



NUTRIÇÃO PARENTERAL EM PEDIATRIA: COMO PRESCREVER

Centro de Estudos do Instituto Girassol
Roseli O S Sarni, Fabiola I S Souza, Márcia Teske

1) Necessidades hídricas

Tab.1 Necessidades hídricas dos recém-nascidos

Idade	Pré-termo	Termo
1 dia	60 – 70 ml/kg	70 ml/kg
2 dias	80 – 90 ml/kg	70 ml/kg
3 dias	100 – 110 ml/kg	80 ml/kg
4 dias	120 – 140 ml/kg	80 ml/kg
5 dias	125 – 150 ml/kg	90 ml/kg
De 1 semana a 30 dias	150 ml/kg	120 ml/kg

Fonte:Lopez FA. 2002

Tab. 2 Perda insensível de água no período neonatal (ml/kg/hora)

Peso (kg)	Incubadora	Calor radiante
0,6 – 1,0	1,5 – 3,5	2,4 – 5,2
1,0 – 1,5	1,5 – 2,3	1,5 – 2,7
1,5 – 2,0	0,7 – 1,0	0,5 – 1,5
> 2,0	0,5	1,0

Fonte:Lopez FA, 2002.

Tab. 3 Necessidades hídricas crianças e adolescentes

Peso corporal (kg)	Necessidades hídricas (mL/Kg/dia)
Até 10 kg	100 ml/ kg/dia
De 11 a 20 kg	1000 ml + 50 ml/kg acima de 10 kg
Acima de 20 kg	1500 ml + 20 ml/kg acima de 20 kg
Crianças maiores e adolescentes	Peso calórico = 100 ml/ 100 cal metabolizadas

Fonte: Holliday MA, Segar WE. 1957

Tab. 4 Balanço hídrico (obrigatório para todas as faixas etárias)

Ganhos	Perdas
Nutrição parenteral	Fezes
Dieta (oral ou por sondas)	Diurese
Hidratação (oral ou parenteral)	Vômitos
Volume para diluição da medicação	Perdas por sondas ou drenos
Água livre	Perdas insensíveis:
Água endógena (10 ml/kg/dia)	Criança : 50 ml/kg/dia
	RN termo: 40 ml/kg/dia

2) Oferta energética:

Tab. 5 Necessidades energéticas

Idade	TMB	Atividade	Crescimento	Total	TMB/Total %
MBP	47	15	67	130	36
< 1 ano	55	15	40	110	50
1 ano	55	35	20	110	50
2 anos	55	45	5	105	50
5 anos	47	38	2	87	54
10 anos	37	38	2	77	48

* Alternativamente a TMB pode ser estimada em $55 - (2 \times \text{idade})$ em kcal/kg/dia.

** Estresse metabólico: TMB + fator estresse (Leve 10%, Moderado 20% e Grave 30%)

* Relação g nitrogênio / kcal não protéicas:



$$\text{Relação g nitrogênio / kcal não protéica} = \frac{\text{kcal lipídios} + \text{kcal glicose}}{\text{Prot (g)}} \times 6,25$$

3) Oferta de macronutrientes

a) Glicose: 1 grama = 4 kcal

- Calculado segundo o peso calórico
- Soluções de glicose
- Velocidade de infusão de glicose (VIG): 4 a 12 mg/kg/min
- Gramas de glicose = VIG x P (kg) x 1,44

b) Aminoácidos: 1 grama = 4 kcal e 0,16g de Nitrogênio

- Calculados segundo o peso real ou adequado para a idade
- Soluções cristalinas de aminoácidos
- Tipos:

Tab.5 Necessidades protéicas de acordo com a faixa etária

Faixa etária	Crianças saudáveis	Stress Metabólico
Neonatos	2,5 a 3 g/kg/dia	2,5-3g/kg/dia
Lactentes	2 a 2,5 g/kg/dia	2,5-3g/kg/dia
Crianças maiores*	1,5 a 2 g/kg/dia	2g/Kg/dia
Adolescentes*	0,8 a 2 g/kg/dia	1,5-2,0 g/Kg/dia

Fonte: ASPEN, 1998.



Tab.6 Soluções de aminoácidos cristalinos

Composição (g/100mL)	Travasol®	Aminosteril®	Primene® 10%	Aminoped®
	10% Baxter	10% Fresenius Kabi	Baxter	10% Fresenius Kabi
Leucina	0,73	0,74	1,00	1,07
Fenilalanina	0,56	0,51	0,42	0,46
Lisina	0,58	0,66	1,10	0,71
Metionina	0,40	0,43	0,24	0,46
Isoleucina	0,60	0,50	0,67	0,64
Valina	0,58	0,62	0,76	0,71
Histidina	0,48	0,30	0,38	0,41
Treonina	0,42	0,44	0,37	0,52
Triptofano	0,18	0,20	0,20	0,18
Alanina	2,07	1,50	0,80	0,72
Glicina	1,03	1,40	0,40	--
Arginina	1,15	1,12	0,84	0,64
Prolina	0,68	1,50	0,30	1,61
Serina	0,50	--	0,40	0,90
Tirosina	0,04	--	0,05	0,55
Cisteína	--	--	0,19	0,04
Ácido aspártico	--	--	0,60	--
Ácido glutâmico	--	--	1,00	--
Ornitina	--	--	0,25	--
Taurina	--	--	0,06	--
Osmolaridade Osm/L	998	939	790	848

* Travasol® e Aminosteril® são soluções padrão. Aminoped® e Primene® são soluções pediátricas - a última vem com taurina (aminoácido condicionalmente essencial para RNPT).

** Soluções pediátricas: período neonatal (↑ cisteína, taurina, tirosina e ↓ fenilalanina e metionina (prematuro não produz cistationase – converte metionina em cisteína que posteriormente é convertida a taurina)

*** Soluções aminoácidos de cadeia ramificada: são recomendadas apenas nos casos que cursam com encefalopatia hepática

**** Insuficiência renal: sem evento agudo que determine hipermetabolismo, a oferta proteica deve ser restrita a 2.0 g/kg/dia, preferivelmente à base de aminoácidos essenciais.

***** Glutamina: condicionalmente essencial em situações de hipermetabolismo. Dipeptiven®

Dose: 0,3- 0,5 g/Kg/dia (não deve ultrapassar 20% do total de aminoácidos oferecidos)

100ml = 20g de N(2)L-alanil L glutamina (8,2g – alanina e 13,46g - L-glutamina)

c) Lipídios: 1 grama = 9 kcal

- Calculado de acordo com o peso real ou adequado para a idade
- Recomendação: 0,5 a 4 g/kg/dia
- Emulsões lipídicas – fosfolípidos e triglicérides
- Melhor clareamento lipídico plasmático com emulsões à 20%

Tab. 7 Monitoração dos triglicérides plasmáticos

Hipertrigliceridemia	Valores	Conduta
Discreta	175 – 200 mg/dl	Aumentos gradativos da taxa de infusão
Moderadamente elevada	200 – 250 mg/dl	Reavaliar a taxa de infusão sem aumentar até que os níveis estejam normalizados
Elevada	> 250 mg/dl	Interromper por 24 a 48hs e reiniciada com 0,5 g/kg/dia

Tab.8 Composição das emulsões lipídicas tradicionais para uso parenteral:

Comp. (g/100mL)	Lipovenos TCL 10% Fresenius Kabi	Lipovenos TCL 20% Fresenius Kabi	Lipovenos MCT 10% Fresenius Kabi	Lipovenos MCT 20% Fresenius Kabi	Lipovenos PLR Fresenius Kabi	Lipofundin TCM 10% B.Braun	Lipofundin TCM 20% B.Braun	Ivelip TCL 10% Baxter	Ivelip TCL 20% Baxter
Óleo de soja	10	20	5	10	10	5	10	10	20
TCM	---	---	5	10	---	5	10	---	---
Glicerol	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Fosfolípido de ovo	1,2	1,2	0,6	1,2	---	---	---	---	---
Lecitina de ovo	---	---	---	---	0,6	0,8	1,2	1,2	1,2
Alfa-Tocoferol	---	---	---	---	---	10	20	---	---
Osmol (mOsm/L)	273	273	272	273	272	345	380	265	270

4) Oferta de minerais e eletrólitos

Tab. 9 Necessidades diárias de eletrólitos (p cal = peso calórico)

Eletrólito	Neonatos	Lactentes/ Crianças	Adolescentes
Sódio	2 – 5 mEq/kg	2 – 6 mEq/p cal	2 – 6 mEq/p cal
Cloro	1 – 5 mEq/kg	2 – 5 mEq/ p cal	2 – 5 mEq/p cal
Potássio	1 – 4 mEq/kg	2 – 3 mEq/ p cal	2 – 3 mEq/p cal
Cálcio	3 – 4 mEq/kg	1 – 2,5 mEq/ p cal	10 – 20 mEq/dia
Fósforo	1 – 2 mMol/kg	0,5 – 1 mMol/ p cal	10 – 40 mMol/dia
Magnésio	0,3 – 0,5 mEq/kg	0,3 – 0,5 mEq/ p cal	10 – 30 mEq/dia

Fonte: ASPEN, 1998.

Tab 10. Composição das soluções de eletrólitos:

Produto	Cátion mEq/mL	mg/mL	Ânion mEq/mL	mg/mL
Acetato de sódio 10%	0,7	16,9	0,7	43,4
Acetato de sódio 2 mEq/ml	2,0	46,0	2,0	118,1
Acetato de potássio 2 meq/ml	2,0	78,2	2,0	117,9
Bicarbonato de sódio 10 %	1,2	27,4	1,2	72,6
Cloreto de sódio 3 %	0,5	13,1	0,5	20,2
Cloreto de sódio 10 %	1,7	39,3	1,7	60,7
Cloreto de sódio 20 %	3,4	78,6	3,4	121,4
Cloreto de sódio 4 mEq/ml	4,0	92	4,0	141,8
Cloreto de potássio 19,1%	2,6	100,1	2,6	90,9
Cloreto de potássio 2 mEq/ml	2,0	78,2	2,0	70,9
Fosfato diácido de potássio 25 %	1,8	71,8	1,8	57,0
Fosfato monoácido de potássio 25 %	2,9	112,3	1,9	44,5
Fosfato de Sódio 2 mEq/ml	2,0	46,0	1,1 *	34,2
Fosfato de potássio 2 mEq/ml	2,0	96	1,1 *	34,2
Glicerofosfato de sódio 1 Mmol/mL &	2,0 * (Na)	46	1,0 *	31,0
Glicerofosfato de sódio 0,33 Mmol/mL	0,66 * (Na)	15,3	0,33 *	10,2
Gluconato de cálcio 10 %	0,5	8,9	0,5	87,0
Sulfato de magnésio 10 %	0,8	9,9	0,8	39
Sulfato de magnésio 20 %	1,6	19,8	1,6	78,0
Sulfato de magnésio 50 %	4,0	49,5	4,0	195,0
Sulfato de magnésio 1 mEq/ml	1,0	12,2	1,0	48,1

* Mmol/L



5) Oferta de micronutrientes

a) Oligoelementos

- Zinco, cobre, iodo, flúor, manganês e selênio
- Cuidados na administração de manganês e cobre na colestase e insuficiência hepática

Tab 11. Quantidades diárias recomendadas de oligoelementos por via parenteral.

Elemento	Pré-termo	Termo Até 3 meses	Crianças < 5 anos (mcg/kg)	Adolescentes (dia)
Zinco	400	300	100	2-5 mg
Cobre	20	20	20	200-500 mcg
Selênio	2,0	2,0	2-3	30-40 mcg
Cromo	0,2	0,2	0,14-0,2	5-15 mcg
Manganês	1,0	1,0	2-10	50-150 mcg
Iodo	1,0	1,0	1,0	

Fontes: Greene et al 1988.

Tab.12 Necessidades de oligoelementos (por kg/dia) em recém-nascidos pré-termo e composição das soluções

Nutriente	Recomendação (µg/kg/dia)	Ped-Element® (amp. 5 mL)	Oliped 4 (amp. 5 mL)	Ad-Element (amp. 2 mL)	Politrace 4 (amp. 5 mL)	Tracitrans Plus* (amp. 10 mL)
Fabricante		Darrow (µg/mL)	Inpharma (µg/mL)	Darrow (µg/mL)	Inpharma (µg/mL)	Fresenius (µg/mL)
Zinco (µg)	400	500	100	1250	1000	660
Cobre (µg)	20	100	20	400	200	127
Selênio (µg)	2,0	---	---	---	---	3,2
Cromo (µg)	0,20	1	0,17	5	2	1
Manganês (µg)	1,0	10	6	200	100	27
Molibdênio (µg)	0,25	---	---	---	---	2
Iodo (µg)	1,0	---	---	---	---	13
Dose/dia [‡]		0,2 mL/kg	1 mL/kg	0,05 mL/kg	0,1 mL/kg	0,3 mL/kg

* Tracitrans® plus: contém também ferro 112 µg/mL e flúor 95 µg/mL

[#] Mesmo com o ajuste da dose, a oferta de manganês fica 10 vezes acima do recomendado por dia

[‡] O cálculo foi baseado na recomendação de cobre e, por isso, alguns oligoelementos ficam acima e outros abaixo do recomendado, uma vez que não é possível o cálculo individualizado. No caso do zinco, há solução individualizada e é necessário acrescentar 200-400 µg além do oferecido pela solução de oligoelementos para ajuste das necessidades.

b) Vitaminas

Tab13 Oferta diária recomendada de vitaminas por via parenteral

Vitamina	RNPT (dose por kg/peso)	Crianças e RNT (dose total)	Crianças maiores e adolescentes
A (UI)	1640	2300	3300
E (mg)	2,8	7	10
D (UI)	160	400	200
C (mg)	25	80	100
Tiamina – B1 (mg)	0,35	1,2	3
Riboflavina – B2 (mg)	0,15	1,4	3,6
Niacina – B3 (mg)	0,18	1,0	4
Pantotenato – B5 (mg)	6,8	17	40
Piridoxina – B6 (mg)	2,0	5	15
Biotina – B7 (mcg)	6,0	20	60
Folato – B9 (mcg)	56	140	400
Cianocobalamina B12 (mcg)	0,3	1,0	5
Vit K (mg)	0,08	0,2	5 mg/semana

Fonte: GREENE et al, 1988.

Tab. 14 Necessidades vitaminas (por kg/dia) em recém-nascido pré-termo e composição das soluções:

	Dose diária (kg/dia)	M.V.I 12 Opoplex® Pediátrico Ampola 5 mL	Polivit® A Pediátrico Ampola 10 mL	Polivit® B Pediátrico Ampola 5 mL	Cerne-12® Ampola 10 mL	Trezevit AB® Ampola 5 mL	Frutovitam® Ampola 10 mL
		Grossman Para cada 1mL	Inpharma Para cada 1mL	Inpharma Para cada 1mL	Baxter Para cada 1mL	Inpharma Para cada 1mL	Cristália Para cada 1mL
Vitaminas lipossolúveis							
A (µg)	700	122	70	---	106	140	304
E (mg)	2,8	1,4	0,7	---	1,1	1,4	5
K (µg)	80	40	---	---	---	40	---
D (µg)	4	1	1	---	0,55	2	2
Vitaminas hidrossolúveis							
Vitamina C (mg)	25	16	8	---	12,5	16	50
Tiamina (mg)	0,35	0,3	0,12	---	0,35	0,24	---
Riboflavina (mg)	0,15	0,35	0,14	---	0,41	0,28	0,5
Piridoxina (mg)	0,18	0,25	0,10	---	0,45	0,20	1,5
Niacina (mg)	6,8	4,25	1,7	---	4,6	3,4	10
Ac.patotênico (mg)	2,0	1,25	0,5	---	1,72	1,0	2,5
Biotina (µg)	6,0	4	---	4	6,9	4	---
Folato (µg)	56,0	28	---	35	41	28	---
Vitamina B12 (µg)	0,3	0,2	---	0,2	0,6	0,2	---
Dose/dia (máx 1 ampola)		2 mL/kg	4 mL/kg	2 mL/kg	4 mL/kg	2 mL/kg	2 mL/kg

* Conversões: vitamina A, 700 µg RE = 2300 UI; vitamina E, 7 mg de α-tocoferol = 7 UI e vitamina D, 10 µg = 400 UI



Tab.15 Parâmetros para prescrição e acompanhamento da terapia nutricional parenteral

	Esperado	Significado
a) Concentração de cálcio Ca (mEq) ----- volume na NP x (mEq) ----- 1000 mL	<10mEq/L	Trata-se da [Ca] em mEq/L na solução de NP. Se >10mEq/L, pode instabilizar a solução
b) Somatória de cátions Ca (mEq) + Mg (mEq) ---- volume na NP x (mEq) ----- 1000 mL	[Mg + Ca] <16 mEq/L	Trata-se da somatória dos mEq dos cátions (bi e trivalentes) na solução. Se >16mEq/L, pode instabilizar a solução
c) Relação Ca/P (mg) Ca (mg) na NP -----1,3 ÷ 2 P (mg) na NP ----- 1	1,3:1 a 2:1 (mg) 1,1:1 a 1,3:1 (molar)	Trata-se da relação da quantidade de Ca e P para manter a estabilidade da solução, quando são utilizados sais inorgânicos de fósforo. Nível próximo de 2:1 (mg) é melhor para incorporação óssea.
d) Osmolaridade (mOsm/L) Osm=(AX8)+(GX7)+(Nax2)+(Px0,2)-50 G=Glicose (g/L); A = aminoácidos (g/L); Na=sódio (mEq/L); P = fósforo (mg/L)	<600mOsm/L (periférico) >600mOsm/L (central)	É o melhor parâmetro para definir a via de utilização da NP, se valores: se <600, é seguro usar via periférica; 600-900, pode-se usar a via periférica com cuidado; e >900, é obrigatório usar a via central
e) Kcal não protéicas/grama N (C/N) N/C=g N / kcal Lipídio+kcal (glicose) 1 g proteína=0,16 g nitrogênio (4 kcal) 1 g lipídio=9 kcal 1 g glicose=3,4 kcal	100/1-150/1 (se estresse metabólico) 150/1-250/1 (para anabolismo)	Caracterização da distribuição dos nutrientes. RN hipercatabólicos ou em estresse metabólico beneficiam-se da relação de 100/1-150/1. RN em anabolismo necessitam de relações de 150/1-250/1. Tal relação não é tão importante no RNPT.
f) Concentração de glicose [Glicose]=g (glicose) /volume total	>12,5%	Não pode ser o único parâmetro a ser utilizado para definir se a solução será utilizada na via periférica ou central
g) Oferta calórica OC=kcal (Lipídios)+kcal(Proteínas)+kcal (Glicose)/peso (kg)	Calorias da NP/peso	Cálculo para verificar se as calorias necessárias estão sendo oferecidas para síntese/manutenção dos órgãos, tecidos e sistemas

Tab.16 Controles clínicos e laboratoriais sugeridos na terapia nutricional parenteral

Parâmetros	Período inicial	Período estável
Clínicos (atividade, diurese, pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura, balanço hídrico)	Diariamente	Diariamente
Eletrólitos e pH (Na, K, Ca, P, Mg)	3-4x semana	Semanal
Uréia e creatinina	2-3x semana	Semanal
Glicemia (dextro)	Diariamente (3 vezes)	Diariamente (1 vez)
Glicosúria	Diariamente (3 vezes)	Diariamente (1 vez)
Albumina	Semanal	Semanal
Enzimas hepáticas (TGO, TGP, Gama-GT)	Semanal	Semanal
Hemoglobina e hematócrito	Semanal	Semanal
Glicosúria	Diariamente	Diariamente
Densidade urinária	Diariamente	Diariamente
Leucograma	Quando indicado	Quando indicado
Culturas	Quando indicado	Quando indicado
Triglicérides (não é necessário colesterol total e frações)	4h após ↑ infusão lípidos	Semanal