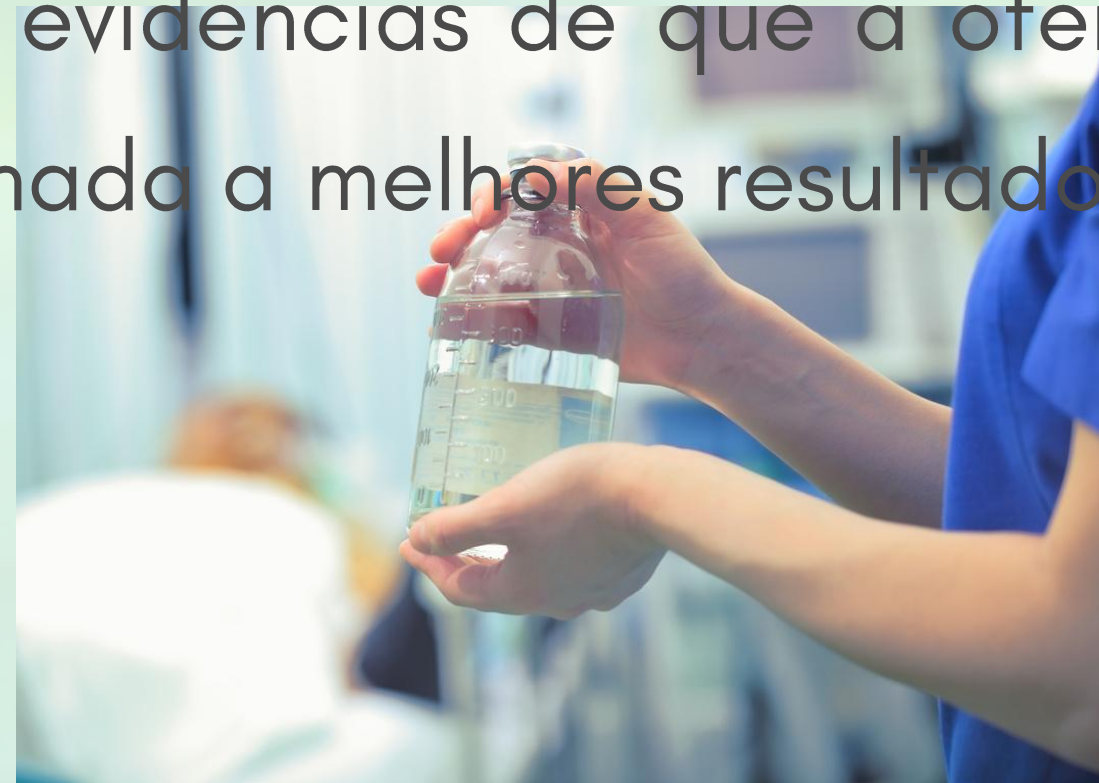


Nutrição Parenteral em Prematuros Extremos

Marta David Rocha de Moura

www.paulomargotto.com.br – Brasília, 11 de agosto de 2025

A nutrição parenteral (NP) **tem como objetivo apoiar o crescimento e desenvolvimento normais, além de prevenir a restrição do crescimento e seus efeitos adversos associados.** É estabelecida como padrão de cuidado para recém-nascidos pré-termo (RNPT) devido aos seus estoques limitados de nutrientes, com fortes evidências de que a oferta de nutrientes no início da vida pós-natal está relacionada a melhores resultados de crescimento e cognitivos.



Nutrição Parenteral em Prematuros Extremos

São incluídos nesse grupo os **prematuros extremos** com **idade gestacional inferior a 28 semanas** e/ou **peso de nascimento inferior a 1000 gramas**, que também são categorizados como de **extremo baixo peso**. RNPT com peso de nascimento de 1.000g **podem desenvolver deficiência de energia, proteínas e ácidos graxos essenciais** dentro de dois dias após o nascimento se não receberem nutrição adequada.



Energy Metabolism in premature infants



Primeiro dia de vida

Energia



A oferta deve ser iniciada no primeiro dia de vida com uma **taxa metabólica basal mínima de 45-55 kcal/kg/dia.**

Progressão



A progressão deve ser gradual para atingir **90-120 kcal/kg/dia** para garantir um ganho de peso entre 17-20 g/kg/dia após a perda de peso inicial em RNPT de extremo baixo peso.

Considerações



As necessidades energéticas para RNPT tendem a ser menores em NP do que na alimentação enteral, pois o metabolismo do tecido esplâncnico e as perdas fecais são muito menores.

Aminoácidos (Proteínas)



A partir do segundo dia

Primeiras horas de vida

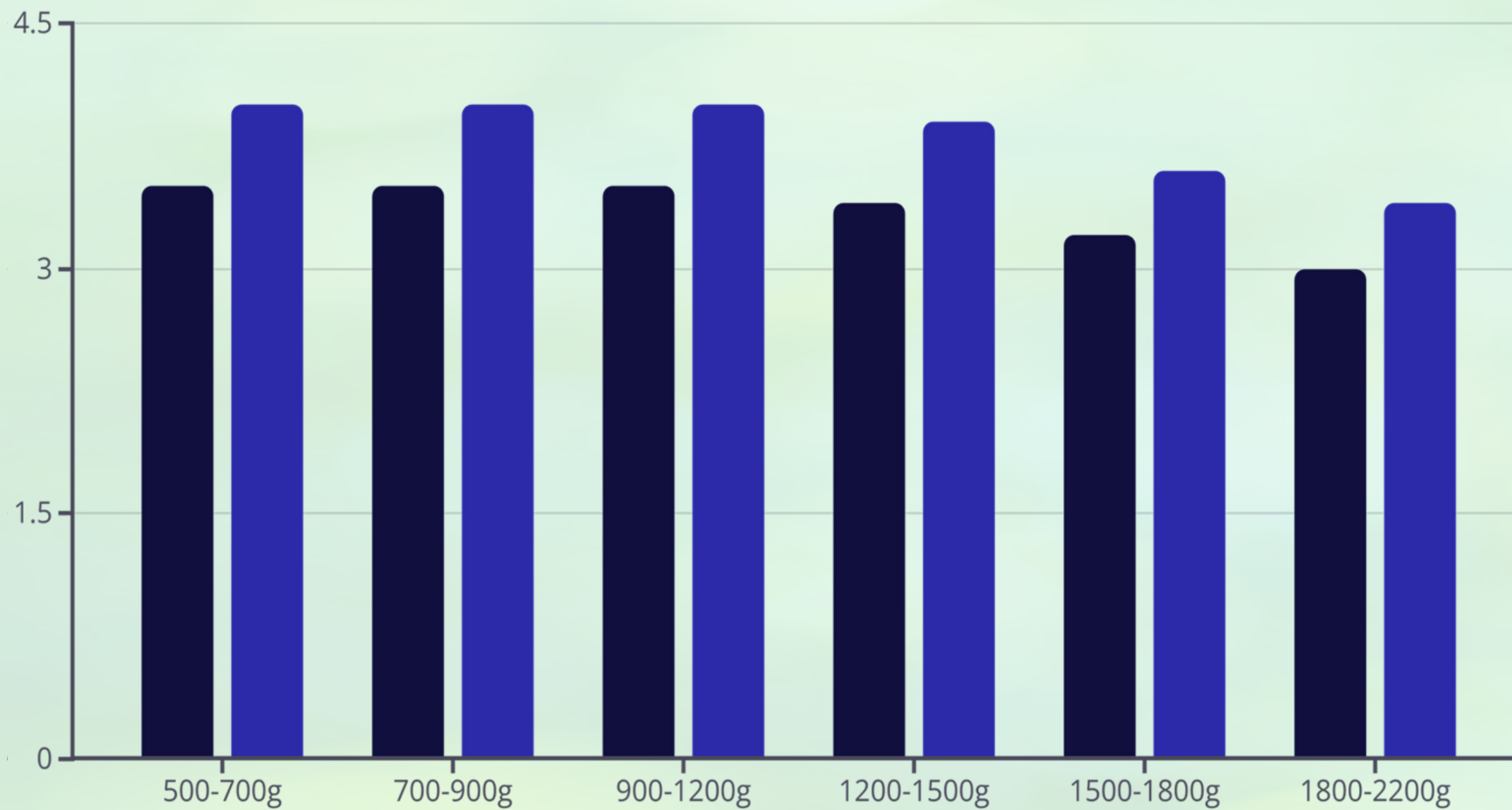
A administração de aminoácidos deve começar nas **primeiras horas de vida** para RNPT de muito baixo peso.

Primeiro dia

No primeiro dia de vida, a oferta recomendada é de **1,5-2 g/kg/dia**. As diretrizes ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN de 2018 recomendam **pelo menos 1,5 g/kg/dia** no primeiro dia de vida para atingir um estado anabólico.

a oferta deve ser entre **2,5-3,5 g/kg/dia**, acompanhada de calorias não proteicas acima de 65 kcal/kg/dia.

Ofertas superiores a 3,5g/kg/dia não são recomendadas na prática clínica e devem ser administradas apenas como parte de ensaios clínicos.



Proteína parenteral g/kg/dia
 Proteína enteral g/kg/dia

A meta de relação P:E recomendada para nutrição parenteral é de 2,7 a 3,9 g/100 calorias e para alimentação enteral é 2,8-3,6 g/100 calorias, sendo que os bebês menores necessitam do maior fornecimento de proteína.

Para manter um balanço positivo de nitrogênio, o bebê não deve apenas ter uma ingestão adequada de proteínas, mas também energia suficiente. Um suprimento de calorias totais com escassez de proteínas levará ao acúmulo de tecido adiposo em detrimento da massa magra.

Carboidratos (Glicose)

Tipo de Carboidrato

A glicose monoidratada (3,4 kcal/g) é o carboidrato usado na NP.

Velocidade Inicial

(TIG) deve ser iniciada entre **4-6 mg/kg/minuto** (5,8-11,5 g/kg/dia).

Fase de Estabilidade

Na fase de estabilidade clínica, a VIG pode ser entre **7-10 mg/kg/minuto** (11,5-14,4 g/kg/dia).



A infusão precoce de aminoácidos tende a normalizar a hiperglicemia comum em RNPT de muito baixo peso devido ao efeito insulinogênico do aminoácido leucina.

A oferta parenteral de carboidratos preferencialmente **não deve exceder 12 mg/kg/minuto (17,3 g/kg/dia)** e não deve ser inferior a 4 mg/kg/minuto (5,8 g/kg/dia) em prematuros.

Lipídios



Velocidade de Infusão

RNPT, principalmente os pequenos para idade gestacional, têm deficiência de enzimas lipolíticas, portanto, recomenda-se limitar a velocidade de infusão de lipídios a **0,17 g/kg/hora** para evitar hipertrigliceridemia (>250mg/dL).

Introdução

A introdução de emulsões lipídicas (EL) no primeiro dia de vida é indicada com segurança e eficácia, auxiliando na melhora do balanço energético e retenção nitrogenada, minimizando a desnutrição precoce.

Oferta Inicial

A oferta inicial deve ser de **1-2 g/kg/dia**, aumentando diariamente até atingir **3,5-4 g/kg/dia**. A ingestão parenteral de lipídios não deve exceder **4 g/kg/dia**

Emulsões lipídicas com óleo de peixe (por exemplo, SMOF® lipid) são reservadas para situações de longa permanência em NP para prevenir colestase associada à NP, sendo RNPT com menos de 1.000 gramas e idade gestacional inferior a 30 semanas os mais elegíveis para iniciá-las.

Fluidos e Eletrólitos



Necessidades Hídricas

Fase 1 - pós nascimento até a perda máxima de peso

RNPT <1000g é de 80-100 ml/kg/dia no 1º dia,
aumentando para 160-180 ml/kg/dia no 5º dia.

RNPT 1000-1500g, é de 70-90 ml/kg/dia no 1º dia,
aumentando para 160-180 ml/kg/dia no 5º dia.

Para RNPT >1500g, é de 60-80 ml/kg/dia no 1º dia,
aumentando para 140-160 ml/kg/dia no 5º dia.



Eletrólitos

Recomenda-se:

Na de 0-2 mmol/kg/dia para RNPT <1500g → 4.6 mg/dl = 2 mEq/L
aumentando para **2-5 mmol/kg/dia** no 5º dia.

K e Cl de 0-3 mmol/kg/dia no 1º dia → 7.8 mg/dl = 2 mEq/L
aumentando para **2-3 mmol/kg/dia** para K e **2-5 mmol/kg/dia** para Cl no 5º dia.

<https://www.rccc.eu/ppc/calculadoras/conversor/elect.htm>

Cálcio, Fósforo e Magnésio



Cálcio

O cálcio deve ser administrado associado ao fosfato.

Durante os primeiros dias de vida (1 a 10 dias) é de 0,8 a 2,0 mmol/kg/dia, o

que equivale a aproximadamente 32 a 80 mg/kg/dia

Calcio 2 mmol/L
= 8 mg/dl = 4 mEq/L



Fósforo

Recomenda-se prescrever fosfato desde o primeiro dia da infusão de NP com **1 a 2 mmol/kg/dia**, com progressão para **1,6 a 3,5 mmol/kg/dia** após 10 dias.

Fósforo 1 mmol/L
= 3.1 mg/dl = 2 mEq/L



Magnésio

O magnésio raramente é ajustado

As doses recomendadas são **0,1-0,2 mmol/kg/dia** nos primeiros 10 dias e **0,2-0,3 mmol/kg/dia** após 10 dias.

Magnésio 1 mmol/L
= 2.4 mg/dl = 2 mEq/L

Cálcio, Fósforo e Magnésio

A proporção ideal de cálcio:fósforo na NP é de **1,3-1,7:1 (peso mg:peso mg)**, que é quase 1:1 na razão molar. As diretrizes ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN recomendam usar uma proporção molar Ca:P abaixo de 1 (0,8-1,0) no início da NP para reduzir a incidência de hipercalcemia e hipofosfatemia pós-natais precoces.

O monitoramento do fosfato sérico, potássio e magnésio é sempre necessário na primeira semana de vida.

Otimizar a oferta de energia e proteína, principalmente em RNPT com extremo baixo peso, aumenta o risco de hipofosfatemia, hipocalcemia e hipercalcemia. RNPT com restrição de crescimento intrauterino em NP exigem monitoramento cuidadoso da concentração plasmática de fosfato nos primeiros dias de vida para prevenir hipofosfatemia grave.

Interupção do fluxo placentário

Catabolismo + liberação de

eletrólitos

Privação

Nutricional

ESTADO ANABÓLICO

CELULAR

Início da oferta calórica aminoácidos e glicose

Absorção de fósforo e potássio do plasma para a célula

Fosfato é essencial ATP, ácidos nucleicos, membranas e ossos

Hipofosfemia severa: fraqueza muscular, insuficiência respiratória, disfunção cardíaca e morte

Recém-nascidos pequenos para a idade gestacional.

- Recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso.
- Prematuros extremos.
- Restrição de crescimento intraútero.
- Alto índice de resistência da artéria umbilical.
- Escore Z de peso para comprimento inferior a -2.

Potássio tem a entrada estimulada por insulina para síntese proteica

hipopotassemia

Vitaminas

A oferta adequada de vitaminas é essencial para o crescimento e desenvolvimento cognitivo. RNPT apresentam maior risco de deficiências de vitaminas lipossolúveis devido aos baixos estoques de lipídio, vitaminas lipossolúveis, de proteínas transportadoras e lipoproteínas.

Vitaminas Lipossolúveis

Vitaminas(ESPGHAN 2018):

Vitamina A: 700-1500 UI/kg/dia.

Vitamina D: 80-400 UI/kg/dia.

Vitamina E: 2,8-3,5 mg/kg/dia.

Vitamina K: 10 µg/kg/dia.

Evitar polivitamínicos para adultos devido a conservantes neurotóxicos.

Vitaminas Hidrossolúveis

Tiamina (B1) Piridoxina (B6)

Vitamina C Riboflavina (B2)

Cada mL de *Polivitamínico A Pediátrico* contém:

Vitamina A- Palmitato de retinol 465,454UI

Vitamina D 3 - Colecalciferol 80UI

Vitamina E - Alfa Tocoferol 1,54UI

Vitamina B1 – Tiamina 0,24 mg

Vitamina B2 – Riboflavina 0,28 mg

Vitamina B3 - Nicotinamida 3,4 mg

Vitamina B5 - Dexpantenol 1,0 mg

Vitamina B6 – Piridoxina 0,2 mg

Vitamina C – Ácido Ascórbico 16 mg

Vitamina K - Fitomenadiona 40 mcg

Veículo: propanodiol, polissorbato 80, água para injetáveis.

Cada mL de *Polivitamínico B Pediátrico* contém:

Vitamina B 7 - Biotina 4 mcg/ml

Vitamina B 9 - Ácido fólico 28 mcg/ml

Vitamina B12 - Cianocobalamina 16 mcg/ml

Veículo: água para injetáveis.

A bolsa de NP deve ser sempre protegida da luz, pois a luz inativa diversas vitaminas e causa peroxidação.

Oligoelementos (Minerais Traço)

São minerais necessários para funções metabólicas, como zinco, cobre, manganês, cromo, selênio, molibdênio e iodo.

- Zinco: 400–500 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$.
- Selênio: 7 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$ (antioxidante, reduz risco de displasia broncopulmonar e retinopatia).

Outros Oligoelementos

- **Cobre:** 40 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$. Não utilizar em casos de colestase.
- **Iodo:** 1–10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$.
- **Manganês:** ≤ 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$. Não utilizar em casos de colestase.
- **Molibdênio:** 1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{dia}$.

Oligo-Trat

Item
Indicação
Composição - Pediátr
Posologia - Pediátric

ADMINISTRAÇÃO E ACESSO

Acesso Preferencial: Cateter central de inserção periférica (PICC) para administração segura e prolongada.

Alternativas: Cateter venoso umbilical (curto prazo, < 14 dias) ou cateter central cirúrgico.

Osmolaridade: Soluções ≤ 900 mOsm/L adequadas para veias periféricas.



Monitorização



Controle laboratorial:

- Glicemia (fita reagente): 1 a 2 vezes ao dia no período inicial, e 1 vez ao dia no período estável.
- Eletrólitos (sódio, potássio, cloro, cálcio, fósforo, magnésio) – 3º dia de vida
- Ureia e Creatinina: 1 vez por semana no período inicial, e a cada 2 semanas no período estável.
- pH sanguíneo: 1 vez por semana no período inicial, e a cada 2 semanas no período estável.
- Bilirrubina total e frações: 1 vez por semana no período inicial, e a cada 2 semanas no período estável.
- Enzimas hepáticas (TGO, TGP, fosfatase alcalina e GGT): 1 vez por semana no período inicial, e a cada 2 semanas no período estável. Níveis elevados de fosfatase alcalina sérica em bebês em NP indicam doença óssea, e não hepática. Triglicerídeos: 1 vez por semana no período inicial, e a cada 2 semanas no período estável.
- Hemograma completo (CBC): 1 vez por semana no período inicial, e a critério no período estável.
- Proteína C Reativa (CRP): 1 vez por semana no período inicial

Complicações Metabólicas:

- **Hiperglicemia (>125 mg/dL):** Ajustar velocidade de infusão de glicose.
- **Hipertrigliceridemia (>265 mg/dL):** Reduzir dose de lipídios; suspender se > 450 mg/dL.
- Síndrome de Realimentação: Monitorar fósforo, potássio, magnésio na primeira semana.
- Colestase: Usar emulsões lipídicas com óleo de peixe; evitar redução rotineira de macronutrientes.



Monitorização Abordagem Individualizada

Controle Clínico:

- Peso: Diário no período inicial e no período estável.
- Comprimento: Semanal no período inicial e no período estável.
- Perímetro cefálico: Semanal no período inicial e no período



DADOS DO PACIENTE	
Nome: RN de Marta teste de prescrição	Atend.: 1245
Peso: 1 Kg	Data Nascimento: 09/08/2025

Necessidade Hidrica

90 ml/Kg/dia	90 ml/dia	Volume Medicamentos 0 ml
Volume Dieta (Leite Materno) 0 ml	Vezes ao Dia (Dieta) 0 x	NPT (ml) 90 ml

Necessidades Calóricas (Percentagem) - [ativar](#)

Kcal Total	CHO(%)	AA(%)	LIP(%)
42.5	57.65	14.12	28.24

Prescrição Macronutrientes

Taxa de Infusão de Glicose (TIG)	10-14 mg/Kg/min	5 mg/Kg/min	Glicose 50%	14.4ml
Solução de	3-4 g/Kg	1.5 g/Kg	1.5g de AA	15ml
Glutamina 20%		0 g/Kg	0g de Glutamina	0ml
Lipídios	3 g/Kg	1.2 g/Kg	1.2g de Lip.	6ml
Tempo de Infusão de Lipídios	0.15 g/kg/h	0.05 g/kg/h		
Água Destilada		50.1 ml		

Necessidades não calóricas (Micronutrientes)

Cloreto de Sódio 20%	(Na)	2-5 mEq/Kg	1 mEq/Kg	1mEq
Cloreto de Potássio 19.1%	(K)	2-4 mEq/Kg	0.5 mEq/Kg	0.5mEq
Fosfato de Potássio 2 mEq/ml	(P)	1-2 mMol/Kg	1 mMol/Kg	1mMol
Gluconato de Cálcio 10%	(Ca)	2-4 mEq/Kg	1 mEq/Kg	1mEq
Sulfato de Magnésio 50%	(Mg)	0.3-0.5 mEq/Kg	0 mEq/Kg	0mEq
Oligoelementos (Oligo-Trat)		Max. 0.2mL/Kg/dia	0 ml/Kg	-
Vitaminas : Polivit A/B Ped.		Max. 6.5mL/dia	1 ml/Kg	Polivit A/B Ped.

Relações Calóricas

Gramas de Glicose	7.2 g	Concentração Glicose	8 %
Gramas de N2	0.22 g	Relação Cal.ñ Prot/gN2	163.2
Gramas de AA	1.5 g	Relação Cal.ñ Prot/gAA	24.3
Gramas de Lipídios	1.2 g		
Calorias de Glicose	24.5 Kcal	% Glicose	57.65%
Calorias de Lipídios	12 Kcal	% Lipídios	28.24%
Calorias de AA	6 Kcal	% Aminoácidos	14.12%
Calorias Lip + Glicose	(NPT) 36.5 Kcal	CAN	(<700) 371
Calorias Total	(NPT) 42.5 Kcal	Ca + Mg	(<16) 11.11
Calorias Total	(Dieta) 0 Kcal	Ca + P	(<38) 31.33
Calorias Total / Kg	42.5 Kcal/Kg	Ca x P	(<250) 224.64
Osmolaridade (mOsm/L)	690		
Acesso	Central		
Volume Prescrito	(NPT) 90 ml		
Volume Água Destilada	(NPT) 50.1 ml		
Vazão	3.8		
Tempo de Infusão	24		

1. Mediavilla MM, Molina A, Navarro L, Grau L, Pujol MD, Cardenete J, et al. Physicochemical Compatibility of Amiodarone with Parenteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(2): 298-304.
2. Moltu SJ, Bronsky J, Embleton N, Gerasimidis K, Indrio F, Köglmeier J, et al. Nutritional Management of the Critically Ill Neonate: A Position Paper of the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2021;73(2):274-289.
3. Puntis J, Hojsak I, Ksiazek J; ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Organisational aspects. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2392-2400. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.953. Epub 2018 Jun 18. PMID: 30061055.
4. Robinson DT, Calkins KL, Chen Y, et al. Guidelines for parenteral nutrition in preterm infants: the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *J Parenter Enteral Nutr.* 2023;1-29. doi:10.1002/jpen.2550