,30	<0,23
Molibden	µg	<20	<4,6	<0,2
Jod	µg	317	73	3,17
Inne:				
DHA	mg	137	32	1,37
Cholina	mg	202	46	2,02
Inozytol	mg	108	25	1,08
Tauryna	mg	47	11	0,47
Karnityna	mg	62	14	0,62

Standardowe wzmacnianie

Standard fortification

Jest to najczęstszy sposób wzmacniania mleka kobiecego.

Wzmacnianie mleka uzyskuje się przez dodanie ustalonej ilości środka wzmacniającego, biorąc pod uwagę średnią zawartość białka w mleku kobiecym wynoszącą 1,5 g/dl.

Niemniej jednak strategia ta nie uwzględnia fizjologicznych zmian w składzie mleka kobiecego, w którym następuje zmniejszenie zawartości białka w pierwszych dniach po porodzie.

Odżywianie noworodków może być zatem, niewystarczające lub nadmierne w porównaniu z pożądanym celem.

Radmacher PG, Adamkin DH. Fortification of human milk for preterm infants. Semin Fetal Neonatal Med 2017;22:30-5.

Mimouni FB, Nathan N, Ziegler EE, et al. The use of multinu- trient human milk fortifiers in preterm infants: a systematic review of unanswered questions. Clin Perinatol 2017;44:173-8.

Arslanoglu S, et al 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 Mar 22;7:76. doi: 10.3389/fped.2019.00076.

Dane dotyczące makroskładników mleka kobiecego uzyskane z BMK we Wrocławiu

(dr M.Czosnykowska-Łukacka)

	Mleko własnej matki	Mleko dawczyń z Banku Mleka Kobiecego	Zalecenia ESPGHAN /kg/per day (< 1000 g)	Zalecenia ESPGHAN g/dl (<1000 g)
Białko [g/dl]	**1,55+/-0,74**	**1,05+/-1,11**	3,0-3,5	2,0-2,33
Lipidy [g/dl]	3,45+/- 1,18	3,3+/- 0,95	4,8-6,6	3,2-4,4
Węglowodany[g/dl]	6,65+/-1,15	7,24+/- 0,4	11,6-13,2	7,7-8,8
Kaloryczność [kcal/dl]	67,5+/- 11,9	63+/- 11,1	110-135	73-90

ące makroskładników mleka kobiecego uzyskane z BMK w

(dr M.Czosnykowska-Łukacka)

	Mleko własnej matki	**Mleko dawczyń BMK**	**Matki karmiące 2 lata**	Zalecenia ESPGHAN /kg/per day (< 1000 g)	Zalecenia ESPGHAN g/dl (<1000 g)
Białko [g/dl]	1,9+/-0,6	1,35+/-0,3	3,7+/-2,8	3,0-3,5	2,0-2,33
Lipidy [g/dl]	3,3+/- 1,2	3,7+/- 0,9	9,9+/-4,2	4,8-6,6	3,2-4,4
Węglowodany [g/dl]	6,71+/-1,1	7,6+/- 0,6	4,9+/-2,8	11,6-13,2	7,7-8,8
Kalorie [kcal/dl]	67,1+/- 12,4	70,2+/- 6,7	135,3+/-40,2	110-135	73-90

Wzmacnianie regulowane
Adjustable (ADJ) Fortification

Wydaje się być najbardziej obiecującą formą wzmacniania.
Polega na stosowaniu suplementu białkowego w sposób zindywidualizowany, oprócz wieloskładnikowego wzmacniacza. Ta metoda polega na zapewnieniu zmiennego spożycia białka w oparciu o odpowiedź metaboliczną każdego noworodka.
Takie podejście wymaga prostych, wysokiej jakości i dobrze tolerowanych suplementów białkowych, ale większość wzmacniaczy pochodzi z mleka krowiego, którego skład białkowy jest bardzo różny od składu mleka ludzkiego.
Co więcej, spożycie białka mleka krowiego w pierwszych miesiącach życia wzbudziło obawy ze względu na jego związek z alergiami i niektóre badania wykazały możliwą rolę białek mleka krowiego jako wyzwalacza zapalenia jelit u wcześniaków.

Wzmacnianie regulowane (ADJ)

- **BUN** (blood urea nitrogen - azot mocznika) **jest monitorowany 2x w tygodniu, wartości odcięcia dla BUN wynoszą 10-16 mg/dl. Jeżeli stężenie jest mniejsze niż 10 mg/dl dodatkowo do standardowego wzmacniania dokładane jest białko.**

- Praktyczne, nie pracochłonne
- Pozwala na monitorowanie białka u noworodków
- Chroni przed nadmiernym spożyciem białka
- Nie wymaga drogich urządzeń
- Udowodniona skuteczność w optymalizacji wzrostu i spożycia białka w badaniach RCT.
- Właściwa metoda indywidualizacji uwzględniająca zapotrzebowanie każdego dziecka na białko

Arslanoglu S, Moro GE, Ziegler EE.Adjustable fortification of human milk fed to preterm infants: does it make a difference?J Perinatol. 2006 Oct;26(10):614-21

Arslanoglu S, et al 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 Mar 22;7:76. doi: 10.3389/fped.2019.00076.

Azot mocznika (**BUN**, *blood urea nitrogen*)
Prawidłowe wartości wynoszą około 2,0-6,7 mmol/l, tj. 5,6-18,8 mg/dl.
Każda cząsteczka mocznika o stałej masie molowej ~60 g/mol zawiera dwa atomy azotu (14 g/mol), możliwe jest zatem przeliczenie stężenia mocznika na stężenie azotu mocznika i odwrotnie:

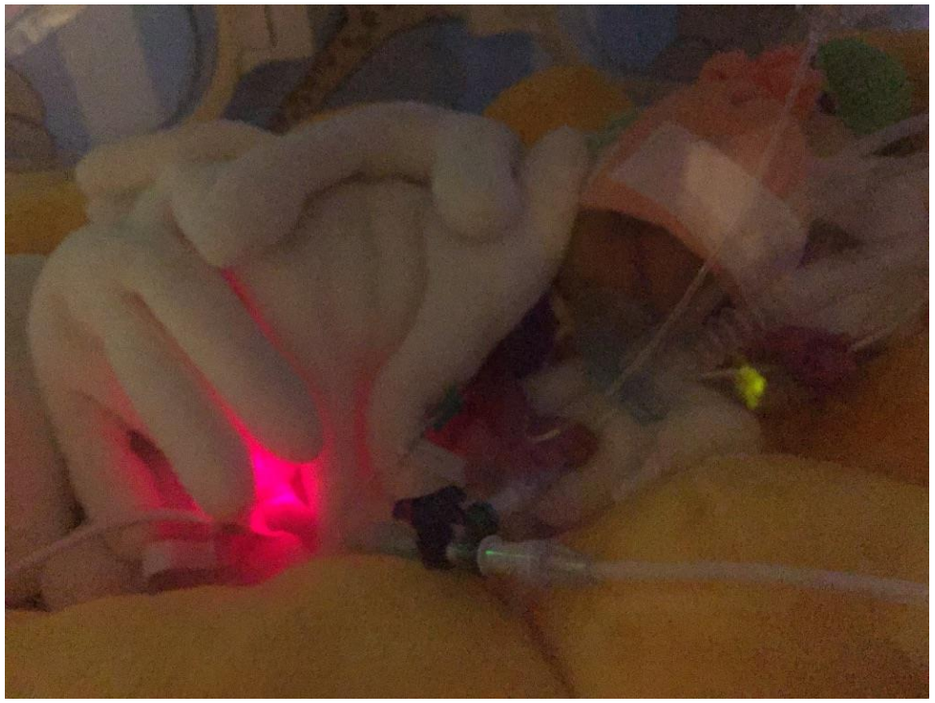
- **BUN [mg/dl] = mocznik [mg/dl] / 2,14**
- BUN [mmol/l] = 0,357 * mocznik [mg/dl]
- BUN [mg/dl] = 2,8 * mocznik [mmol/l]

Celowane wzmacnianie mleka

Targeted HM Fortification

- **Makroskładniki mleka podlegają analizie i bazując na uzyskanych wynikach mleko wzmacniane jest dodatkową porcją białka lub lipidów.**
- Zarówno białko, jak i lipidy mogą być uzupełniane
- Analizatory przyłóżkowe są dostępne, ale drogie
- Analizy mogą być pracochłonne
- Co ważniejsze, metoda wzmacniania mleka zgodnie z ogólnymi zaleceniami, nie bierze pod uwagę, że wymagania każdego niemowlęcia mogą być różne

Rochow N,et al. Target **fortification** of breast **milk** with fat, protein, and carbohydrates for preterm infants. J Pediatr. 2013 Oct;163(4):1001-7
Bulut O, et al. Effects of Targeted Versus Adjustable Protein Fortification of Breast Milk on Early Growth in Very Low-Birth-Weight Preterm Infants: A Randomized Clinical Trial.Nutr Clin Pract. 2019 Apr 25. doi: 10.1002/ncp.10307



- **Kiedy powinniśmy zaczynać wzmacnianie mleka?**
- **Jaka metoda wzmacniania jest najbardziej optymalna dla noworodków VLBW?**
- **Jakich wzmacniaczy należy użyć?**
- **Jak długo niemowlęta potrzebują wzmacnianego mleka?**

Większość autorów rozpoczyna wzmacnianie mleka przy spożyciu 100 ml/kg/dobę i w stężeniu 1:50 (2-3 tydzień życia)

W retrospektywnym badaniu dotyczącym noworodków urodzonych <31 GA, autorzy porównali 53 dzieci, które otrzymały HMF już do pierwszego karmienia z n = 42, z dziećmi które otrzymały go po osiągnięciu objętości mleka 50-100 ml/kg/dobę. Nie wykazano różnic w przyroście masy ciała, ale tzw. wczesna grupa miała mniejszą częstość występowania podwyższonych poziomów fosfatazy alkalicznej. Tak więc, kolejne RCT są konieczne by zalecać wzmacnianie mleka przy spożywanej objętości mniejszej niż 100 ml/kg/dobę i początkowym stężeniu mniejszym niż 1:50.

W czasie hospitalizacji 4-6 tygodni, nie dłużej niż pobyt w szpitalu, do czasu uzyskania prawidłowych przyrostów masy ciała.

Konieczne monitorowanie wzmacniania.

Dutta S et al. Nutrients. 2015 Jan; 7(1): 423–442
Sullivan S, et al. J Pediatr. 2010 Apr; 156(4):562-7.e1.
Tillman S, Brandon DH, Silva SG J Perinatol. 2012 Jul; 32(7):525-31.
Rochow et al.Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2015 May;18(3):276-84. doi: 10.1097/MCO.0000000000000167.
Arslanoglu S, et al Front Pediatr. 2019 Mar 22;7:76. doi: 10.3389/fped.2019.00076.

Growth Trajectory

Sex:

Male | **Female**

Gestational Age - weeks:

24 | 25 | **26** | 27 | 28

29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34

Gestational Age - days:

0 | **1** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

Birth Weight:

700 g

☐ Display current weight and deviation

☑ Display custom viewing range

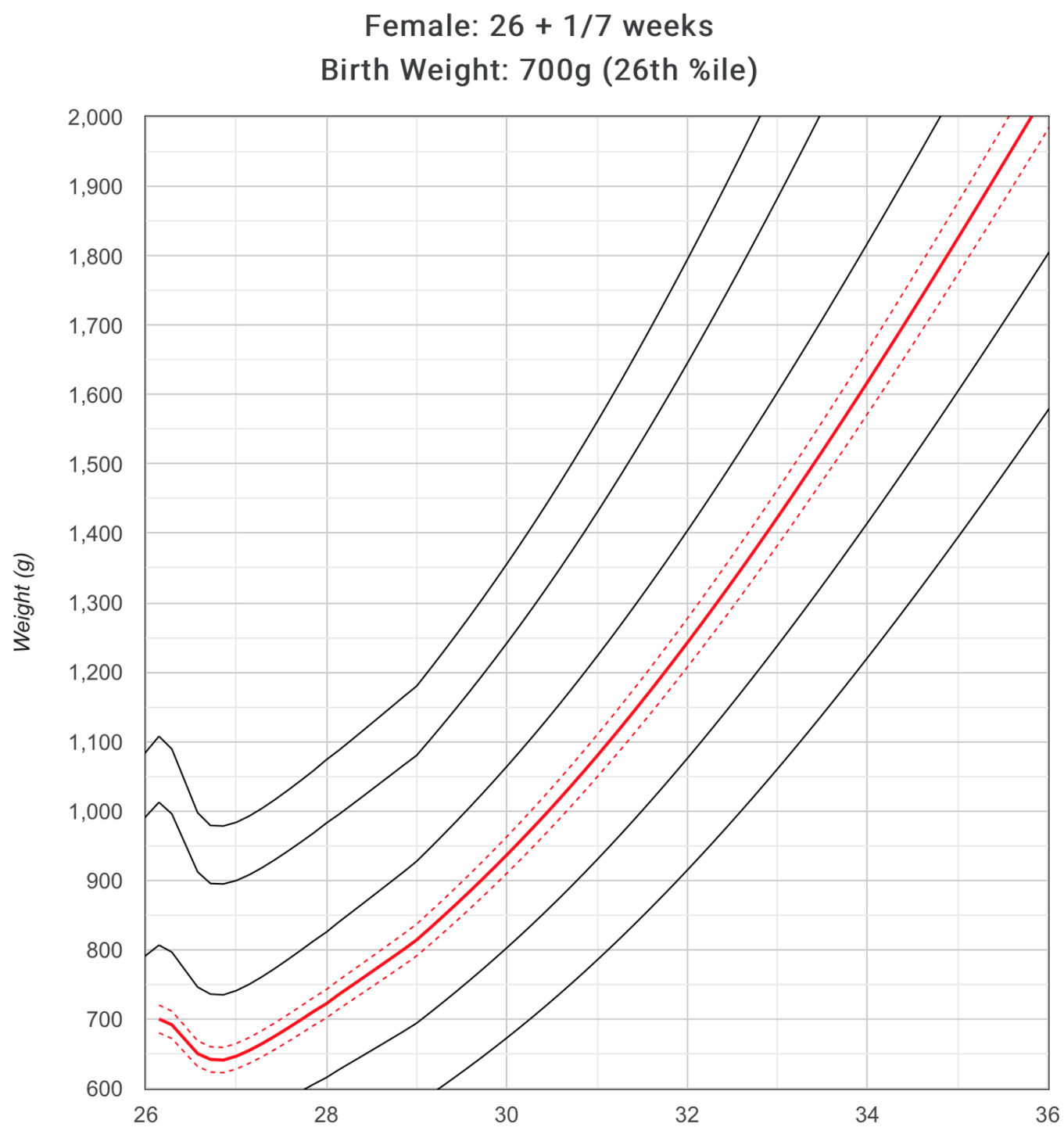
X-Axis: Gestational Age (weeks):

from 26 to 36

Y-Axis: Weight (grams):

from 600 to 2000

Draw Chart



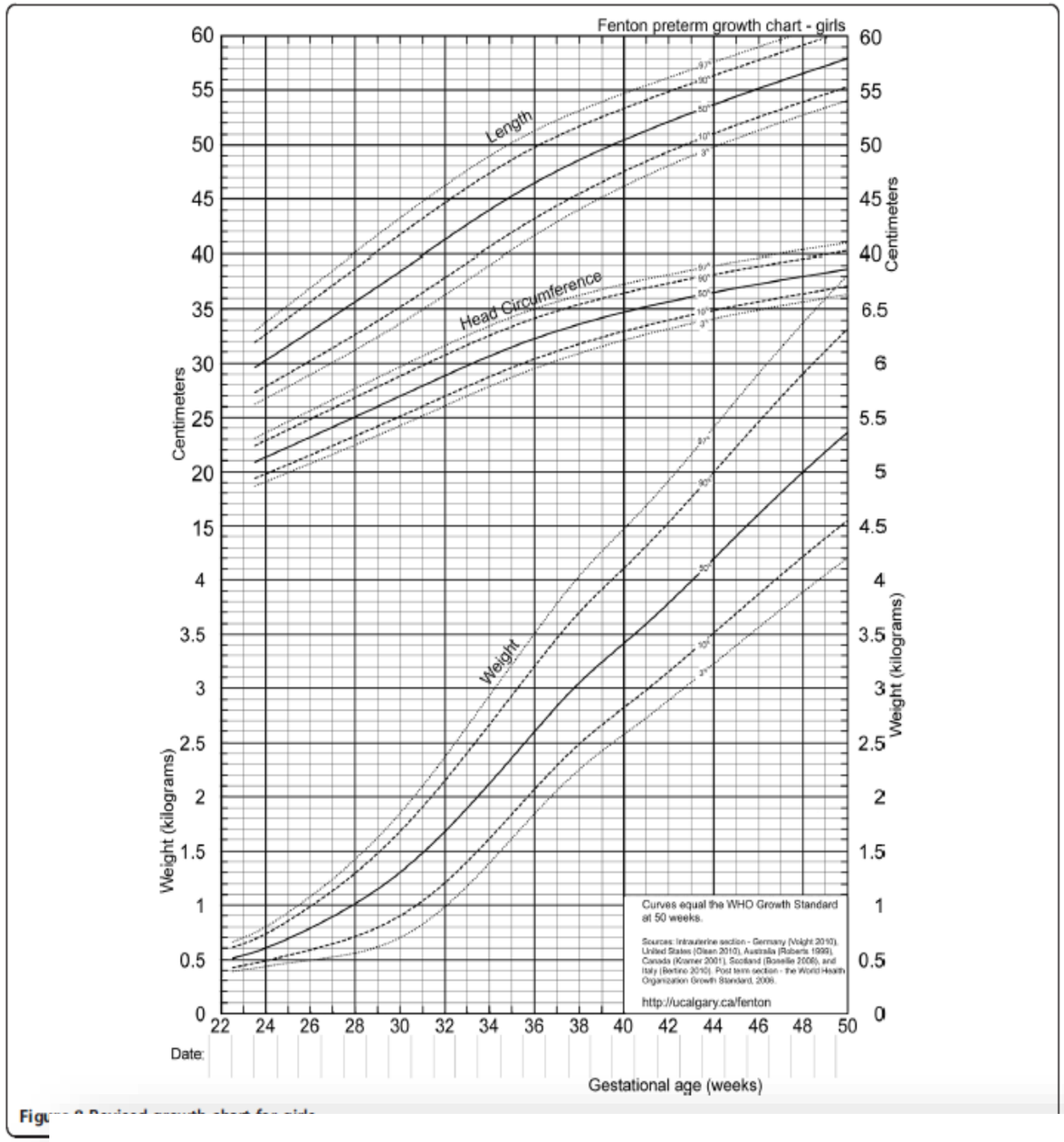
The growth trajectory calculator is based on:

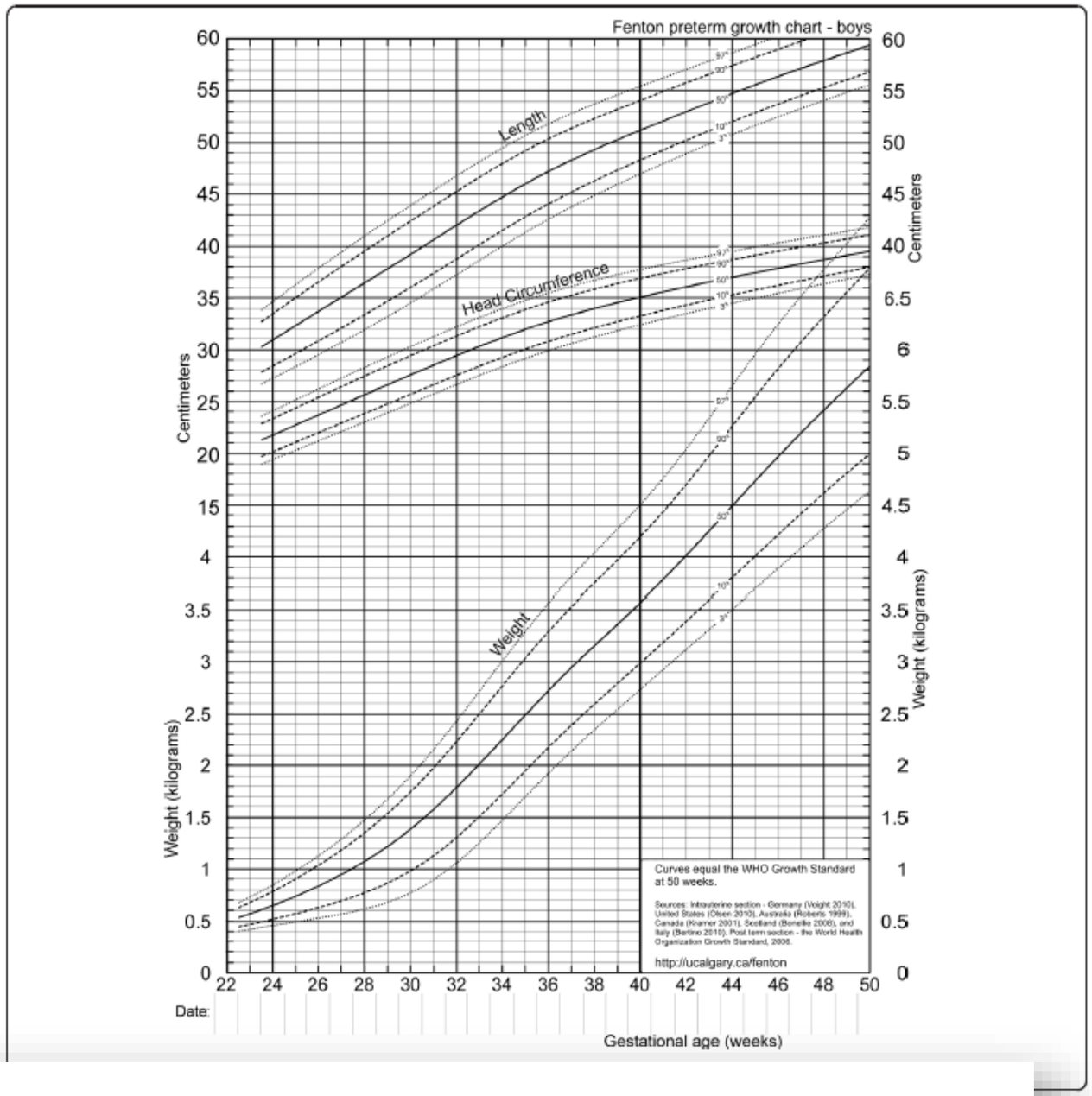
Landau-Crangle E, Rochow N, Fenton TR, Liu K, Ali A, So HY, Fusch G, Marrin ML, Fusch C. Individualized Postnatal Growth Trajectories for Preterm Infants. JPEN J Parenter Enteral Nutr.

Rochow N, et al. Physiological adjustment to postnatal growth trajectories in healthy preterm infants. Pediatr Res. 2016 Jun;79(6):870-9. (PMID: 26859363)

Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. BMC Pediatr 2013;13:59. (PMID: 23601190)

de Onis M, Garza C, Onyango AW, and Martorell R. WHO Child Growth Standards. Acta Paediatr. 2006. 95(Supplement S450): p. 5-101.





Fenton and Kim *BMC Pediatrics* 2013, **13**:59
http://www.biomedcentral.com/1471-2431/13/59

BMC Pediatrics

TECHNICAL ADVANCE Open Access

A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants

Tanis R Fenton[1,2*] and Jae H Kim[3]

Wydano ostatnio konsensus w sprawie mleka kobiecego w karmieniu niemowląt przedwcześnie urodzonych, w którym stwierdzono: "Dostępne są oparte na mleku ludzkim środki wzmacniające, prawdopodobnie są one lepszej jakości niż wzmacniacze oparte na bazie mleka krowiego, ale obecnie są bardzo drogie”.

Moro GE, Arslanoglu S, Bertino E, et al; 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:S16-9.

- **Suplementacja mlekiem drugiej fazy (*hindmilk*)**
- jest procesem, w którym używa się porcji mleka odciągniętego po 3–5 minutach wstępnego odciągania.
- Mleko II fazy i wzmacniacze używane są w różnych celach: wzmacniacze stanowią uzupełnienie podstawowego pokarmu, mleko drugiej fazy jest źródłem stężonych lipidów i kalorii, mała objętość, mała osmolarność i szybka przyswajalność

Neonatologi