

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

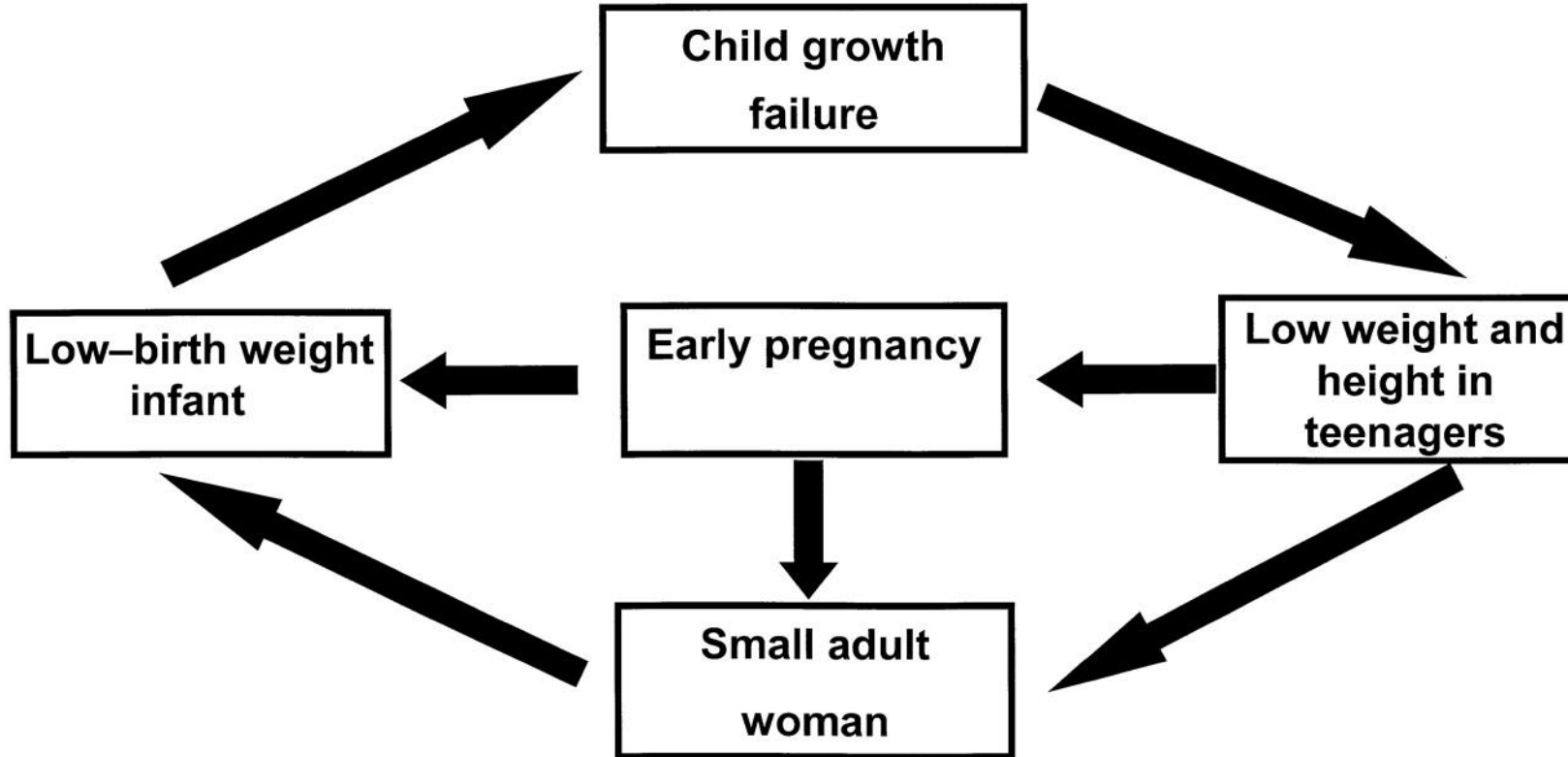
تغذیه پس از ترخیص نوزادان نارس

دکتر مهدی پور

فوق تخصص نوزادان و عضو هیات علمی دانشگاه گیلان



Intergenerational Cycle of Growth Failure



United Nations Administrative Committee on Coordination (ACC)/Subcommittee on Nutrition (SCN). *2nd Report on the World Nutrition Situation – Volume I: Global and Regional Results*. Geneva, Switzerland: United Nations ACC/SCN; 1992

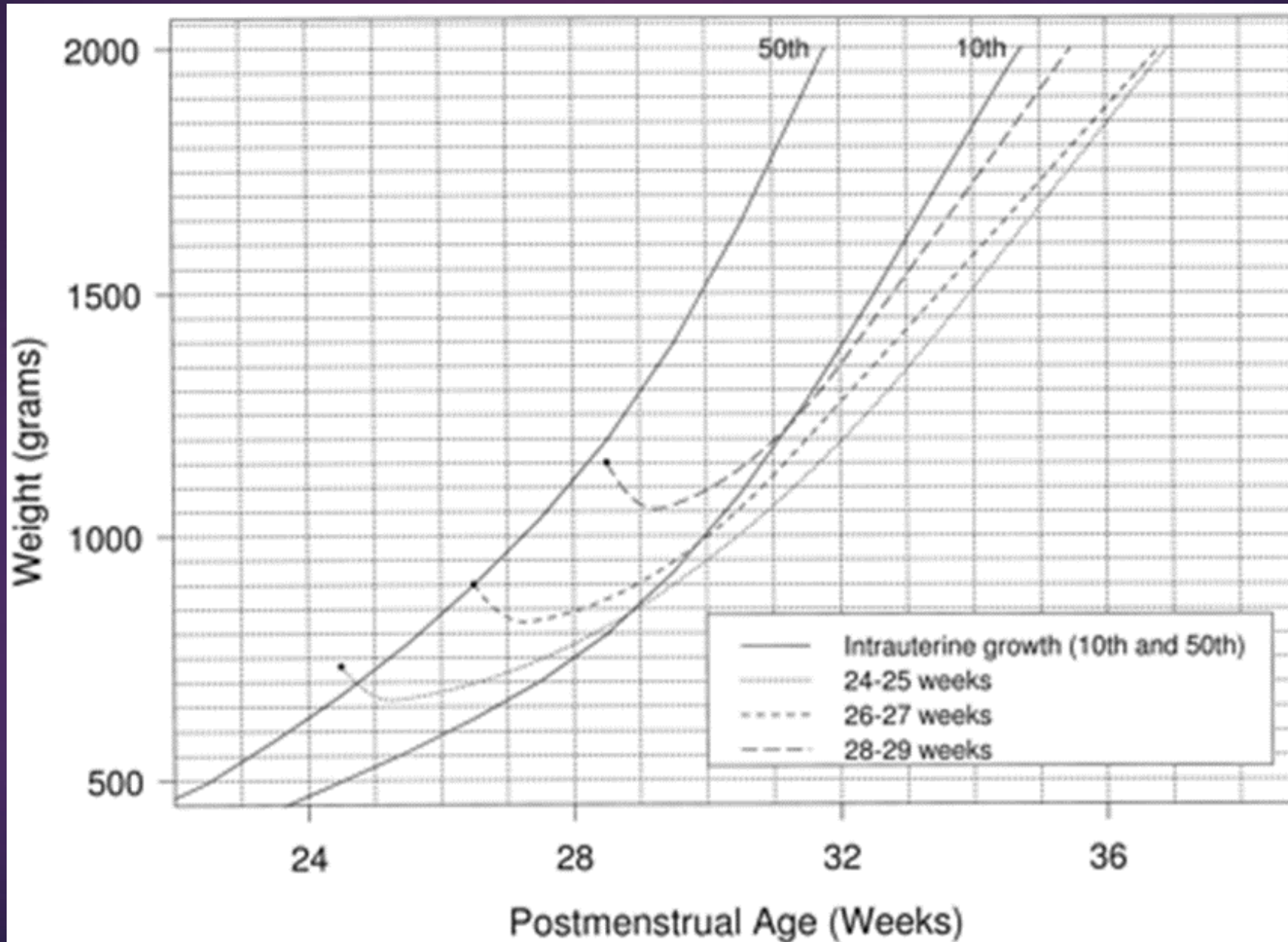
Supported, in part, by



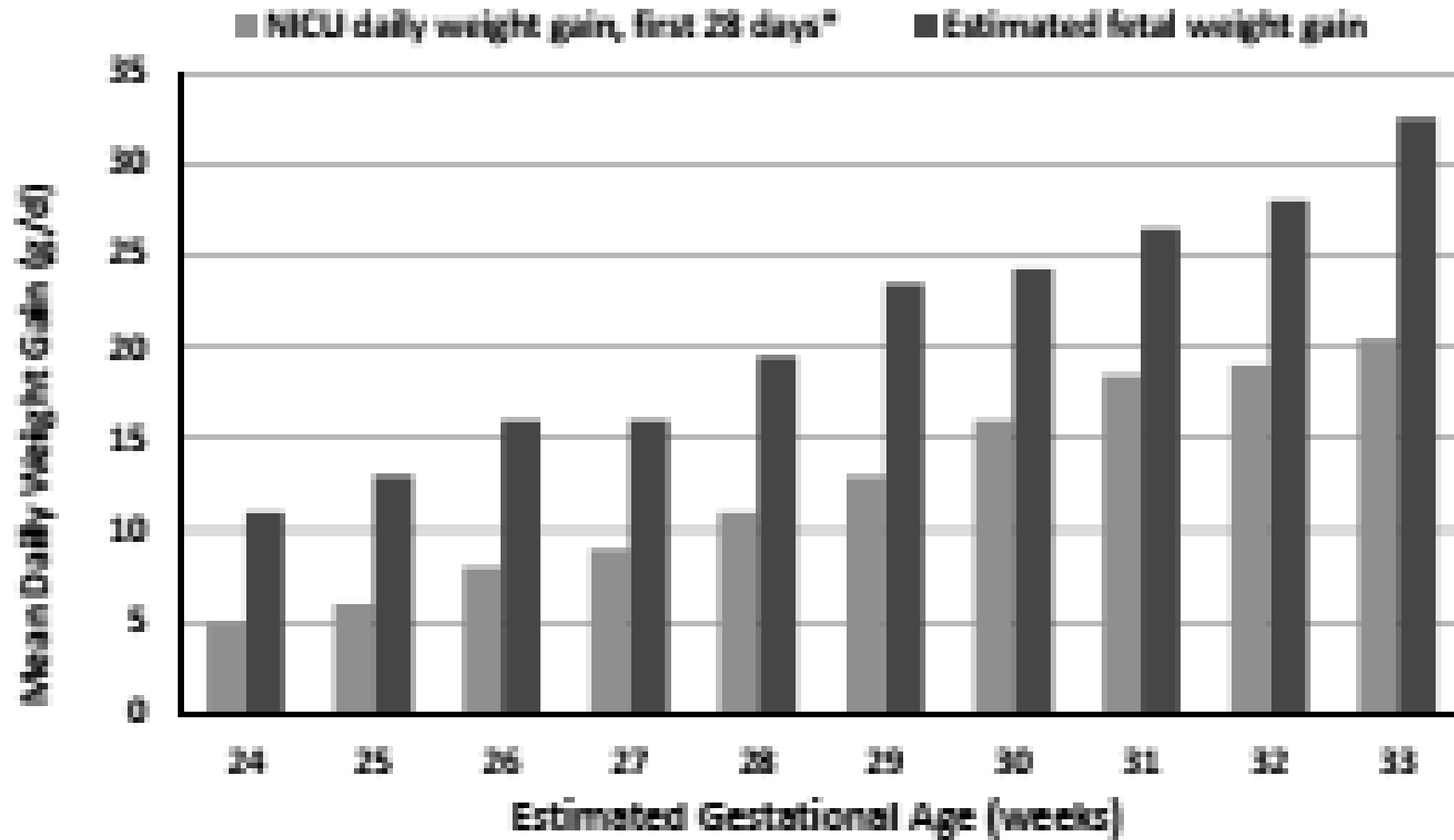
American Academy
of Pediatrics



Growth Restriction in Preterm Infants



Weight Gain in NICU Lags Behind Fetal Weight Gain



*Includes perinatal weight loss

Adapted from Clark, Roy, et al. *J Perinatol*. 2008;18:107-111.

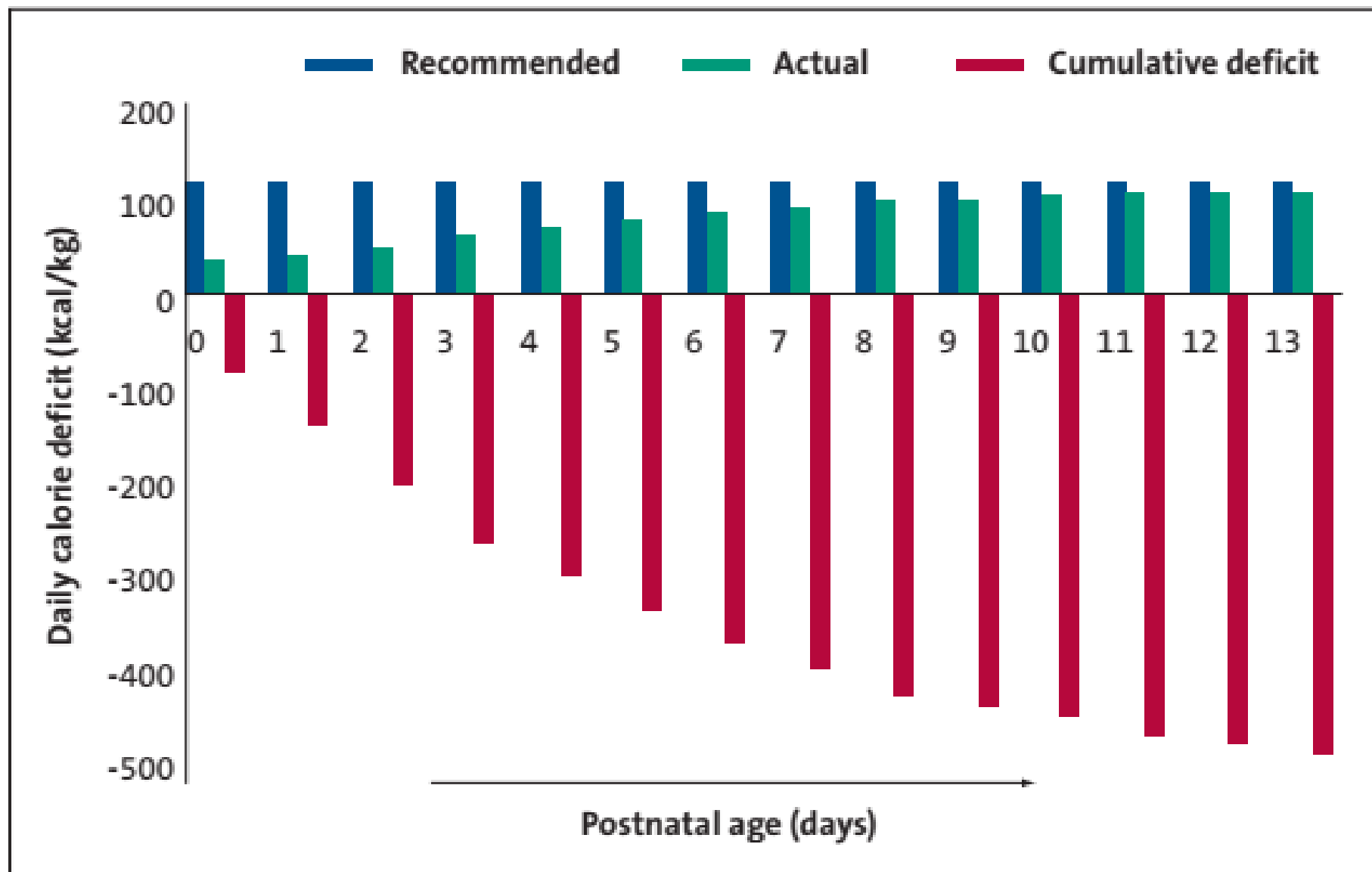


FIGURE 3 Nutrient deficits in the first two weeks of life. Recommended energy intakes (blue bar) are ~120kcal/kg; the green bar depicts the actual amount of energy received, and the red bar is the cumulative deficit. By two weeks of age, the nutrient deficit is equivalent to only having received 70% of requirements. Based on Embleton et al. *Pediatrics* 2001¹⁵.

Growth Failure in Preterm Infants

(Weight <10% at 36 weeks PMA)

(NICHD –NRN Data)

- In babies with BW <1500 grams : 97%
- In babies With BW<1000 grams : 99%
- At 18 months CA: <1000 grams: 40%

Related to:

- Low BW and GA
- Severity of Illness
- Use of post natal steroids

*Clark, et al: Extra-uterine growth restriction
remains a serious problem in preterm. Pediatrics, 2003*

Nutrition Challenges in VLBW Infants

Inadequate **PROTEIN**
(80%)

- Born w/minimal nutritional reserves
- Quickly develop catabolic state

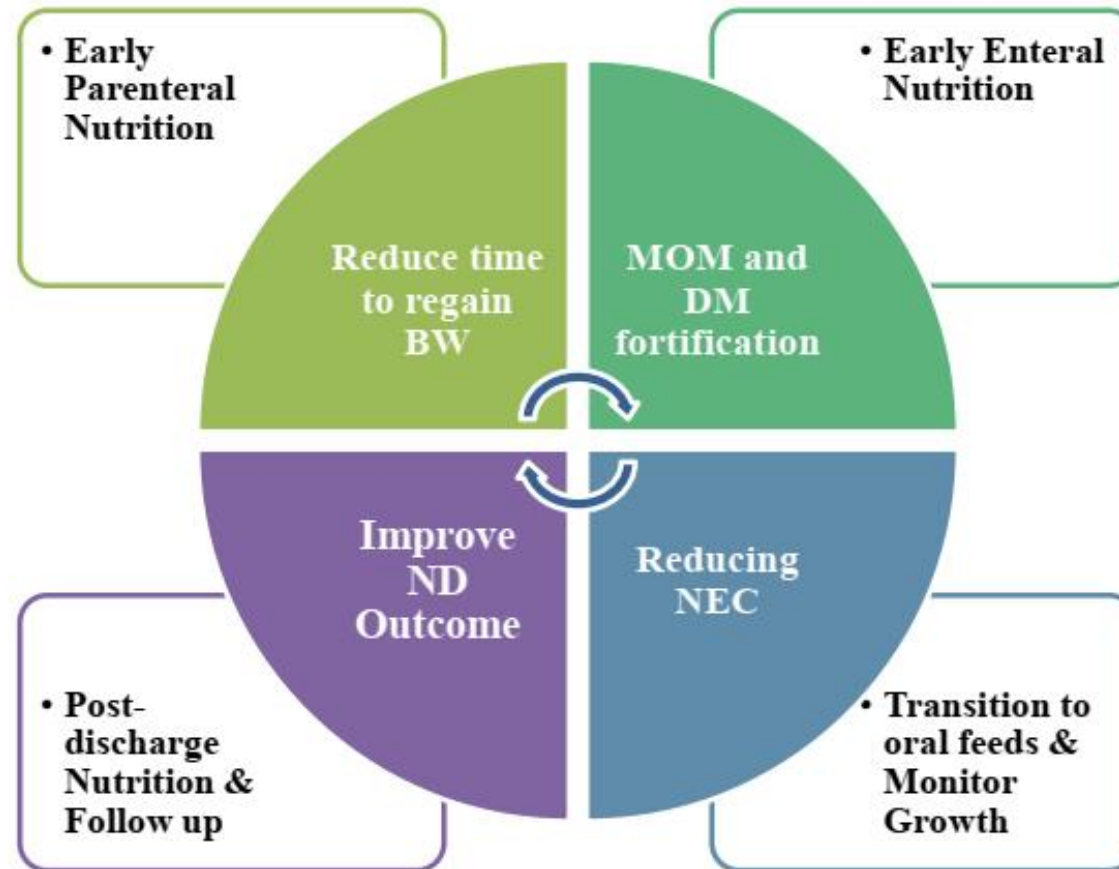
Inadequate
NUTRITION

Extrauterine
growth restriction
(EUGR)

Inadequate
ENERGY
(20%)

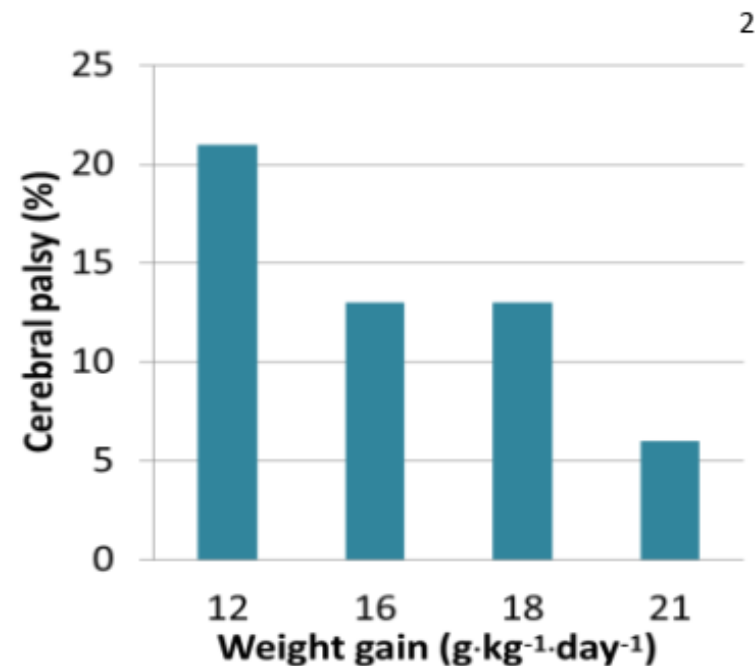
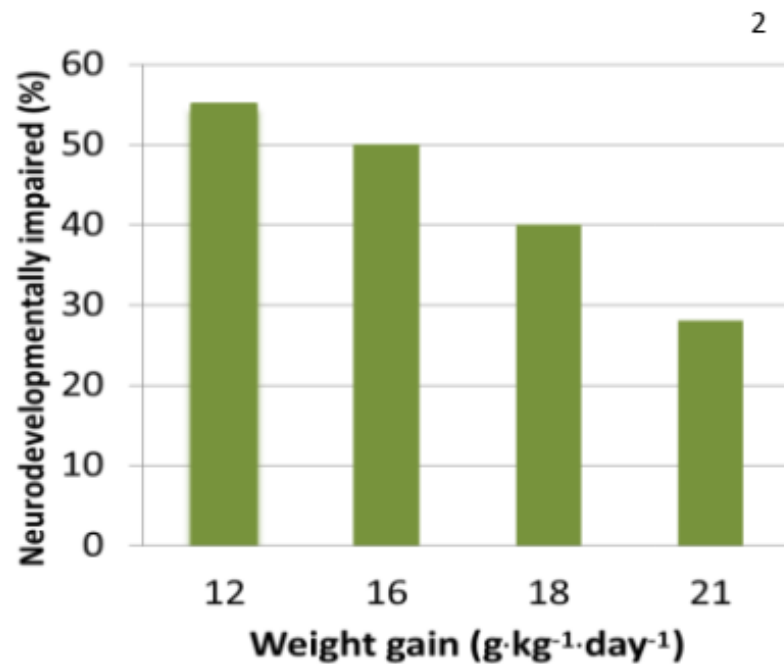
**Neurodevelopmental
outcomes**

Components of Neonatal Nutrition



Nutrition & Neurodevelopmental outcomes

Bayley II at 18 mo. CGA ¹	n=148
Every 1 g/kg/day PROTEIN	Increase MDI by 8.2 points
Every 10 kcal/kg/day ENERGY	Increase MDI by 4.6 points



¹Stephens BE, et al. First week protein and energy intakes are associated with 18 month developmental outcomes in ELBW infants. *Pediatrics*. 2009.

²Ehrenkranz, et al. Growth in NICU influences neurodevelopmental & growth outcomes of ELBW. *Pediatrics* 2006.

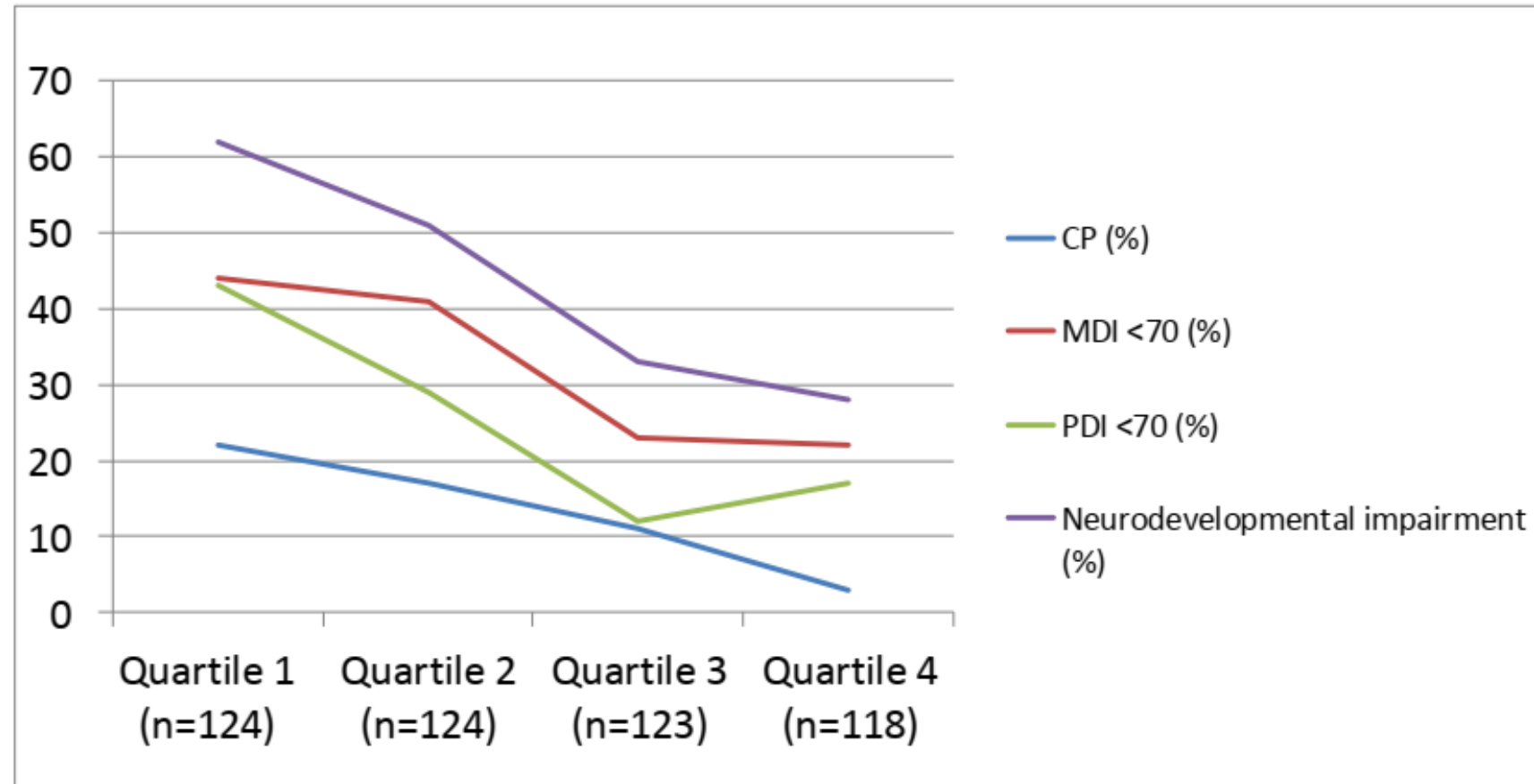
Factors Related to Full Scale IQ at Age 8

- HC at Birth : NO
- HC Growth
 - Between Birth and 1 year: YES
 - Between 1 and 4 years: NO
 - Between 4 and 8 years: NO

First Year of Life → A critical window for growth

Gale CR, et.al Pediatrics 2006

Outcomes at 18 to 22 Months' Corrected Age According to Head Circumference Growth Quartile



Human milk - Best Diet for VLBW Infants

- 🍼 AAP recommends breastfeeding for all infants regardless of birth weight¹
 - 🍼 Premature: mothers own milk or donor human milk
- 🍼 Improved neurodevelopmental outcomes^{2,3}
- 🍼 Decreased NEC^{2,3}

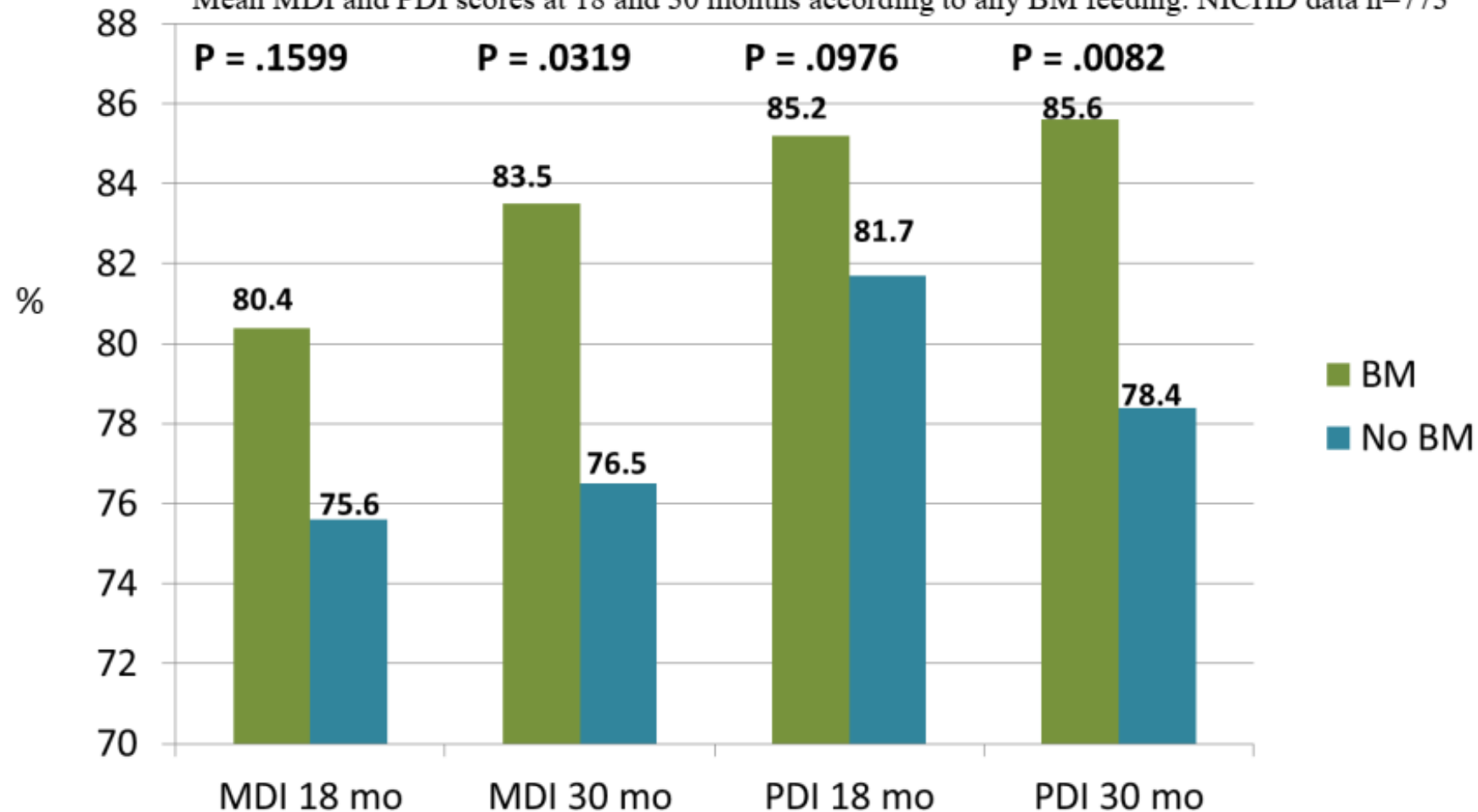
¹AAP section on breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012

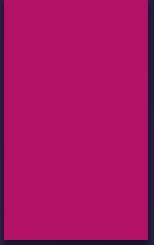
²Vohr BR, Poindexter BB, Beneficial effects of breast milk in the neonatal intensive care unit on developmental outcomes of extremely low birth weight infants at 18 months of age. *Pediatrics*. 2006

³Maayan-Metzger . Human milk versus formula feeding among preterm infants: short-term outcomes. *Am J Perinatol*. 2012.

Neurodevelopmental Outcomes Associated with Human milk use

Mean MDI and PDI scores at 18 and 30 months according to any BM feeding. NICHD data n=773



- 
- ▶ The optimal choice, but....
 - ▶ – Deficient in calcium, phosphorous, and vitamin D for bone mineralization and protein for adequate growth
 - ▶ – Human milk fortifiers add these factors
 - ▶ • At higher volumes it requires close monitoring as potential for inappropriate vitamin intake
 - ▶ • Transitioning from fortified human milk to exclusive human milk and/or something in between
 - ▶ – Needs to be individualized with close follow-up

Nutrients Comparison between Mature Human Milk and Target Needs For Preterm infant at Discharge

	Target	Human Milk
Calories/kg	120–130	138
Protein g/kg	2.5–3.5	2.0
Fat g/kg	6.0–8.0	7.8
CHO g/kg	10–14	13.2
Vitamin A IU/kg	1000	780
Vitamin D IU	200–400	4
Vitamin E IU/kg	6–12	2.0
Ca mg/kg	150–175	50
P mg/kg	90–105	26
Fe mg/kg	2–4	0.2

Nutrient Deficits Impacting Growth in Preterm infants

- Energy and Protein Deficits ➡ Lean Tissue growth
- Mineral deficiency ➡ Low bone Mineral content
- Zinc deficiency ➡ Lean mass accretion
- Iron deficiency ➡ Anemia & poor growth

**Table 3.1: Nutrient and Energy Recommendations
for Preterm and Term Infants**

Nutrient	Preterm*	0-6 months	7 - 12 months
Energy	110 – 130 kcal/kg	See Estimated Energy Requirement (EER) below	See EER equation
Protein	3.5-4.5 g/kg	1.5 g/kg/day OR 9.1 g/day	1.2 g/kg/day OR 11 g/day
Vitamin A	400-1100 mcg/kg/d	400 mcg/day or 1330 IU/day DRI	500 mcg/day or 1665 IU/day DRI
Vitamin D	400 –1000 IU/day (from milk + supplement)	10 mcg/day or 400 IU/day	10 mcg/day or 400 IU/day
Vitamin E	2.2-11 mg/kg	4 mg/day or 6 IU/day	5 mg/day or 7.5 IU/day
Calcium	120-200 mg/kg	200 mg/day	260 mg/day
Phosphorous	60 - 140 mg/kg	100 mg/day	275 mg/day
Iron	2-3 mg/kg	0.27 mg/day	11 mg/day
Zinc	1.4-2.5 mg/kg	2 mg/day	3 mg/day

*In most cases, use the lower value in the recommended range for preterm infants in the community setting. This lower value should be the goal for nutrient intake until there is either attainment of term-corrected age and/or catch-up in weight on an appropriate growth chart. Former pre-term infants, who are healthy, have overcome remaining problems of prematurity (such as iron deficiency) and have transitioned to breastfeeding and/or standard formulas should transition gradually to nutrient recommendations based on corrected age. (Koletzko, 2014)

تغذیه با شیر مصنوعی

جدول شماره ۱- ۲: انواع شیر مصنوعی موجود در بازار ایران و مقایسه با شیر مادر

نوع شیر	کیلو کالری / اونس	منبع کربوهیدرات	منبع پروتئین
شیر مادر	۲۰	لاکتوز	شیر مادر
شیر مصنوعی معمولی	۲۰	لاکتوز	شیر گاو
شیر مصنوعی نوزادان نارس	۲۴	لاکتوز و پلیمرهای گلوگز	شیر گاو
شیر مصنوعی پس از ترخیص نوزادان نارس	۲۲	لاکتولوز	شیر گاو
شیر مصنوعی تهیه شده از سویا	۲۰	نشاسته ذرت	سویا
شیر مصنوعی بدون لاکتوز	۲۰	نشاسته ی ذرت	شیر گاو
شیر مصنوعی هیپوآلرژن	۲۰	نشاسته ذرت یا سوکروز	پروتئین هیدرولیزه شده
شیر مصنوعی بدون آلرژی	۲۰	نشاسته ذرت یا سوکروز	آمینواسیدها

توصیه اکید وجود دارد که برای همه نوزادان نارس به خصوص در آغاز تغذیه، از شیرمادر خود نوزاد یا در صورت نداشتن دسترسی یا کمبود شدید، از شیر بانک شیرمادر استفاده شود. این کار در همه مطالعات سبب بهبود تحمل تغذیه و کم شدن خطر انتروکولیت نکروزان و کاهش مرگ و میر نوزادان شده است. در مواقع عدم دسترسی قطعی به شیرمادر، برای نوزادان با وزن کمتر از ۱۵۰۰ گرم یا در برخی منابع با سن بارداری کمتر از ۳۳ هفته یا با سن بارداری ۳۳ تا ۳۴ هفته و وزن کمتر از ۱۸۰۰ گرم (صدک دهم) از شیر مصنوعی نوزاد نارس استفاده می‌شود. با توجه به محتوای بالای پروتئین و کلسیم و فسفر معمولاً این شیر تا زمان بستری نوزاد در بیمارستان مصرف می‌گردد و پس از ترخیص برخی از منابع توصیه می‌کنند از شیر مصنوعی پس از ترخیص نوزادان نارس (PDF) استفاده گردد. استفاده از شیر مصنوعی پس از ترخیص نوزادان نارس مورد توافق همگان نیست و تأثیر زیادی در روند رشد نوزاد نارس به خصوص در نوزادان با وزن تولد بیش از ۱۰۰۰ گرم نداشته است. اما در نوزادان با وزن بسیار کم یا با تأخیر رشد داخل رحمی، مصرف پروتئین و کالری بیشتر می‌تواند بر روی رشد قندی و دور سر اثر بگذارد. در صورت مصرف این شیر پس از ترخیص می‌توان آن را تا رسیدن شیرخوار به وزن نوزاد رسیده (حدود ۳۵۰۰ گرم) با پایش دقیق وزن شیرخوار ادامه داد. با توجه به خطرات ناشی از سندرم متابولیکی (پرفشاری خون و دیابت و چاقی) در نوزادان نارس با افزایش زیاد وزن بدن پس از ترخیص، در صورتی که شیرخوار بر روی نمودار رشد نشانه‌های افزایش وزن بیش از حد را نشان می‌دهد به شیرهای استاندارد تبدیل گردد.

