

NUTRIÇÃO PARENTÉRICA

UCEP, 1999

Está **indicada** em todo o doente que não é possível alimentar por via entérica. Pode ser usada como a única fonte de nutrientes ou em complemento da via entérica. Mesmo quando a via entérica não permite aportes significativos, sempre que possível manter um débito de 3 ml/hora de uma dieta semi-elementar no sentido de manter o trofismo da mucosa intestinal.

O **início** tanto mais precoce quanto:

- pior o estado de nutrição da criança
- mais grave a situação clínica

Tratando-se de **nutrição parentérica em cuidados intensivos pediátricos**, não se consideram à partida situações de neonatologia, que podem ter indicações específicas para regimes de parentérica com aportes diferentes. Os quadros incluídos referem-se assim aos aportes e necessidades basais e suas variações com a idade, que podem não corresponder exactamente aos necessários em situações de criança com doença muito grave e servem apenas como base de orientação.

Antes de iniciar a nutrição parentérica (NP) deve ser feita uma **avaliação analítica** prévia e a NP só deve começar depois de corrigidas eventuais anomalias (essencialmente acidose, hipocaliémia e hipomagnesemia). Em situação excepcional colher sangue para avaliação analítica antes de pôr em curso a NP (hemograma completo, ionograma, TGO, TGP, bilirrubina total, gasimetria, ureia, glucose, creatinina, fósforo, cálcio, magnésio, proteínas totais, albumina - lab. serviço de urgência, colesterol, triglicéridos, pré-albumina, RBP, IGF1 (melhor marcador por ser uma proteína com semi-vida curta - lab. Bioquímica). A reavaliação analítica deve ser repetida com intervalos mais curtos (3 em 3 dias) numa fase inicial de progressão da NP e depois com uma frequência semanal. Também na fase inicial devem ser feitas glicemias capilares de 8/8 horas, pesquisa de glicosuria de 4/4 horas e gasometria e ionograma diários.

Quadro 1. Necessidades calóricas basais

Idade (anos)	Kcal/Kg/dia
0-1	90-120
1-7	75-90
8-12	60-75
13-18	30-60

Em geral o aporte calórico em cuidados intensivos pediátricos deve ser cerca de 2/3 das necessidades calóricas basais, podendo ser reduzido até 50% se as reservas de gordura forem adequadas.

As necessidades calóricas mínimas para prevenir o catabolismo são de 14 Kcal/Kg.

Em crianças gravemente doentes, em que a situação de stress é responsável por uma desregulação metabólica e hormonal, verifica-se um aumento das catecolaminas circulantes, de hormonas contra reguladoras e de mediadores da inflamação, responsáveis por uma inibição da oxidação da glucose e lípidos, existe uma maior intolerância a estes dois nutrientes. Não devem por isso, ser usados os factores de correção para os aportes calóricos existentes em protocolos anteriores ("mais não é melhor") e são muitas vezes de maior utilidade regimes hipocalóricos. (Ver situações específicas)

Quadro 2. Aportes hídricos

Peso (Kg)	Necessidades
< 10	100 ml/Kg/dia
11-20	1000 ml + 50 ml/Kg por cada quilo acima dos 10 (por ex., 13 Kg => 1150 ml)
> 20	1500 ml + 20 ml/Kg por cada quilo acima dos 20 (por ex., 23 Kg => 1560 ml)

A relação Kcal/líquidos não pode ser superior a 1 Kcal:1 ml.

Quando não existem limitações ao aporte hídrico, para aumentar o aporte calórico podem aumentar-se posteriormente os aportes hídricos de acordo com o quadro 3.

Quadro 3. Velocidade de aumento dos aportes hídricos para aumentar o aporte calórico

Peso (Kg)	Velocidade de aumento
< 10	10 ml/Kg/dia (máx. 200 ml/Kg/dia)
> 10	10%/dia (máximo = 4 L/dia)

Em cuidados intensivos são, no entanto, frequentemente necessários graus variáveis de restrição hídrica, o que pode implicar algumas dificuldades no aporte calórico (importante respeitar sempre a relação 1Kcal/1ml) e na escolha do tipo e quantidade de nutriente mais adequado para o fornecer (relação hidratos de carbono/lípidos como fonte energética que habitualmente será de 70% / 30%)(ver situações específicas).

Quadro 4. Necessidades proteicas

Idade	Proteínas (g/Kg/dia)
1º mês de vida	1 a 2
4 - 5 meses	1 a 2,5
6 meses - 2 anos	1 a 2
2 - 5 anos	1 a 1,5
> 5 anos	1

As proteínas não devem ser utilizadas como fonte calórica e para a sua administração é necessário um volume significativo (⇒ um menor aporte no caso de maior limitação aos aportes de líquidos).

Para a sua utilização adequada (isto é para que não sejam utilizadas como substrato calórico) a relação ideal entre as calorias não proteicas e o nitrogénio é de 150:1 a 200:1. Em doentes graves a relação pode ser 100:1, 125:1 ou 80:1 (1g de nitrógeno = 6,25 g de proteína).

- No 1º dia iniciar 0,5-1g/Kg/dia
- Não aumentar a um ritmo superior a 0,5 g/Kg/dia
- Não ultrapassar um máximo de 2,5 g/Kg/dia (se < 10 Kg) e de 1,5 g/Kg/dia (se > 10 Kg)

Na maior parte das situações de C.I.P. não será necessário ultrapassar 1,5 g/Kg/dia. Um aporte proteico excessivo em fase de catabolismo grave origina situações de uremia. (Ver situações específicas)

Quadro 5. Necessidades hidratos de carbono (1 g de glucose = 4 Kcal)

Idade	Hidratos de carbono (g/Kg/dia)
1º ano	8 - 15
1 - 10 anos	7 - 11
> 10 anos	2 - 6

Devem constituir pelo menos 50% dos aportes calóricos

- Em geral iniciar com 5-8 g/Kg/dia (se < 10 Kg) e 3-5 g/Kg/dia (se > 10 Kg)
- No doente muito instável (sepsis, falência multiorgânica, politraumatizado) começar com 1-5g/Kg/dia (Ver situações específicas)
- Devem aumentar-se progressivamente os aportes, não mais do que 2 g/Kg/dia, de acordo com a idade e tolerância do doente (que varia inversamente com o grau de instabilidade).
- No doente grave pode ser necessário não ultrapassar os 5 g/Kg/dia.

Monitorizar glicemia e glicosuria. Se necessário (glicemia > 250 mg/dl) utilizar insulina, mas apenas com o intuito de evitar a hiperglicemia e a glicosuria e não de aumentar os aportes. Cada unidade de insulina metaboliza 4 g de glucose exógena. Se necessário reduzir os aportes de glucose no pedido seguinte de NP.

Quadro 5. Necessidades de lípidos (1 g de lípidos = 9 Kcal)

Grupo etário	Lípidos na dieta (g/Kg)
Lactente	2 a 3,5
Criança	2 a 3
Adolescente	2

Os lípidos são tão úteis como a glucose na poupança do nitrogénio como fonte calórica a partir da altura em que os aportes de glucose atingem os 3g/Kg/dia. Podem constituir 30 a 50% da fonte calórica tendo a vantagem de necessitarem de pequeno volume para ser administrados

- Em geral iniciar com 0,5 a 1 g/Kg/dia
- Não aumentar a um ritmo superior a 0,5 g/Kg/dia
- Não ultrapassar um máximo de 3,5 g/Kg/dia

Em cuidados intensivos verifica-se muitas vezes uma tolerância diminuída aos lípidos, pelo que o seu aporte não deve ser aumentado enquanto não se comprovar metabolismo adequado (através do doseamento dos triglicéridos, podendo ser tolerado um valor até 2X o normal).

Quando está relativamente contra-indicada a utilização de lípidos, administrar 0,5 g/Kg, 2 x por semana para prevenir a deficiência em ácidos gordos essenciais.

Quadro 6. Necessidades de electrólitos e minerais

Electrólitos e minerais	/Kg/dia	mEq/ml	Observações
Sódio	2-8 mEq	NaCl 20% 3,4 Glicerofosfato de Sódio 2	
Potássio	2-4 mEq	KCl 7,5% 1	Não exceder 60mEq/L
Cálcio	0,5-2 mEq	Gluconato de cálcio 10% 0,5	Não exceder 15mEq/L
Fósforo	1-3 mmol	Glicerofosfato de Sódio 1 mmol	
Magnésio	1 µg	Sulfato de Magnésio 20% 1,6	
Ferro	1-2 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml
Zinco	50-250 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml / 5000µg/dia
Cobre	20 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml / 300µg/dia
Crómio	0,2 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml / 5µg/dia
Manganês	1 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml / 50µg/dia
Selénio	2 µg	Adamel 0,5 ml/Kg	Máx. 10 ml / 30µg/dia

10 ml de Adamel N contém: Cr³⁺ 0,2 µmol, Cu²⁺ 20 µmol, Fe³⁺ 20 µmol, Mn²⁺ 5 µmol, MoO₄²⁻ 0,2 µmol, SeO₃²⁻ 0,4 µmol, Zn²⁺ 100 µmol

Após o início da nutrição parentérica verifica-se uma diminuição dos valores séricos de potássio, fosfato e magnésio, por entrada para as células, pelo que podem ser necessários suplementos adicionais, tornando-se muito importante assegurar a sua normalidade, até por estarem frequentemente alterados na fase aguda da doença, antes do início da parentérica.

Quadro 7. Necessidades de vitaminas

Vitamina	Dose diária	Soluvit N / 10 ml	Vitalipid N Infantil /10 ml
A	700 µg		690 µg
B ₁ / B ₂ / B ₆	1,2/1,4/1,0 mg	B1 - 3,2 mg; B2 - 3,6; B6 - 4 mg	
B ₁₂	1 µg	5 µg	
C	80 mg	0,4 mg	
D	10 µg		10 µg
E	7 mg		6,4 mg
K	200 µg		200 µg
Ácido fólico	140 µg	0,4 mg	

Vitalipid (vitaminas lipossolúveis) - juntar à prescrição a partir do momento em que se iniciam os lípidos. Dose habitual 1 ml/Kg (máx. 10 ml/dia). Quando não se fazem lípidos => Vit K 0,5 mg/Kg cada 2 semanas, e.v. ou i.m. (Máx. 10 mg)

Soluvit (vitaminas hidrossolúveis) - Dose habitual 1 ml/Kg/dia (máx. 10 ml/dia). Se não vier adicionado à solução de lípidos diluir o conteúdo do frasco em 10 ml e prescrever para correr num mínimo de 6 a 8 horas, protegendo da luz.

Notas Práticas:

Para prescrever um regime de nutrição parentérica, deve calcular-se inicialmente o aporte hídrico pretendido/permitido (ter em conta peso/idade, situação clínica, perdas anómalas) e deste qual a proporção destinada à parentérica (deduzir infusões, medicação, alimentação entérica, etc). Calcular em seguida o aporte proteico a administrar e deduzir este volume do volume disponível. Com base neste e tendo em conta o aporte calórico adequado à situação, calcular em g/kg/dia o tipo e quantidade de nutrientes a administrar (considerar peso/idade, situação clínica, monitorização) com base nas regras básicas previamente referidas.

Considerar sempre cada situação em particular e adaptar a prescrição ao doente, com base numa monitorização clínica e laboratorial adequadas.

Proteínas

Produto	aa g/L	Kcal/L	mOsm/L	Observações
Aminoplasmal 12,5 %	125	500	1035	Não contém electrólitos com excepção de Cl - 72 mEq/L
Aminoplasmal 15%	150	600	1290	
Vaminolact	65	260	510	Utilizar no 1º ano de vida. Perfil de aa semelhante às proteínas do leite materno

Dada a sua osmolalidade o aminoplasmal não pode correr sózinho numa veia periférica.

Hidratos de Carbono

Em veia periférica não ultrapassar a concentração de 10% e só se não estiver aminoplasmal a correr na mesma veia.

1 g de glucose = 5,5 mOsm => 1 g/100 ml de dextrose corresponde a 55 mOsm/L (=> dextrose 5% - 275 mOsm/L; dextrose 10% - 550 mOsm/L; dextrose 20% - 1100 mOsm/L; etc.)

Não utilizar osmolalidades superiores a 1200-1300 mOsm/L.

Lípidos

Produto	Composição	Kcal/L	mOsm/L
Lipofundina 20%	MCT+LCT	1908	380

Dada a sua osmolalidade pode correr em veia periférica e tem um certo efeito protector da mesma se correr com solutos de maior osmolalidade.

Importante a administração de 50% de triglicéridos de cadeia média (> facilidade de absorção e metabolização mais rápida) e de 50% de cadeia longa (> aporte energético e de ácidos gordos essenciais) existente na lipiofundina a 20%

Veículo de vitaminas lipossolúveis.

Carnitina

A carnitina pode facilitar o metabolismo dos lípidos, pelo que está indicada na dose de 10 mg/Kg/dia (máximo 100 mg/dia), sempre que se administram lípidos no doente grave. Adiciona-se à solução de aa.

Heparina

Deve fazer parte da prescrição de parentérica, heparina na dose de 1U / 1 ml, para prevenção de oclusão do cateter.

Monitorização

Variável	Frequência
Balanço hídrico	Por turno de 8 horas
Sinais vitais	4/4 horas => 8/8 horas
Peso	Diário
Perímetro cefálico	Diário (lactentes)
Glicosuria	Em cada micção ou 4/4 h no doente algaliado
Glicemia capilar	8/8 horas enquanto os aportes forem crescentes e a tolerância não estiver estabelecida. 1/1 hora se se fizer perfusão de insulina. Após estabilização sempre que se verificar glicosuria e na fase de desmame da NP
Triglicéridos, Na, K, Cl, bicarbonato, ureia, creatinina	Diariamente até estabilização dos aportes e da tolerância
Hemograma, Na, K, Cl, bicarbonato, cálcio, fósforo, magnésio, zinco, bilirrubina (total e conjugada), ALT, tempo de protrombina, ureia, creatinina, proteínas totais, albumina, colesterol, triglicéridos, pré-albumina, RBP, IGF1	Duas vezes por semana, inicialmente e depois semanalmente.
Eco abdominal	Após 3 a 4 semanas de NPT

Situações Especiais

Insuficiência Renal Aguda

No doente em falência renal, é de vital importancia manter um estado nutricional adequado, determinante da evolução da doença de base. Quanto mais adequado o aporte calórico e proteico melhor o prognóstico.

Estas noções implicam ultrapassar o antigo conceito da necessidade imperiosa de restrição proteica para prevenção da urémia, até pelo advento de uma utilização mais frequente de técnicas de substituição renal.

→ Aporte de calorias deve ser o maior possível de acordo com as necessidades e tolerância, respeitando a relação 1 Kcal/1 ml (> 40 a 100% necessidades basais).

→ Perante uma insuficiência renal oligúrica, há muitas vezes necessidade de limitar o aporte hídrico, que deve ser determinado pela capacidade excretora residual do rim + perdas extra renais + perdas insensíveis. A utilização de técnicas de suporte de função renal permite a sua maior liberalização (e consequentemente um melhor aporte calórico).

→ Os aportes proteicos em geral, e existindo hipermetabolismo, devem ser mantidos entre 1-1,5 g/Kg/dia, raramente devem ser inferiores a 0,6 g/Kg/dia, sendo as restrições máximas realizadas em doentes sem diálise (se DFG 25 a 70 ml/h - 0,6 a 0,7 g/Kg/dia, se DFG < 25 ml/h - 0,3g/kg/dia.)

Pelo contrário no doente em diálise peritoneal, em que se verificam perdas importantes para o peritонеu, estes podem ter de ser aumentados até valores de 3-4 g/Kg/dia, e em doentes em hemodiálise não devem ser < 1-1,2 g/Kg/dia.

A utilização de aminoácidos ramificados não parece ter benefícios e um maior aporte de aa essenciais tem efeitos acessórios importantes (acidose metabólica hiperclorémica e hiperamoniemia), pelo que não são actualmente medidas preconizáveis.

→ Por existir uma tendência para intolerância aos hidratos de carbono e para hipertrigliceridemia, os aportes de hidratos de carbono e de lípidos devem ser essencialmente adaptados à tolerância do doente.

→ Ter particular atenção aos aportes de electrólitos e minerais (tendência para hipercaliemia, hiperfosfatemia e hipocalcemia, hipermagnesiemia, bem como para desequilíbrios específicos relacionados com as técnicas de substituição da função renal utilizadas).

Insuficiência Hepática Aguda

Nesta situação existe frequentemente um metabolismo hidroelectrolítico alterado, por hipoalbuminemia → ascite → hiperaldosteronismo secundário, um risco aumentado de encefalopatia, hipoglicemia e alterações da coagulação que implicam algumas medidas específicas. O início precoce de NP melhora o prognóstico.

→ O aporte calórico deve ser essencialmente constituído por hidratos de carbono.

→ Aporte hídrico de acordo com peso/B.H. sendo em geral necessária uma restrição hídrica inicial de 3/4 a 2/3. Deve fazer-se uma restrição de sódio (<2 mmol/kg/dia) e um aporte maior de potássio.

→ O aporte proteico deve ser de 1 a 1,5 g/kg/dia, excepto em caso de encefalopatia em que pode ser reduzido transitoriamente para 0,5 g/kg/dia.

A utilização de aa ramificados para minimizar encefalopatia só está indicada perante casos com encefalopatia grave resistente às medidas terapêuticas habituais.

→ Os hidratos de carbono, principal fonte calórica, devem ser adaptados à necessidade de evitar a hipoglicemia e a hiperglicemia → esteatose.

→ Aporte lipídico de 0,5-1,5 g/kg/dia (manter triglicéridos < 200 mg/dl).

→ Se T.P ↑ à entrada, administrar vit K, 1mg/kg e.v., máximo 10 mg. Se não normalizar dentro de 12/24h e houver evidência de hemorragia ⇒ administração periódica de factores de coagulação.

Sepsis

→ Nesta e noutras situações de stress (trauma, doente cirúrgico, grande queimado), com o objectivo de minimizar os efeitos adversos do hipercatabolismo, e pela alteração existente do equilíbrio metabólico e hormonal previamente referida, está frequentemente indicado um regime hipocalórico.

→ Aporte hídrico de acordo com a situação clínica (falência multiorgânica)

→ O aporte proteico deve ser entre 2-3 g/Kg/dia, para permitir síntese proteica adequada à situação e melhoria do balanço azotado.

→ Os hidratos de carbono são frequentemente mal tolerados, e a hiperglicemia agrava o prognóstico de algumas situações (politraumatizado) pelo que não devem ser ultrapassados aportes de 5 mg/kg/min (excepto se necessário por hipoglicemia), sendo por vezes necessário restringir a 1-2 g/kg/dia em situações de stress grave.

→ A administração de lípidos parece ser cada vez mais importante como fonte calórica alternativa, limitando o catabolismo proteico, pelo que após estabilização da situação pode ser iniciada a 0,5 g/kg/dia com aumento gradual posterior

→ Risco de hipocalcemia que ⇒ correção sistemática (melhoria da função cardiovascular)

Insuficiência Respiratória (com necessidade de suporte ventilatório)

Na criança com insuficiência respiratória crónica, para além de poderem ser tolerados valores mais elevados de CO₂, existe frequentemente uma desnutrição de base que implica um ajuste diferente dos aportes. Considerando essencialmente a insuficiência respiratória aguda de etiologia multifactorial, no doente previamente bem nutrido:

→ O aporte calórico deve ser consoante regras gerais para C.I. e pode ser necessário algum grau de restrição hídrica (S.I.A.D.H., ventilação).

→ Aporte proteico de acordo com a idade e situação clínica.

→ Do metabolismo dos hidratos de carbono (glicose) pode levar a uma subida de CO₂, agravando a insuficiência respiratória aguda e dificultando o desmame do ventilador, pelo que pode ser útil restringir os seus aportes.

→ Os lípidos podem ser a principal fonte calórica (40 a 60% das calorias totais)

Vias de Administração

Veia Central

Deve ser a via de administração preferencial.

Osmolaridade das soluções não tem limite, permitindo aportes calóricos elevados.

Implica a inserção de um cateter de duplo lumen (ou lumen único + veia periférica)

Veia Periférica

Pode estar indicada se , acesso central difícil, duração prevista de 3 a 15 dias ou regime misto (NP + Alimentação entérica).

Osmolaridade das soluções deve ser < 700 mosm/l (atenção à osmolaridade do aminoplasma), o que implica utilização de maior volume para um aporte calórico adequado, pelo que isoladamente, só pode ser utilizada em doentes sem grandes necessidades metabólicas.

Utilizar no máximo Dextrose a 10%.

Complicações

Técnicas

Veia periférica: infiltração com necrose tissular

Veia central:

Inserção do cateter:	Utilização do cateter:
#Hematoma/ laceração de vaso	# Trombose venosa (sind veia cava, embolia pulmonar)
# Fístula arteriovenosa	# Obstrução do cateter (s. fisiológico com heparina ou citrato para tentar desobstruir o cateter)
# Pneumo/ hemotorax	# Deslocação do cateter
# Hidromediastino	# Perfuração ou “ leak” da infusão (pericárdio, pleura, mediastino)
# Embolia gasosa	
# Má posição do cateter	
# Arritmias (ponta do cateter na aurícula)	
# Perfuração cardíaca e tamponamento	
# Laceração do canal torácico / quilotorax	
# Síndrome de Horner	# Sepsis
# Lesão plexo braquial	
# Paralisia nervo frénico	

Metabólicas

- # Hiperglicemia (concentração muito elevada / velocidade de infusão muito rápida)
- # Hipoglicemia (interrupção brusca da perfusão)
- # Hipertrigliceridemia (evita-se com infusão lenta de lípidos em 20 a 24 horas)
- # Deficiência em ácidos gordos essenciais (se não há aporte lipídico)
- # Hiperamoniemia (↓ da arginina / doença hepática)
- # Uremia (excessivo aporte proteico / ↓ do aporte calórico)
- # Acidose metabólica (sobrecarga proteica)
- # Desequilíbrios electrolíticos
- # Desequilíbrios minerais
- # Carência de oligoelementos
- # Hipo / hipervitaminoses

Hídricas

- # Sobrecarga - tentativa mal calculada de ↑ o aporte calórico
- # Insuf Card Congestiva / Edema pulmonar - infusão demasiado rápida
- # Desidratação - hiperglicemia → diurese osmótica
Vómitos / Diarreia
Erro de calculo do aporte hídrico

Doença Hepato biliar associada à NPT

Factores de risco elevado: Idade (prematuidade, RN,, lactente pequeno), duração NP > semanas, patologia/resseção ileal.

Prevenção/Intervenção:

1ª linha: ↓ aporte calórico total (↓ aporte de glucose, ↓ aporte de aa → < 2g/kg/dia)
Estimulação do eixo entero hepático (Nutrição entérica, colerético →
Ac.urodesoxicólico)

2ª linha: supressão da proliferação bacteriana luminal (metronidazol)
ciclização da NP

Perspectivas Futuras

Actualmente em estudo (e essencialmente em adultos), a utilização de novas formulas com nutrientes com propriedades imunomoduladoras e efeitos no metabolismo celular e molecular,, abrem prespectivas para uma nova area de actuação – **A Farmacologia Nutricional**, pelo que nos parece importante, referir apenas a título de curiosidade alguns destes nutrientes e suas propriedades.

L Glutamina - ↓ catabolismo proteico contribuindo para uma melhoria do estado nutricional, efeito protector da mucosa intestinal diminuindo o grau de translocação bacteriana. Interesse clínico potencial em situações de esteatose e transplante de medula pelo efeito imunomodelador

Arginina - ↑ células T ↓ infecções, balanço azotado positivo, reparação de feridas Interesse clínico potencial em situações de risco de infecção, cirurgia.

Ornitina alfa ceto glutarato - ↑ IGF-1, balanço azotado positivo. Interesse clínico potencial em situações de cirurgia, trauma, queimados.

Hormona de crescimento - trofismo da mucosa, balanço azotado positivo, ↓ resposta fase aguda. Interesse clínico potencial em situações de cirurgia, trauma, queimados, sepsis, intestino curto.

Nota: Este protocolo foi realizado com a colaboração da Dra Ana Isabel Lopes da Unidade de Gastrenterologia Pediátrica do H.S.M. e da Dra Isabel Cristina Figueira da Farmácia do hospital, sendo de grande importância a possibilidade de uma abordagem multidisciplinar no planeamento do suporte nutricional para cada situação específica.