

Nutritional Support for Preterm Infants; What are The Pitfalls and What do We Often Miss?

**Rinawati Rohsiswatmo, Yurika Elizabeth Susanti, Mika Windani,
Angelica Diana Vita**

Tujuan:

1. Mengetahui pentingnya peran nutrisi pada bayi prematur
2. Mengetahui *pitfalls* terkait pemberian nutrisi pada bayi prematur
3. Mengetahui cara pemberian nutrisi yang optimal pada bayi prematur

Kelahiran prematur masih menjadi masalah kesehatan global terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia.¹ Prematuritas yang disertai dengan berat lahir rendah merupakan risiko utama terjadinya *stunting* dan konsekuensi terhadap perkembangan otak lebih lanjut.² Hal ini didukung oleh sebuah penelitian multisenter melibatkan 137 negara berkembang yang melaporkan bahwa 32,5% kasus *stunting* terjadi karena kelahiran prematur.³ Selain itu, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan pada tahun 2022, prevalensi *stunting* di Indonesia mencapai 21,6%.⁴

Stunting adalah panjang/tinggi badan menurut usia kurang dari -2 standar deviasi berdasarkan kurva pertumbuhan WHO (*World Health Organization*) yang disebabkan kekurangan gizi kronik dan/atau kebutuhan gizi yang meningkat.⁵ Nutrisi pasca kelahiran yang tidak memadai terutama pada bayi prematur merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap terjadinya *Postnatal Growth Failure* (PGF),⁶ yang harus dikelola dengan tepat agar tidak berpotensi menjadi *stunting*.⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Sartika dkk⁸ menunjukkan bahwa bayi prematur lebih berisiko menderita *stunting* dibandingkan dengan bayi cukup bulan.

Dukungan nutrisi optimal diperlukan untuk mengurangi morbiditas bayi prematur dan mencegah terjadinya *stunting*.⁵ Pemberian nutrisi pada bayi prematur sebaiknya diberikan dengan memerhatikan lima langkah asuhan nutrisi meliputi penentuan status gizi dan masalah gizi, penentuan kebutuhan, cara pemberian, jenis nutrisi, pemantauan serta evaluasi.⁹

Seperti di negara maju, rumah sakit yang menangani bayi prematur harus memiliki pedoman pemberian nutrisi. Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) sebagai pusat rujukan nasional telah membuat pedoman nutrisi bayi prematur yang diadopsi dari berbagai panduan.¹⁰ Bayi prematur khususnya dengan usia gestasi <32 minggu sangat rentan mengalami gangguan pertumbuhan. Oleh karena itu, nutrisi parenteral agresif harus segera diberikan pasca stabilisasi dengan komposisi yang tepat (protein 2-2,5 g/kg, lipid 1 g/kg, *Glucose Infusion Rate* (GIR) 4-5 mg/kg/menit, ditambah dengan mineral (fosfat) dan vitamin).¹¹ Jika tidak terdapat kontraindikasi, nutrisi enteral berupa Air Susu Ibu (ASI) diberikan bersama dengan nutrisi parenteral agresif dan volumenya dapat dinaikkan secara bertahap hingga mencapai *full feed* dalam waktu 2 minggu.¹⁰ Berdasarkan data registri divisi perinatologi RSCM tahun 2021-2024, pemberian nutrisi enteral pasca stabilisasi tidak meningkatkan angka kejadian Enterokolitis Nekrotikans (EKN).¹² Penentuan jenis nutrisi berhubungan dengan kondisi klinis, kebutuhan kalori, serta target kenaikan berat badan berdasarkan kurva pertumbuhan sesuai usia, jenis kelamin, dan usia gestasi. Jika bayi mendapatkan ASI, suplementasi dengan *Human Milk Fortifier* (HMF) perlu diberikan agar kebutuhan kalori maupun nutrisinya terpenuhi. Pemberian nutrisi hendaknya dilakukan bersamaan dengan pemantauan pertumbuhan berdasarkan pengukuran rutin berat badan, panjang badan, dan lingkar kepala untuk mengidentifikasi kebutuhan nutrisi bayi prematur serta mencegah *underfeeding* dan *overfeeding*.¹⁰

Berbagai pedoman mengenai pemberian nutrisi bayi prematur telah dipublikasikan. Meskipun demikian, pada praktiknya, masih ditemukan beberapa *pitfalls* terkait hal tersebut. Berikut ini *pitfalls* dan masalah yang mungkin terlewatkan dalam pemberian nutrisi bayi prematur.

Pitfall 1: Manajemen Nutrisi Agresif Dini tidak Segera Diberikan Pasca Stabilisasi

Bayi prematur dengan usia gestasi <32 minggu memerlukan nutrisi agresif dini, dimulai dalam 1 jam pertama setelah bayi lahir dan pasca stabilisasi (*the first golden hour*).^{6,10,13} Tujuan pemberian nutrisi agresif dini yaitu untuk mengurangi defisit kalori dan protein pada fase akut hingga seminimal mungkin dan mencegah PGF yang berhubungan dengan luaran kognitif dan *neurodevelopmental*.⁶ Pemberian protein minimal 1,5 g/kg/hari secara intravena dibutuhkan untuk mencegah keseimbangan nitrogen yang negatif pada bayi prematur. Berdasarkan panduan yang dikeluarkan oleh *The European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* (ESPGHAN) tahun 2018, asam amino untuk bayi prematur diberikan sebanyak 2,5-3,5 g/kg/hari pada hari ke-2 *postnatal* diikuti dengan

pemberian nutrisi non-protein sebesar >65 kkal/kg/hari dan mikronutrien yang adekuat.¹⁴ Selain itu, berdasarkan panduan dari *National Institute for Health and Care Excellence* (NICE) tahun 2020, pemberian protein pada bayi prematur di usia 4 hari awal kehidupan dimulai dari 1,5-2 g/kg/hari lalu dapat ditingkatkan menjadi 3-4 g/kg/hari. Setelah usia lebih dari 4 hari, pemberian protein dapat dinaikkan sampai dengan 3-4 g/kg/hari.¹⁵

Penelitian yang dilakukan di Italia oleh Genoni dkk¹⁶ menunjukkan bahwa pertumbuhan bayi prematur yang diberikan nutrisi agresif dini lebih baik dibandingkan dengan bayi prematur yang tidak mendapatkan nutrisi agresif dini dinilai dari berat badan, lingkar kepala, dan panjang badan. Prevalensi PGF kurang secara signifikan setelah pemberian nutrisi agresif dini. Sebuah studi berjudul *Cohort of Indonesian PreTerm infants for long-term Outcomes* (CIPTO)¹⁷ yang dilakukan pada 650 bayi prematur menunjukkan bahwa bayi dengan PGF (penurunan *z-score* berat menurut usia $\geq 1,2$) memiliki durasi pemberian nutrisi parenteral yang lebih lama serta kemampuan minum per oral yang lebih lambat dibandingkan dengan bayi yang tidak mengalami PGF.

Bayi prematur yang mendapatkan nutrisi secara dini memiliki nilai *Intelligence Quotient* (IQ) dan fungsi kognitif yang lebih baik. Asupan protein dan energi yang tinggi di minggu pertama kehidupan pada bayi Berat Lahir Amat Sangat Rendah (BBLASR) berkorelasi dengan peningkatan lingkar kepala yang lebih cepat dan luaran kognitif yang lebih baik. Peningkatan asupan energi dan makronutrien pada minggu pertama kehidupan juga berhubungan dengan peningkatan kemampuan bahasa pada Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR), peningkatan kemampuan perkembangan pada bayi amat sangat prematur, dan penurunan insidens cedera otak pada bayi dengan usia koreksi <30 minggu.¹⁸ Selain itu, pemberian nutrisi agresif dini juga dapat menurunkan morbiditas bayi prematur seperti risiko kejadian displasia bronkopulmoner, EKN, sepsis, dan retinopati prematuritas.¹⁹

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Gounaris dkk²⁰ untuk mencari tahu risiko sindrom metabolik pada bayi sangat prematur yang diberikan nutrisi agresif memperlihatkan bahwa pemberian nutrisi agresif tidak memengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kejadian obesitas pada usia 2 dan 8 tahun. Hal ini didukung oleh penelitian Ni dkk²¹ yang memperlihatkan bahwa periode kritis yang berkaitan dengan penyakit metabolismik yaitu masa anak-anak (antara 2,5 dan 6 tahun) dan peningkatan laju pertumbuhan yang cepat pada masa bayi tidak berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit metabolismik.

Pitfall 2: Stimulasi Oromotor tidak Dilakukan Selama Perawatan

Bayi prematur seringkali mengalami kesulitan untuk minum per oral karena kemampuan mengisapnya yang belum matang. Sekitar 40-70% bayi prematur memiliki kemampuan minum yang imatur. Mereka memiliki kemampuan mengisap yang lemah, ireguler serta ketidakmampuan untuk mengkoordinasikan antara mengisap-menelan-bernapas dengan baik yang akhirnya menyebabkan kelelahan saat menyusu.²² Penelitian dekriptif oleh Wahyuni dkk²² memperlihatkan bahwa usia gestasi berhubungan dengan kemampuan isap (*non-nutritive sucking*) bayi prematur di Indonesia. Bayi dengan usia gestasi 32-<37 minggu memiliki kemampuan *non-nutritive sucking* (jumlah, durasi, tekanan) yang lebih baik dibandingkan dengan bayi dengan usia gestasi <32 minggu. Semakin kecil usia gestasi, kemampuan isap semakin imatur.

Masalah terkait kemampuan minum bayi prematur dapat memengaruhi status gizi bayi, meningkatkan durasi dan biaya rawat inap, membatasi ikatan emosional ibu dan bayi, meningkatkan risiko stres pada ibu serta dapat menyebabkan kesulitan makan dalam jangka panjang.²² Oleh karena itu, evaluasi kemampuan minum dan stimulasi oromotor bayi prematur selama perawatan perlu dilakukan. Laporan kasus berbasis bukti yang ditulis oleh Juliawan dkk²³ menunjukkan bahwa stimulasi oromotor bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan dan efektivitas menyusu serta mempersingkat durasi transisi dari minum melalui selang orogastric (OGT) menjadi per oral.

Huang dkk²⁴ melakukan penelitian acak terkontrol pada 46 bayi prematur (usia gestasi <33 minggu) yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang diberikan stimulasi oromotor dan kelompok perawatan standar. Kemampuan minum bayi dinilai menggunakan *The Preterm Oral Feeding Readiness Assessment Scale* (POFRAS) pada hari ke-1, 3, dan 7. Hasil penelitian menunjukkan stimulasi oromotor bayi prematur dapat meningkatkan kemampuan minum per oral secara signifikan dan hal tersebut bermanfaat dalam mencapai kemampuan minum per oral selama perawatan di unit perawatan intensif neonatal. Guler dkk²⁵ juga menunjukkan bahwa bayi prematur (usia *post menstrual* 26-29 minggu) yang mendapatkan stimulasi oromotor selama 14 hari berturut-turut akan memiliki kemampuan mengisap yang lebih baik, transisi yang lebih cepat dari pemberian minum melalui selang ke oral, inisiasi menyusu yang lebih cepat, peningkatan berat badan, lingkar kepala serta durasi perawatan yang lebih pendek.

Pitfall 3: Penundaan Pemberian Nutrisi Enteral/Puasa Terlalu Lama

Kekhawatiran akan imaturitas saluran cerna, kejadian EKN serta gangguan pernapasan menyebabkan penundaan pemberian nutrisi enteral bayi prematur.^{6,26} Penundaan pemberian nutrisi enteral dapat menurunkan adaptasi saluran cerna dan mengakibatkan intoleransi minum di kemudian hari karena penurunan sekresi hormon dan motilitas pencernaan pada bayi prematur. Pemberian nutrisi parenteral dalam durasi lama dapat menyebabkan kolestasis dan disfungsi hepar. Oleh karena itu, pemberian nutrisi enteral dalam bentuk *trophic feeding* sebaiknya segera diberikan untuk meningkatkan maturasi usus, toleransi minum, menurunkan durasi pemberian nutrisi parenteral, dan menurunkan durasi perawatan di Rumah Sakit tanpa meningkatkan kejadian EKN.⁶

Saat ini, penundaan pemberian nutrisi/puasa terlalu lama pada bayi prematur tidak disarankan apabila bayi tidak memiliki kontraindikasi. Kontraindikasi absolut pemberian nutrisi enteral antara lain bayi yang mengalami ketidakstabilan hemodinamik, menderita penyakit saluran cerna yang signifikan (misalnya EKN, obstruksi usus, perdarahan aktif saluran cerna, perforasi usus), mengalami *Hypoxic Ischemic Encephalopathy* (HIE) yang menjalani terapi *cooling*, mengalami gagal napas atau apneu dan terindikasi intubasi serta pasca operasi saluran cerna. Selain itu, kontraindikasi relatif pemberian nutrisi enteral yaitu bayi dengan intoleransi minum yang berat, mengalami dismotilitas usus, menderita Hs-PDA (*Hemodynamically Significant Patent Ductus Arteriosus*), menderita penyakit refluks gastrointestinal yang berat, berisiko aspirasi, dalam pengaruh beberapa obat, dan direncanakan menjalani operasi/prosedur anestesi.²⁷

Sebuah tinjauan sistematis yang dibuat oleh Young dkk²⁸ menunjukkan bahwa penundaan pemberian nutrisi enteral dalam empat hari pertama kehidupan tidak mengurangi risiko EKN atau kematian pada bayi sangat prematur maupun Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR). Gidi dkk²⁹ memperlihatkan bahwa penundaan nutrisi enteral berhubungan dengan peningkatan risiko kematian dan hipoglikemia pada fasilitas terbatas. Penelitian kohort retrospektif oleh Nakubulwa dkk³⁰ pada 349 bayi prematur (usia gestasi 26-36 minggu) menunjukkan bahwa penundaan pemberian nutrisi enteral dan sepsis berhubungan dengan PGF. Pemberian nutrisi enteral harus dimulai segera untuk mengurangi defisit protein dan PGF. Beberapa literatur mendukung inisiasi pemberian nutrisi enteral dan peningkatan volume nutrisi enteral yang dapat meningkatkan perkembangan dan maturasi saluran cerna, menstimulasi perkembangan mikrobiota, menurunkan inflamasi, dan meningkatkan pertumbuhan otak serta *neurodevelopmental*.³¹

Pitfall 4: Asupan protein yang tinggi dengan suplai elektrolit yang rendah sehingga menyebabkan refeeding syndrome

Berdasarkan *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) tahun 2020, *refeeding syndrome* adalah penurunan salah satu atau kombinasi dari elektrolit (fosfat, kalium, dan/atau magnesium) atau munculnya manifestasi dari defisiensi tiamin yang memberat lebih cepat setelah dimulainya pemberian kalori untuk neonatus yang telah mengalami periode kekurangan gizi berat.³² Salah satu penyebab *refeeding syndrome* yaitu tingginya asupan asam amino secara intravena dengan suplai elektrolit yang rendah. Tingginya asupan asam amino menyebabkan peningkatan produksi insulin serta penyerapan fosfat, kalium, dan magnesium ke dalam sel untuk sintesis energi dan protein. Asupan elektrolit dan vitamin yang tidak memadai mengakibatkan hipofosfatemia, hiperkalsemia, hipokalemia, hipomagnesemia, hiperglikemia, dan defisiensi tiamin. Hiperkalsemia terjadi karena kalsium bersama dengan fosfat dilepaskan dari tulang untuk memenuhi kebutuhan fosfat di serum.³³ Pemberian fosfat dan kalsium pada nutrisi parenteral yang optimal dapat menurunkan terjadinya *refeeding syndrome*. Berdasarkan panduan NICE tahun 2020, rasio kalsium:fosfat yang diperlukan pada nutrisi parenteral yaitu antara 0,75:1 dan 1:1.¹⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Cormack dkk³³ dalam ProVIDe (*Impact of protein intravenous nutrition on development*) trial pada 6 unit perawatan intensif di New Zealand menunjukkan bahwa *refeeding syndrome* sering terjadi pada BBLASR dan berhubungan dengan peningkatan mortalitas. Bayi Kecil Masa Kehamilan (KMK) merupakan kelompok yang paling berisiko. Hipofosfatemia berat dapat berhubungan dengan peningkatan kejadian Perdarahan Intraventrikuler (PIV). Penambahan fosfat dan kalsium pada nutrisi parenteral dapat menurunkan kejadian *refeeding syndrome*, PIV berat, dan mortalitas saat perawatan. Pemantauan fosfat dan elektrolit lainnya pada satu minggu pertama kehidupan sebaiknya dilakukan.

Fosfat juga memiliki peran penting untuk mencegah terjadinya osteopenia.³⁴ Mazouri dkk³⁵ melakukan penelitian pada bayi prematur dengan menambahkan fosfat dalam nutrisi parenteral kemudian melihat kondisi mineral tulang. Hasilnya menunjukkan bahwa kelompok yang mendapatkan fosfat memiliki kadar alkali fosfatase serum yang lebih rendah, rasio kalsium:kreatinin yang lebih tinggi, dan peningkatan kepadatan mineral tulang yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol.

Pitfall 5: Jumlah Kalori yang Diberikan bukan Berdasarkan Target Ideal Berat Badan yang Ingin Dicapai

Berbagai studi dilakukan untuk mencari target ideal berat badan bayi prematur namun belum ada kesepakatan mengenai hal tersebut. Target pertumbuhan berat badan bayi prematur sebaiknya sesuai dengan persentil berat badan saat lahir namun literatur lain mengatakan bahwa target pertumbuhannya sebaiknya sesuai dengan persentil berat badan sesudah penurunan berat badan fisiologis.^{10,36,37,38} Hal tersebut disebabkan karena komposisi tubuh bayi sebagian besar terdiri dari air dan terjadi kehilangan cairan ekstraseluler setelah lahir.³⁷ Penelitian Rochow dkk³⁸ menyatakan bahwa laju pertumbuhan bayi prematur sebaiknya mengikuti persentil setelah terjadi penurunan berat badan fisiologis di awal kehidupan, bukan dengan persentil saat lahir. Hal ini didukung oleh Crangle dkk³⁷ yang menyatakan bahwa target laju pertumbuhan tersebut bermanfaat untuk pemantauan pertumbuhan, tata laksana nutrisi, dan mengurangi risiko penyakit kronis saat dewasa. Meskipun terdapat berbagai perbedaan mengenai target ideal berat badan bayi prematur, tujuan yang diinginkan tetap sama yaitu untuk mencapai pertumbuhan yang optimal dan mencegah PGF.

Pemberian nutrisi juga bertujuan agar bayi prematur memiliki komposisi tubuh yang normal berdasarkan usia *post menstrual*.³⁹ Jika asupan energi tinggi namun asupan protein inadekuat maka kelebihan energi akan digunakan untuk cadangan lemak.⁴⁰ Hal tersebut dapat meningkatkan kejadian obesitas dan komplikasinya di kemudian hari.⁴¹ Asupan protein yang tinggi memiliki dampak positif pada kualitas pertumbuhan dan luaran *neurodevelopmental* jangka panjang. Oleh karena itu, pemberian nutrisi hendaknya memerhatikan rasio protein/energi (P/E). Pemberian nutrisi dengan rasio P/E yang sesuai merupakan hal yang penting agar kualitas pertumbuhan baik. Pada pemberian nutrisi enteral, rasio P/E berkisar antara 10,38%-15,2% sedangkan pada nutrisi parenteral, rasio P/E berkisar antara 10,8%-15,7%.⁴⁰

Bayi prematur dengan berbagai usia gestasi yang diberikan protein adekuat akan mencapai standar pertumbuhan lebih cepat.⁴² Sebuah penelitian observasional oleh Baillat dkk⁴³ memperlihatkan bahwa asupan energi dan protein yang inadekuat berdampak negatif pada berat badan dan kejadian PGF pada bayi prematur (usia gestasi 32-34 minggu). Gerritsen dkk⁴⁴ menunjukkan bahwa bayi prematur yang diberikan asupan protein sesuai dengan rekomendasi berhubungan dengan peningkatan berat badan yang baik saat usianya mencapai cukup bulan. Beberapa penelitian mendukung bahwa asupan energi bersama protein yang tinggi pada bayi prematur berkorelasi terhadap peningkatan panjang badan dan lingkar kepala saat

mencapai usia cukup bulan dan peningkatan luaran *neurodevelopmental* saat usia koreksi 18 bulan.⁴¹

Sebuah uji acak terkontrol yang dilakukan oleh Brinkis dkk⁴⁵ menunjukkan bahwa formula prematur dengan rasio P/E yang tinggi dapat meningkatkan laju penambahan berat badan pada bayi prematur dengan usia gestasi <34 minggu. Bayi yang diberikan formula prematur (dengan protein dan energi yang lebih tinggi) dibandingkan dengan bayi yang mendapatkan formula standar memiliki skor IQ (aspek bahasa) yang lebih tinggi saat remaja. Asupan protein yang optimal merupakan hal yang penting agar bayi prematur dapat tumbuh dengan baik.⁴¹

Kesimpulan

Pemberian nutrisi agresif dini, stimulasi oromotor, pemberian minum segera pasca stabilisasi, pemberian mineral (fosfat) pada nutrisi parenteral serta pemberian nutrisi dengan target berat badan ideal serta rasio P/E merupakan hal penting yang perlu diperhatikan dalam tata laksana nutrisi bayi prematur.

Daftar Pustaka

1. Cao G, Liu J, Liu M. Global, regional, and national incidence and mortality of neonatal preterm birth, 1990–2019. *JAMA Pediatr.* 2022;176:787-96.
2. Murki S, Kallem VR, Gururaj J, Bashir T, Oleti TP, Kiran S. Growth and neurodevelopmental outcomes at 12 to 18 months of corrected age in preterm infants born small for gestational age. *Indian Pediatr.* 2020;57:301-4.
3. Danaei G, Andrews KG, Sudfeld CR, Fink G, McCoy DC, Peet E, dkk. Risk factors for childhood stunting in 137 developing countries: a comparative risk assessment analysis at global, regional, and country levels. *PLoS Med.* 2016;13:e1002164.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022.
5. Sjarif DR, Yuliarti K, Tridjaja B, Marsubrin PMT, Irmawati M, Yudiyanto AR, dkk. Petunjuk Teknis Berbasis Bukti: Diagnosis dan Tata Laksana Stunting Secara Komprehensif untuk Dokter Spesialis Anak. Jakarta: Ikatan Dokter Anak Indonesia; 2023.
6. Su BH. Optimizing nutrition in preterm infants. *Pediatrics & Neonatology.* 2014;55:5-13.
7. Mertens A, Benjamin-Chung J, Colford JM Jr, Coyle J, van der Laan MJ, Hubbard AE, dkk. Causes and consequences of child growth faltering in low-resource settings. *Nature.* 2023;621:568-76.
8. Sartika AN, Khoirunnisa M, Meiyetriani E, Ermayani E, Pramesthi IL, Nur Ananda AJ. Prenatal and postnatal determinants of stunting at age 0-11 months: A cross-sectional study in Indonesia. *PLoS One.* 2021;16:e0254662.

9. Swan WI, Vivanti A, Hakel-Smith NA, Hotson B, Orrevall Y, Trostler N, dkk. Nutrition care process and model update: toward realizing people-centered care and outcomes management. *J Acad Nutr Diet.* 2017;117:2003-14.
10. Rohsiswatmo R, Amandito R. Optimalisasi pertumbuhan bayi prematur dan pasca prematur di Indonesia; Mengacu pada pedoman nutrisi bayi prematur di RSCM. *Sari Pediatri.* 2020;21:262-70.
11. Revised TPN Guideline in Cipto Mangunkusumo Hospital for Preterm Infants. 2020.
12. Data Registri Divisi Perinatologi Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo. 2024.
13. Sharma D. Golden hour of neonatal life: Need of the hour. *Matern Health Neonatol Perinatol.* 2017;3:16.
14. van Goudoever JB, Carnielli V, Darmaun D, Sainz de Pipaon M, Braegger C, Bronsky J, dkk. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Amino acids. *Clin. Nutr.* 2018; 37: 2315-23.
15. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Neonatal Parenteral Nutrition. 2020.
16. Genoni G, Binotti M, Monzani A, Bernascone E, Stasi I, Bona G, dkk. Non-randomised interventional study showed that early aggressive nutrition was effective in reducing postnatal growth restriction in preterm infants. *Acta Paediatr.* 2017;106:1589-95.
17. Rohsiswatmo R, Hikmahrachim HG, Sjahrulla MAR, Marsubrin PMT, Kaban RK, Roeslani RD, dkk. The Cohort of Indonesian Preterm Infants for Long-term Outcomes (CIPTO) study: a protocol. *BMC Pediatr.* 2023;23:518.
18. Cormack BE, Harding JE, Miller SP, Bloomfield FH. The influence of early nutrition on brain growth and neurodevelopment in extremely preterm babies: a narrative review. *Nutrients.* 2019;11:2029.
19. Hsiao CC, Tsai ML, Chen CC, Lin HC. Early optimal nutrition improves neurodevelopmental outcomes for very preterm infants. *Nutr Rev.* 2014;72:532-40.
20. Gounaris A, Sokou R, Theodoraki M, Gounari E, Panagiotounakou P, Antonogeorgos G, dkk. "Aggressive" feeding of very preterm neonates and body mass index at school age. *Nutrients.* 2021;13:1901.
21. Ni Y, Beckmann J, Hurst JR, Morris JK, Marlow N. Size at birth, growth trajectory in early life, and cardiovascular and metabolic risks in early adulthood: EPICure study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal.* 2021;106:149-55.
22. Wahyuni LK, Mangunatmadja I, Kaban RK, Rachmawati EZK, Harini M, Laksmitasari B, dkk. Factors affecting oral feeding ability in Indonesian preterm infants. *Pediatr Rep.* 2022;14; 233-243.
23. Juliawan N, Kristianto A, Apriastini N. Pengaruh stimulasi oromotor dalam memperbaiki refleks isap bayi prematur. *Sari Pediatri.* 2023;24:341.
24. Huang CC, Hwang YS, Lin YC, Huang MC. Effects of oral stimulation on feeding readiness of preterm infants: A randomized controlled study. *Journal of Neonatal Nursing.* 2023.
25. Guler S, Cigdem Z, Lessen Knoll BS, Ortabag T, Yakut Y. Effect of the premature infant oral motor intervention on sucking capacity in preterm infants in Turkey: A randomized controlled trial. *Adv Neonatal Care.* 2022;22:E196-206.

26. Kim JH, Chan CS, Vaucher YE, Stellwagen LM. Challenges in the practice of human milk nutrition in the neonatal intensive care unit. *Early Hum Dev.* 2013;89 Suppl 2:S35-8.
27. Seron-Arbeloa C, Zamora-Elson M, Labarta-Monzon L, Mallor-Bonet T. Enteral nutrition in critical care. *J Clin Med Res.* 2013;5:1-11.
28. Young L, Oddie SJ, McGuire W. Delayed introduction of progressive enteral feeds to prevent necrotising enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022 Jan 20;1:CD001970.
29. Gidi NW, Mekasha A, Nigussie AK, Goldenberg RL, McClure EM, Worku B, dkk. Preterm nutrition and clinical outcomes. *Glob Pediatr Health.* 2020;7:2333794X20937851.
30. Nakubulwa C, Musiime V, Namiiro FB, Tumwine JK, Hongella C, Nyonyintono J, dkk. Delayed initiation of enteral feeds is associated with postnatal growth failure among preterm infants managed at a rural hospital in Uganda. *BMC Pediatr.* 2020;20:86.
31. Thoene M, Anderson-Berry A. Early enteral feeding in preterm infants: a narrative review of the nutritional, metabolic, and developmental benefits. *Nutrients.* 2021;13:2289.
32. Bradford CV, Cober MP, Miller JL. Refeeding syndrome in the neonatal intensive care unit. *J Pediatr Pharmacol Ther.* 2021;26:771-82.
33. Cormack BE, Jiang Y, Harding JE, Crowther CA, Bloomfield FH; ProVIDe Trial Group. Neonatal refeeding syndrome and clinical outcome in extremely low-birth-weight babies: secondary cohort analysis from the ProVIDe Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2021;45:65-78.
34. Mihatsch W, Fewtrell M, Goulet O, Molgaard C, Picaud JC, Senterre T. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Calcium, phosphorus and magnesium. *Clin. Nutr.* 2018; 37: 2360-65.
35. Mazouri A, Khosravi N, Bordbar A, Khalesi N, Saboute M, Taherifard P, dkk. Does adding intravenous phosphorus to parenteral nutrition has any effects on calcium and phosphorus metabolism and bone mineral content in preterm neonates? *Acta Med Iran.* 2017;55:395-98.
36. Rachmi CN, Agho KE, Li M, Baur LA. Stunting, underweight and overweight in children aged 2.0-4.9 years in Indonesia: Prevalence trends and associated risk factors. *PLoS One.* 2016;11:e0154756.
37. Landau-Crangle E, Rochow N, Fenton TR, Liu K, Ali A, So HY, dkk. Individualized postnatal growth trajectories for preterm infants. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018;42:1084-92.
38. Rochow N, Raja P, Liu K, Fenton T, Landau-Crangle E, Göttler S, dkk. Physiological adjustment to postnatal growth trajectories in healthy preterm infants. *Pediatr Res.* 2016;79:870-9.
39. Kim MJ. Enteral nutrition for optimal growth in preterm infants. *Korean J Pediatr.* 2016;59:466-70.
40. Ho MY, Yen YH. Trend of nutritional support in preterm infants. *Pediatr Neonatol.* 2016;57:365-370.
41. Brown L, Hendrickson K, Masor M, Hay W. High-protein formulas: Evidence for use in preterm infants. *Clinics in Perinatology.* 2014;41.

42. Lygerou I, Ilia S, Briassoulis P, Manousaki A, Koropouli M, Hatzidaki E, dkk. The impact of estimated energy and protein balances on extrauterine growth in preterm infants. *Nutrients*. 2023;15:3556.
43. Baillat M, Pauly V, Dagau G, Berbis J, Boubred F, Fayol L. Association of first-week nutrient intake and extrauterine growth restriction in moderately preterm infants: A regional population-based study. *Nutrients*. 2021;13:227.
44. Gerritsen L, Lindeboom R, Hummel T. Prescribed protein intake does not meet recommended intake in moderate- and late-preterm infants: Contribution to weight gain and head growth. *Nutr. Clin. Prac.* 2020;35:729–37.
45. Brinkis R, Albertsson-Wiklund K, Tameliene R, Vinskaitė A, Šmigelskas K, Verkauskienė R. Nutrient intake with early progressive enteral feeding and growth of very low-birth-weight newborns. *Nutrients*. 2022;14:1181.