

• **TERAPIA NUTROLÓGICA ORAL,  
ENTERAL E PARENTERAL**

▪ *Selma Freire de Carvalho da Cunha, Guilherme Teixeira de Araújo, José Eduardo Dutra de Oliveira, Júlio Sérgio Marchini*

- Subnutrição protéico-energética e risco nutricional
- Complicações da nutrição enteral
- Complicações da nutrição parenteral

## ▪ INTRODUÇÃO

O cuidado nutrológico não é uma “invenção médica” das últimas décadas. Princípios básicos de nutrição, que privilegiavam os alimentos na prevenção à saúde e no tratamento de pacientes, foram preconizados pelo médico grego Hipócrates no século V a.C. Com o avanço tecnológico e do conhecimento científico, a abordagem nutrológica incorporou novos enfoques. A nutrologia surgiu como uma especialidade médica que estuda os nutrientes na saúde, na prevenção e na abordagem terapêutica de doenças primariamente nutrológicas e também em condições mórbidas de diversos aparelhos e sistemas, que resultam em acometimento nutrológico. Ao obter dados da história clínica e o interrogatório dos diversos aparelhos, o médico identifica alterações fisiopatológicas que potencialmente interferem no consumo, na ingestão, na absorção, na assimilação corpórea e na excreção dos nutrientes. Ele considera o papel das tradições e os hábitos familiares, além dos antecedentes mórbidos pessoais que potencialmente interferem na prescrição e na ingestão terapêutica de alimentos e dos respectivos nutrientes. No exame físico e na antropometria, identifica sinais clínicos relacionados aos distúrbios nutricionais. Considerando o diagnóstico clínico e bioquímico, o nutrólogo é capaz de diagnosticar distúrbios manifestos e subclínicos, além de situações de risco nutrológico.

A nutroterapia é resultado da indicação específica, do cálculo da dose, da determinação da via apropriada, da prescrição e do monitoramento clínico e laboratorial, com base no conhecimento da fisiopatologia da doença de base, na análise crítica dos efeitos colaterais e evidências científicas da eficácia. De acordo com as diversas vias de acesso, a nutroterapia pode ser feita pela via oral, enteral ou parenteral, objetos deste capítulo.

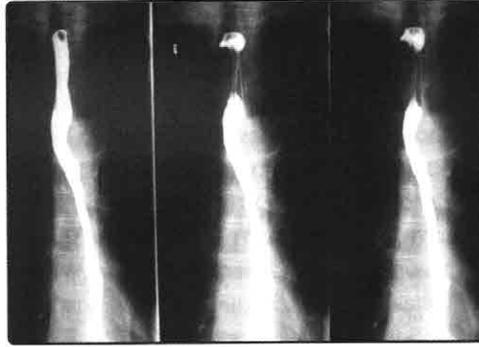
Este capítulo apresenta casos clínicos que exemplificam as possibilidades da abordagem médica do ponto de vista nutrológico no ambiente hospitalar. Em todos os casos apresentados, é feita breve descrição dos dados clínicos e laboratoriais, discussão sumária da avaliação e do diagnóstico nutrológico, indicação da terapia nutrológica, escolha da via apropriada, fatores essenciais no planejamento da prescrição de nutrientes e no controle da eficácia clínica e laboratorial.

Após um breve enfoque na avaliação e no diagnóstico nutrológico, são abordados os aspectos práticos do cálculo das necessidades de nutrientes, os critérios utilizados para a seleção da terapia nutrológica. Incluem-se situações em que a nutroterapia domiciliar é decisiva na qualidade de vida de pacientes incapazes ou impossibilitados em receber a terapia nutrológica por via oral. A monitorização dos pacientes em terapia nutrológica é abordada com enfoque na prática do atendimento médico.

## ▪ CASO CLÍNICO 1

### Descrição sumária dos dados clínicos

Paciente do gênero feminino, 42 anos, solteira, do lar. Encaminhada pela rede pública de saúde com história de disfagia esofágica grave e perda de 11 kg em 3 meses. Referia quadro depressivo há 2 anos, sendo que há 3 meses teve tentativa de autoexterminio com ingestão de soda cáustica. Na ocasião, ficou hospitalizada por 7 dias. Inicialmente, ingeria alimentos pastosos. Atualmente, ingestão exclusiva de líquidos, com redução na quantidade de alimentos ingeridos. Exceto pela presença de hipotrofia das papilas linguais, não apresentava manifestações de comprometimento nutrológico ao exame físico. Não foi detectado edema periférico (Figura 1).



**Figura 1.** Exame radiológico contrastado do esôfago: trânsito lentificado por redução do calibre e do peristaltismo esofágico.

### Avaliação antropométrica

De acordo com a avaliação antropométrica, apresentava:

- altura: 1,50 m;
- peso: 49,1 kg;
- índice de massa corpórea (IMC): 22 kg/m<sup>2</sup>;
- circunferência do braço (CB): 23 cm;
- circunferência muscular do braço (CMB): 19 cm;
- prega cutânea tricípital (PCT): 14 mm.

### Exames hematológicos

Os seguintes valores foram encontrados de acordo com os exames hematológicos:

- albumina: 3,8 g/dL;
- creatinina: 0,8 mg/dL;
- ferritina: 92,0 mg/dL;
- ferro: 42,9 µg/dL;
- glicemia: 97 mg/dL;
- hemoglobina: 11,1 g/dL;
- linfócitos: 2.800/mm<sup>3</sup>;
- proteínas totais: 6,3 g/dL;
- ureia: 30 mg/dL.

### Diagnóstico nutrológico

O diagnóstico clínico foi de estenose cáustica de esôfago. Do ponto de vista antropométrico, a paciente apresentava-se na faixa de normalidade. No entanto, considerando a perda de 18% do peso corporal em relação ao habitual no período de 3 meses, a paciente encontra-se em risco nutrológico.

## Linhas gerais da conduta nutrológica

Embora a paciente não estivesse antropometricamente subnutrida no momento da avaliação, havia risco médico evidente de inúmeras deficiências nutrológicas, o que implica início imediato da terapia nutrológica. Não havia contra-indicação da dieta via oral, mas parecia improvável que a paciente conseguisse receber todos os nutrientes de que necessitava apenas por essa via. Dessa forma, uma conduta viável foi a prescrição de dieta líquida com alta concentração energética e proteica num volume tolerável pela paciente. Como ela tinha ingestão por via oral de apenas 600 kcal ao dia, optou-se por utilizar a nutrição enteral, para que fosse fornecida a necessidade energética planejada (1.800 kcal/dia). Pela ausência de redução da capacidade de digestão/absorção intestinal, pode ser indicada uma dieta enteral padrão polimérica.

### ▪ CASO CLÍNICO 2

#### Descrição sumária dos dados clínicos

Paciente do gênero masculino, 44 anos, casado, funileiro, procurou o pronto-socorro com dor abdominal de forte intensidade, localizada no epigástrico e região periumbilical, irradiando-se ipsilateralmente para as costas, há 3 dias. Além disso, queixava-se de anorexia, náusea, vômito e distensão abdominal. Ao exame médico, evidenciava hipertermia, hipotensão arterial (pressão arterial – PA = 85/43 mmHg), taquicardia (frequência cardíaca – FC = 128 bpm), mucosas descoradas (+/4+), desidratadas e ictéricas (+/4+), rigidez e dor abdominal difusa à palpação profunda, mais intensa na região epigástrica, sem positividade para os sinais de Murphy ou Giordano, ausência de edema de membros inferiores. Tinha história de etilismo há 12 anos (cerca de meio litro de aguardente por dia). Em relação ao padrão alimentar, antes do quadro, relatou que ingeria cinco refeições ao dia e episódio de libação alcoólica na noite anterior ao início dos sintomas; há 2 dias em dieta zero.

#### Avaliação antropométrica

De acordo com a avaliação antropométrica, apresentava:

- altura: 1,72 m;
- peso: 68 kg;
- IMC: 23 kg/m<sup>2</sup>;
- CB: 29 cm;
- CMB: 25 cm;
- PCT: 14 mm.

#### Exames hematológicos

Os seguintes valores foram encontrados de acordo com os exames hematológicos:

- albumina: 3,1 g/dL;
- amilase: 856 U/mL;
- bilirrubinas totais: 1,2 mg/dL;
- bilirrubinas direta: 0,3 mg/dL;
- bilirrubinas indireta: 0,9 mg/dL;

- cálcio: 7,4 mg%;
- creatinina: 1,7 mg/dL;
- ferritina: 992,0 mg/dL;
- ferro: 32,9 µg/dL;
- fósforo: 3,5 mg%;
- glicemia: 185 mg/dL;
- hemoglobina: 9,7 g/dL;
- hematócrito: 50%;
- leucócitos: 17.400/mm<sup>3</sup>;
- linfócitos: 2.800/mm<sup>3</sup>;
- lipase: 309 U/mL;
- magnésio: 1,5 mg%;
- potássio: 3,1 mEq/L;
- proteína C-reativa (PCR): 26,6 mg/dL;
- proteínas totais: 6,3 g/dL;
- sódio: 132 mEq/L;
- TGO (ALT): 23 mg%;
- TGP (AST): 12 mg%;
- ureia: 92 mg/dL;

## Diagnóstico nutrológico

Com base nos dados clínicos e laboratoriais, foi feito o diagnóstico de pancreatite aguda secundária ao consumo abusivo de etanol. Exceto pela história de peso corporal e padrão alimentar prévios, havia poucos dados que indicavam que o estado nutrológico anterior à internação era adequado. Considerando a história médica e antropometria atual, o paciente aparentemente não apresentava comprometimento energético. Notava-se que as medidas antropométricas estavam próximas aos valores de referência para o gênero.

No entanto, pela presença de redução nos níveis séricos de albumina, havia indícios de que o paciente apresentava quadro de subnutrição proteica. Tal quadro parecia ser decorrente do estresse orgânico, expresso pelo aumento da PCR e da ferritina. Nesse contexto, a anemia associada à ferropenia pode fazer parte do quadro inflamatório e/ou refletir deficiência crônica de ferro.

Nesse caso, é possível afastar a possibilidade de que a hipoalbuminemia seja secundária à insuficiência hepática ou renal. A redução nos níveis séricos de cálcio total pode ser justificada pela hipoalbuminemia, visto que a maior parte do cálcio circulante está ligada à albumina. A redução nos níveis séricos de sódio e de potássio podia ser decorrente dos vômitos e da prescrição nutrológica insuficiente.

## Linhas gerais da conduta nutrológica

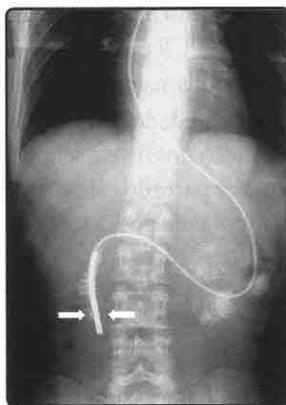
Considerando que aparentemente não havia subnutrição prévia, estava indicada dieta zero por 3 dias, simultaneamente a analgesia, reposição de fluidos e coloides. Como não apresentasse melhora do quadro da pancreatite aguda, a terapia nutrológica foi iniciada no 4º dia. Por

endoscopia digestiva, foi inserida sonda nasoentérica, com sua extremidade distal posicionada após o ângulo de Treitz. Com aumento gradativo, infundiu-se dieta enteral semi-hidrolisada em volume suficiente para atingir uma oferta diária de 25 kcal não proteica por quilo de peso corporal. No caso em questão, a evolução foi favorável com a nutrição enteral, mas se houvesse íleo prolongado, fistula pancreática ou intolerância à via enteral, poderia ser utilizada a nutrição parenteral (Figura 2).

### ▪ CASO CLÍNICO 3

#### Descrição sumária do caso clínico

Paciente do gênero masculino de 53 anos, casado, lavrador. Relatava que há 48 horas apresentava dor abdominal pós-prandial, localizada inicialmente no mesogástrio, que evoluiu para todo abdômen. A dor era contínua e impossibilitava o paciente de fazer qualquer atividade. Procurou o serviço médico. A descrição médica, 6 horas após o início da dor, mostrava que a palpação do abdômen estava indolor, não havia dor à descompressão brusca e os ruídos hidro-aéreos estavam normativos. Negava febre, alterações urinárias ou do trânsito intestinal. Referia ser fumante (um maço de cigarros por dia, há 30 anos) e hipertensão arterial sistêmica tratada irregularmente. Queixas esporádicas de palpitação há 5 meses. Apresentava taquicardia e arritmia cardíaca. Não houve melhora do quadro de dor e, cerca de 20 horas após seu início, o paciente apresentou náuseas e vômitos; a semiologia abdominal mostrou ausência de ruídos hidroaéreos, abdômen tenso, levemente distendido, doloroso difusamente. Foi submetido à laparotomia exploradora de urgência, sendo evidenciada isquemia mesentérica maciça, por provável embolia associada à fibrilação atrial. Realizada enterectomia desde 15 cm após o ângulo de Treitz, até próximo ao ângulo esplênico do cólon transverso. No pós-operatório imediato, recebeu terapia de hidratação, manutenção do equilíbrio eletrolítico e instituída foi terapia nutrológica parenteral em cateter central de curta permanência. Um mês após o procedimento cirúrgico, foi encaminhado ao Serviço de Nutrologia. Apesar da conduta nutrológica apropriada, houve perda de 4 kg em 1 mês. Queixava fome e apresentava diarreia aquosa (12 evacuações ao dia). Ao exame físico, apresentava-se emagrecido, apático, hipo-hidratado (+/4), mucosas descoradas, gânglios não palpáveis. Ritmo cardíaco irregular, sem sopros; PA de 100/80 mmHg,



**Figura 2.** Radiografia de abdômen superior mostrando a extremidade distal da sonda em posição duodenal.

pulmões semiologicamente normais. Abdome escavado, com cicatriz cirúrgica mediana, ruídos hidroaéreos hiperativos, palpação profunda dolorosa, ausência de ascite, fígado e baço não palpáveis. Membros sem edema.

### Avaliação antropométrica

De acordo com a avaliação antropométrica, apresentava:

- altura: 1,69 m;
- peso: 52 kg;
- IMC: 18 kg/m<sup>2</sup>;
- CB: 27 cm;
- CMB: 24 cm;
- PCT: 9 mm.

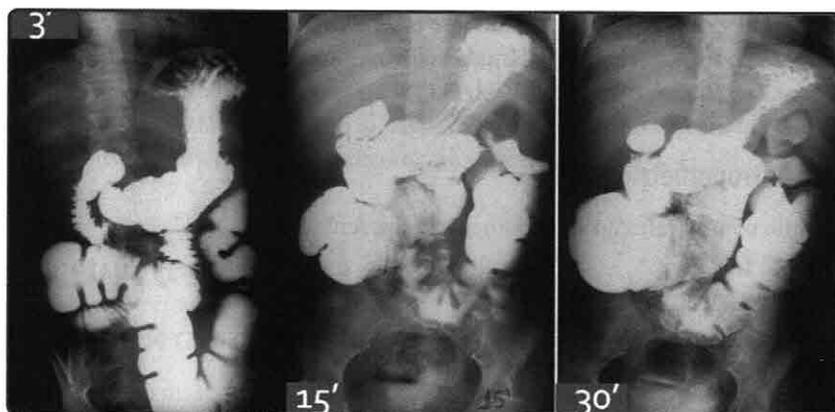
### Exames laboratoriais

Os seguintes valores foram encontrados de acordo com os exames laboratoriais:

- albumina: 3,4 mg/dL;
- ácido ascórbico: 0,6 mg/dL;
- ácido fólico: 10 ng/mL;
- bilirrubina total: 1,1 mg/dL;
- cálcio: 10 mg/dL;
- cobre: 70 µg/dL;
- creatinina: 1,0 mg/dL;
- creatinina urinária: 1.020mg/L;
- ferritina: 40 ng/mL;
- fosfatase alcalina: 100 U/L;
- ferro: 50 µg/dL;
- fósforo: 3,5 mg/dL;
- glicemia: 100 mg/dL;
- hemoglobina: 11 g/dL;
- magnésio: 1,4 mg/dL;
- potássio: 4 mEq/L;
- sódio: 141 mEq/L;
- vitamina A: 1,2 µmol/L;
- ureia: 18 mg/dL;
- zinco: 100 µg/dL;
- vitamina B<sub>12</sub>: 800 pg/mL.

### Diagnóstico nutrológico

Clinicamente, o paciente apresenta síndrome do intestino curto, devido à extensa ressecção intestinal (Figura 3). O diagnóstico de subnutrição energética (marasmo) foi baseado na histó-



**Figura 3.** Radiografia de trânsito intestinal mostrando chegada do contraste no cólon transverso aos 30 minutos de estudo.

ria médica, no IMC  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$  e nos exames bioquímicos. A hipoalbuminemia discreta e os valores de creatinina urinária indicam comprometimento do metabolismo proteico visceral e muscular, respectivamente. Exceto pela presença de hipomagnesemia, no momento da avaliação nutrológica, não havia deficiência laboratorial de vitaminas, minerais e eletrólitos, provavelmente pela adequada reposição feita por via parenteral.

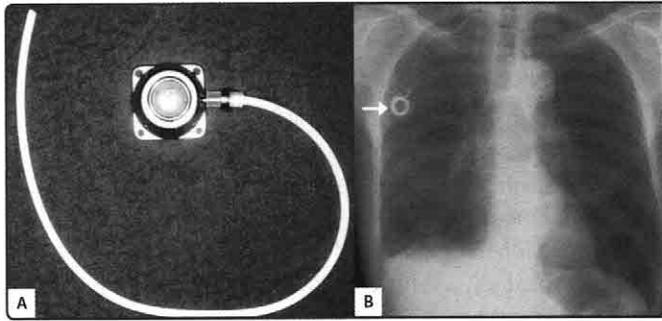
### Linhas gerais da conduta nutrológica

O paciente já vinha recebendo nutrição parenteral que fornecia 1.750 kcal por dia, 1,2 g de proteína/kg por dia, vitaminas, minerais e eletrólitos. Nesse contexto, o planejamento nutrológico incluiu a progressão de uma dieta oral que permitiu melhorar a absorção de nutrientes. Em geral, existe hiperfagia e o consumo excessivo de alimentos pode piorar a diarreia e desencadear distúrbios hidroeletrólíticos, aumentando a gravidade do quadro. Um aspecto essencial na terapêutica é a manutenção da terapia venosa, visto que a absorção no intestino delgado remanescente é, em geral, insuficiente para manter o estado nutrológico do paciente. Sendo assim, foi indicado e colocado cateter venoso central totalmente implantável para terapia nutrológica (Figura 4). Após período de 7 dias, necessário para a adequada cicatrização cirúrgica, a infusão da nutrição parenteral foi iniciada no cateter venoso central, sem intercorrências. Com a adaptação da absorção intestinal, a oferta de nutrientes por via oral foi paulatinamente aumentada. Dessa forma, foi possível que o paciente recebesse ciclos de nutrição parenteral (5 a 7 dias), intercalados com períodos de alta hospitalar (2 a 3 semanas, em que a oferta nutricional foi exclusivamente por via oral.

## ▪ AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO NUTROLÓGICO

### Relevância do diagnóstico nutrológico

Apesar do grande avanço ocorrido no último século sobre o entendimento dos aspectos fisiopatológicos relacionados aos nutrientes, a subnutrição, em especial do paciente hospitalizado, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, continua sendo um aspecto



**Figura 4.** (A) Cateter totalmente implantável; (B) Radiografia de tórax com cateter venoso central totalmente implantável (sinalizado pela seta).

médico relevante. A subnutrição tem alta prevalência, ocorrendo em 30 a 50% dos pacientes internados em hospitais gerais. À admissão hospitalar, mais de 55% dos pacientes idosos estão subnutridos ou apresentam risco nutrológico e, durante a internação, 85% dos portadores de neoplasias apresentam algum grau de comprometimento nutrológico. Mesmo com todos os recursos atualmente disponíveis de terapia nutrológica, a hospitalização pode desencadear a piora do estado nutrológico ou agravar a subnutrição pré-existente. O comprometimento nutrológico aumenta a complexidade clínica e pode retardar a recuperação, piorar a qualidade de vida, aumentar do tempo de internação, a morbidade e a mortalidade, além da maior demanda de gastos e de recursos médicos.

As manifestações anatômicas, funcionais e bioquímicas decorrentes do distúrbio nutrológico não ocorrem isoladamente e se confundem com as manifestações da doença que motivou a hospitalização, de forma que a subnutrição é, muitas vezes, subdiagnosticada. Acrescentam-se a falta de atenção à história de mudança de peso corporal, ao apetite e aos sintomas gastrintestinais, a ausência de dados de peso corporal, a valorização de marcadores do estado nutrológico inespecíficos, de pouca acurácia e sensibilidade.

A determinação precoce da etiologia da subnutrição é essencial para nortear seu tratamento, evitando-se resposta frustra e fugaz à terapia nutrológica e piora progressiva, tanto da subnutrição quanto da doença de base. Uma vez identificada e classificados os déficits nutricionais, os pacientes poderão se beneficiar da abordagem nutrológica precoce e adequada.

### Identificação de pacientes em risco de deficiências nutrológicas

A doença nutrológica é considerada primária quando há ingestão inadequada de alimentos/nutrientes ou estes têm baixa qualidade energética ou proteica, decorrentes da precariedade das condições socioeconômicas. Na maioria dos casos, a doença nutrológica é secundária às doenças que cursam com hiporexia, impossibilidade ou incapacidade de consumo de quantidades adequadas de alimentos, diminuição da capacidade absorptiva, aumento das perdas de nutrientes e das necessidades nutricionais e/ou alterações metabólicas. Nesse contexto, as condições socioeconômicas precárias podem agravar a doença nutrológica ou dificultar seu tratamento nutrológico.

Embora haja alguma discordância na frequência de subnutrição obtida com diferentes ferramentas de avaliação nutrológica, a aplicação de protocolos padronizados em todos os pacientes recém-admitidos no hospital possibilitaria a identificação dos pacientes com risco ou subnutridos.

Apresentam-se aqui três diferentes protocolos adaptados, utilizados para identificar tais pacientes: o *Subjective Global Assessment* (Avaliação Global Subjetiva – AGS), *Malnutrition Universal Screen Tool* (MUST) e o NRS 2002.

O AGS baseia-se em informações sobre a história médica de perda de peso, mudanças na ingestão alimentar recente, presença de sintomas gastrointestinais, capacidade funcional, natureza da doença de base e presença ou não de sintomas atribuíveis à subnutrição, incluindo edema e alterações tróficas de pele e fâneros. Ao final do preenchimento do AGS, os pacientes podem ser classificados como bem nutridos, com provável risco nutrológico e com subnutrição definida. O MUST atribui escores aos dados de história médica (perda de peso e redução da ingestão alimentar na presença de doença aguda) e de exame médico (IMC); a somatória desses escores fornece o risco nutrológico (alto, moderado e baixo) dos pacientes hospitalizados. O NRS 2002 inclui dados de história médica (doença atual, perda de peso e redução da ingestão alimentar) e de exame físico, além da determinação de um escore de acordo com a gravidade da doença. Uma vantagem desse protocolo é que ele direciona o profissional para terapia nutrológica, sempre que a pontuação dos escores exceder limite aceitável (Tabela 1)

## **Exame físico geral do paciente subnutrido**

O paciente subnutrido mostra inúmeras alterações anatômicas, conforme listado na Tabela 2. Além da apatia, comumente são observados mucosas descoradas, língua despapilada, pelos e cabelos rarefeitos e de cor alterada, unhas opacas e quebradiças, pele fina e hipotrófica, perda de tecido subcutâneo, diminuição do trofismo muscular, edema e ascite. Pode haver sinais concomitantes de deficiência de vitamina A (xerofalmia, ulceração corneana, manchas de Bitot), vitamina K (petéquias e equimoses), niacina (lesões cutâneas características da pelagra), vitamina C (sangramento gengival), riboflavina e piridoxina (lesões nos lábios, língua e pele), biotina (dermatite escamosa e perda de cabelos), entre outros.

A antropometria é utilizada como indicador comparativo, além de permitir avaliar a evolução no decorrer do tratamento, quando ela é feita de forma seriada e com técnica uniforme. Na prática, o exame médico, que inclui a detecção de alterações antropométricas, serve para estabelecer o diagnóstico de subnutrição crônica, em que há história de redução do peso corporal em decorrência da diminuição da massa muscular e do tecido adiposo.

Embora haja fatores de erro associados à interpretação do peso corporal, tais como as desproporções na distribuição da massa corporal e os distúrbios no equilíbrio hídrico, as mudanças do peso corporal usualmente refletem oferta energética insuficiente.

De acordo com os critérios sugeridos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em grupos populacionais, o IMC (peso em kg/altura<sup>2</sup> em metros) se presta a indicar subnutrição proteico-energética (SPE) do adulto, assim como estabelecer sua gravidade (Tabela 3). Em pacientes hospitalizados, o IMC não deve ser avaliado isoladamente do contexto de uma história e exame médico. No adulto, o IMC menor que 18,5 kg/m<sup>2</sup> é geralmente indicativo de subnutrição energética, em especial quando há concomitância de doença crônica. Entretanto, como o valor de IMC é arbitrário e baseado em estudos populacionais, pode ser encontrado em pessoas magras e normais. Outro fator limitante decorre do achado de IMC maior que 18,5 kg/m<sup>2</sup> em pessoas com subnutrição, em especial nos casos em que há retenção corporal de água (por exemplo, os hepatopatas portadores de ascite). Em pacientes previamente obesos ou com sobrepeso, o IMC pode estar dentro da faixa de normalidade, mesmo após perda de peso intensa e o desenvolvimento de subnutrição.

Tabela 1. Triage para risco nutricional (NRS 2002)

Comprometimento do estado nutricional		Gravidade da doença (≈ estresse metabólico)
<b>Ausente Escore 0</b>	Estado nutricional normal	Ausente Escore 0  Necessidades nutricionais normais
<b>Leve Escore 1</b>	Perda de peso > 5% em 3 meses ou Consumo alimentar de 50 a 75% das necessidades na semana anterior	<b>Leve Escore 1</b>  Fratura de quadril Pacientes crônicos, em particular com complicações agudas: cirrose e doença pulmonar obstrutiva crônica Pacientes em hemodiálise crônica, oncológicos e diabéticos
<b>Moderado Escore 2</b>	Perda de peso > 5% em 2 meses ou IMC entre 18,5 e 20,5 kg/m <sup>2</sup> + comprometimento do estado geral ou Consumo alimentar de 25 a 50% das necessidades na semana anterior	<b>Moderado Escore 2</b>  Grandes cirurgias abdominais Acidente vascular cerebral Pneumonia grave Neoplasias hematológicas
<b>Grave Escore 3</b>	Perda de peso > 5% em 1 mês (> 15% em 3 meses) ou IMC < 18,5 kg/m <sup>2</sup> + comprometimento do estado geral ou Consumo alimentar de 0 a 25% das necessidades na semana anterior	<b>Intenso Escore 3</b>  Traumatismo crânio-encefálico Transplante de medula óssea Pacientes em terapia intensiva (APACHE > 10)

Escore:

**Escore total:**

1. Encontrar a pontuação do estado nutricional (0 a 3).
2. Somar à pontuação relativa à doença (estresse metabólico).
3. Se a idade for  $\geq 70$ , somar + 1 na pontuação total para corrigir a fragilidade do idoso.
4. Se, após a correção para a idade, a pontuação total  $\geq 3$ : iniciar a terapia nutrológica.

Exemplos de casos:

- Com escore 1: paciente é admitido no hospital devido a complicações relacionadas à doença crônica. Ao exame médico, paciente está enfraquecido, mas deambula normalmente. As exigências proteicas são maiores, porém podem ser atingidas pela dieta oral ou suplementos, na maioria dos casos.
- Com escore 2: paciente está confinado ao leito devido à doença, por exemplo, grande cirurgia abdominal ou devido à infecção grave. As exigências proteicas são aumentadas substancialmente, mas podem ser atingidas, embora na maioria dos casos seja necessária a alimentação artificial.
- Com escore 3: paciente está sob cuidados médicos intensivos, com ventilação assistida etc. As exigências proteicas são bem maiores e, na maioria dos casos, essa exigência não pode ser coberta por alimentação artificial, mas a perda de massa magra pode ser atenuada.

IMC: índice de massa corpórea; APACHE: *Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation*.Fonte: Jenskondrup et al. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clinical Nutrition*, v. 22, p. 321-336, 2003.

**Tabela 2. Exemplos de manifestações clínicas e testes laboratoriais para o diagnóstico nutrológico.**

Deficiência de nutriente	Manifestação clínica	Avaliação laboratorial
Gordura	Esteatorreia, diarreia sem distensão ou gases	Teste de Sudan Quantificação da gordura fecal
Proteína	Edema, emagrecimento, hipotrofia muscular	Nitrogênio fecal, albuminemia
Carboidratos	Diarreia aquosa, flatulência, borborigmo, distensão abdominal	Teste de excreção do H <sub>2</sub> respiratório
Vitamina B <sub>12</sub>	Anemia macrocítica, fadiga, parestesia	Hemoglobina, volume corpuscular, teste de Schilling, vitamina B <sub>12</sub> sérica
Ácido fólico	Anemia macrocítica	Hemoglobina, volume corpuscular, folato sérico e hemático
Vitaminas do complexo B	Queilose angular, glossite indolor, acrodermatite	Níveis séricos de vitaminas
Ferro	Anemia microcítica, fadiga, glossite dolorosa, coiloníquia	Hemoglobina, volume corpuscular, ferritina e ferro sérico, capacidade de ligação do ferro
Magnésio	Parestesias, tetania	Magnesemia e magneshúria
Cálcio Vitamina D	Parestesias, tetania, dor e fratura óssea, positividade dos sinais de Chvostek e Trousseau, câimbras	Cálcio, fósforo, fosfatase alcalina e paratormônio séricos, vitamina D plasmática
Vitamina A	Hiperqueratose folicular, dificuldade de adaptação da visão claro/escuro	Dosagens sérica da vitamina A e seus precursores/metabólitos
Vitamina E	Diminuição reflexos profundos	Tocoferol sérico
Vitamina K	Hematomas	Tempo de protrombina, INR
Fluidos e eletrólitos	Taquicardia, hiperpneia, boca seca	Determinação sérica de eletrólitos, creatinina e ureia
Sais biliares	Diarreia aquosa	

Adaptado de: Shils ME et al. *Modern nutrition in health and disease*. 10<sup>th</sup>. ed. Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.

**Tabela 3. Classificação sugerida do estado nutricional de acordo com os valores de índice de massa corpórea**

Estado nutricional	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Normal	18,5-24,99
SPE grau I (leve)	17,0-18,49
SPE grau II (moderada)	16,0-16,99
SPE grau III (grave)	< 16,0

IMC: índice de massa corpórea; SPE: subnutrição proteico-energética.

Dados antropométricos adicionais, como as medidas de circunferência e as pregas cutâneas, são utilizados para estimar a composição da massa magra e gorda corporais, assim como a distribuição da gordura subcutânea (Tabela 4).

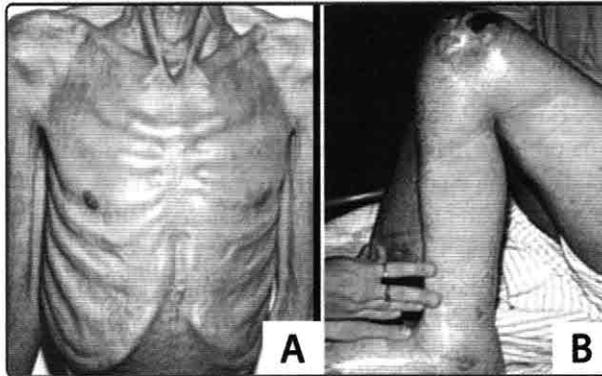
**Tabela 4. Valores de referência para antropometria do braço em adultos, de acordo com o gênero**

Variável antropométrica	Gênero	
	Masculino	Feminino
CB (cm)	29,3	28,5
PCT (mm)	12,5	16,5
CMB (cm)	25,3	23,2

CB: circunferência do braço; PCT: prega cutânea tricipital; CMB circunferência muscular do braço.

## Manifestações clínicas da subnutrição

Genericamente, o termo 'subnutrição proteico-energética' caracteriza a síndrome que cursa com alterações bioquímicas, funcionais e anatômicas decorrentes do déficit corporal energético ou proteico, isolados ou associados. Clinicamente, a subnutrição pode apresentar-se de formas distintas, com implicações no planejamento da terapia nutrológica (Figura 5 e Tabela 5).



**Figura 5.** (A) Exemplos de ectoscopia de pacientes com subnutrição energética crônica e (B) subnutrição proteica aguda.

**Tabela 5. Diferenças entre os quadros típicos de subnutrição energética e proteica do adulto**

	Subnutrição energética	Subnutrição proteica
Instalação	Crônica	Aguda
Deficiência principal	Energia	Proteínas
Hipoalbuminemia	Discreta	Intensa
Retenção hídrica	Discreta ou ausente	Intensa
Edema	Ausente	Presente
Emagrecimento	Intenso	Discreto
Proteólise	Discreta	Intensa
Lipólise	Intensa	Presente, discreta
Imunodepressão	Discreta	Moderada ou intensa
Concomitância de infecção	Não	Sim
Gasto energético	Normal ou diminuído	Aumentado

Em geral, a subnutrição proteica do adulto não se relaciona à carência alimentar de proteínas e ocorre na presença de doenças que cursam com perdas proteicas ou no estresse orgânico, independentemente do estado nutrológico prévio; caracteriza-se por edema hipoalbuminêmico, perda acelerada da proteína muscular e imunodepressão.

A carência de macronutrientes resulta em déficit corporal de energia que, a longo prazo, pode resultar em graus variados de subnutrição crônica (marasmo). Em adultos, o diagnóstico médico de subnutrição crônica é didaticamente classificado pelos valores do IMC. Por definição, o marasmo decorre da ingestão deficiente de alimentos, o que leva ao balanço energético negativo. Além disso, a inanição pode decorrer de má absorção, como no caso de síndrome do intestino curto ou na insuficiência grave do pâncreas exócrino. A inanição é exemplo típico da deficiência energética crônica, com mobilização de reservas corporais de gordura e proteína muscular. Dessa forma, o efeito mais proeminente da subnutrição energética crônica é a progressiva perda das reservas corporais de tecido adiposo e de musculatura esquelética, com hipotrofia de coração, intestinos, baço e outros órgãos.

O balanço energético negativo leva ao surgimento de alterações de natureza bioquímica, como diminuição dos níveis séricos de vitaminas e minerais, além do aumento de corpos cetônicos séricos, que refletem o consumo das reservas corporais de gordura (lipólise). Alterações funcionais (por exemplo, diminuição de força muscular e da resposta imune) ocorrem com o evoluir da subnutrição; as alterações anatômicas (magreza e hipotrofia muscular, por exemplo) culminam o processo. Há perda proporcionalmente maior de gordura corporal em relação à relativa preservação da proteína muscular. Os níveis séricos de albumina são mantidos dentro dos limites da normalidade – ou estão reduzidos de forma discreta – e não há edema hipoalbuminêmico. No entanto, essa aparente normalidade de valores bioquímicos de albumina não é indicativa de eutrofia nutrológica.

Evidências clínicas e experimentais sugerem que a subnutrição hipoalbuminêmica aguda não é causada primariamente pela carência de proteínas na dieta, mas decorre de inúmeras alterações, incluindo o aumento do estresse oxidativo corporal. No adulto, a subnutrição proteica se caracteriza pela rapidez na instalação, pelo edema hipoalbuminêmico, pela imunodepressão e pela presença da síndrome da resposta de fase aguda. Nessa forma de subnutrição, ocorre maior perda da proteína muscular, enquanto o tecido adiposo é relativamente poupado. A redução rápida dos níveis de albumina sérica e a retenção corporal de sódio e água ocorrem num paciente com graus intensos de catabolismo proteico, com balanço nitrogenado negativo. Mesmo nos casos em que não se pode documentar perda de peso, ocorre diminuição significativa da gordura total e da massa intracelular, com aumento da massa extracelular, composta basicamente por água.

### ▪ DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES NUTRICIONAIS

---

Cada paciente tem necessidades nutricionais individuais, variando de acordo com idade, gênero, peso, altura, grau de atividade física e natureza das doenças associadas ou das alterações metabólicas decorrentes do tratamento. O estado nutrológico pode influenciar na oferta de nutrientes, visto que a subnutrição determina atrofia celular e disfunção de órgãos, como coração, pulmões, fígado e intestinos, além afetar a resposta imunológica. Pacientes subnutridos geralmente não toleram ofertas rápidas ou excessivas de energia e de outros nutrientes.

## Líquido

O controle do volume hídrico é muitas vezes negligenciado em pacientes hospitalizados submetidos à terapia nutrológica, o que torna comuns os desequilíbrios hídricos, tanto o excesso, quanto a deficiência. Idealmente, o paciente deve ser mantido em condições normais de hidratação, com um volume urinário suficiente para excreção dos solutos produzidos diariamente. O estado de hidratação pode ser avaliado pelos sinais clínicos (mudança do peso corporal, turgescência da pele, pressão venosa central, indicadores laboratoriais, como hematócrito, sódio sérico e osmolaridade sérica e urinária).

Para adultos, a determinação da quantidade de água e eletrólitos é estimada com base no peso corporal atual para pacientes com estado nutrológico aceitável; para aqueles com peso corporal acima (obesos) ou abaixo (subnutridos) da faixa de normalidade de peso, recomenda-se utilizar o peso ideal ou ajustado. De uma maneira simplificada, a oferta hídrica diária é de 30 a 45 mL/kg, ou aproximadamente 1 mL/kcal de energia oferecida, desde que a função renal seja adequada. As necessidades de fluidos devem ser determinadas individualmente na ocorrência de distúrbios hídricos ou do balanço dos eletrólitos (como no choque, sépsis, insuficiência renal etc.). Em casos de insuficiência renal, cardíaca ou hepática, tem sido recomendada a oferta de 25 mL/kg. Perdas adicionais podem ocorrer e devem ser corrigidas; nesse caso, incluem diurese anormal ou perdas por fistulas intestinais. Na ocorrência de febre, a necessidade de fluido usualmente aumenta para aproximadamente 10 mL/kg de peso corporal ao dia para cada aumento de 1°C, se temperatura acima de 37°C.

Em pacientes graves e em outras condições anormais, o volume hídrico infundido pode determinar a formação de terceiro espaço (por exemplo: pancreatite aguda) ou síndrome do extravasamento capilar sistêmico (por exemplo: choque séptico). Nessas situações, o cálculo do balanço hídrico é o melhor indicador de hidratação e manutenção de função renal satisfatória. O balanço hídrico é calculado pela diferença entre a oferta de água e aquela excretada, conforme esquematizado na Tabela 6. Para cálculo da entrada de água pela via enteral, considera-se o volume hídrico presente nas dietas enterais, que representa 80 a 85% do volume total, por exemplo, a oferta de 2.000 mL de dieta enteral representa em torno de 1.600 a 1.700 mL de água. Ainda pode-se considerar que aproximadamente metade da massa do alimento sólido é de água. Pacientes com fistulas intestinais também perdem quantidade excessiva de água.

## Eletrólitos

Os eletrólitos fornecidos na nutrição parenteral são sódio, potássio, cálcio, fósforo e magnésio. Pacientes com volemia normal devem receber as necessidades diárias dos eletrólitos, podendo variar de acordo com a necessidade de cada um, que é determinada por exames laboratoriais. Para pacientes sem distúrbios eletrolíticos, a prescrição de eletrólitos na solução de nutrição parenteral deve ser o suficiente para manter os níveis séricos. A Tabela 7 mostra a necessidade diária. Esses valores são recomendações gerais e podem ser usados quando as funções renais e hepáticas são normais, assim como em pacientes com concentração eletrolítica na faixa de normalidade. Em algumas situações, como na hipertensão arterial e na insuficiência cardíaca, podem ser necessárias restrições na oferta de eletrólitos. Doses aumentadas podem ser necessárias quando há grande perda de líquidos, como em vômitos, diarreia, feridas abertas e fistulas de alto débito.

**Tabela 6. Parâmetros utilizados no cálculo do balanço hídrico, dados pela diferença entre o somatório de entrada ( $\Sigma$  entrada) menos a saída de água corporal ( $\Sigma$  saída)**

Entrada	Saída*
Via oral, incluindo H <sub>2</sub> O dos alimentos	Urina
Via enteral	Fezes
SG 5% ou SF 0,9%	SNG
Nutrição parenteral	Drenos
H <sub>2</sub> O endógena (13 mL/100 kcal)	Pulmões (13 mL/100 kcal)
"Veículo"	Pele (30 mL/100 kcal)
Outras (diálise, sangue e derivados)	Outras (fístulas, superfície queimada, suor)
Total ( $\Sigma$ entrada)	Total ( $\Sigma$ saída)

**BH: entrada - saída =>**

\* Pacientes com febre e aqueles com taquipneia apresentam maior perda insensível de água (até 2.000 mL/dia).

SG: soro glicosado; SF: soro fisiológico; SNG: sonda nasogástrica; BH: balanço hídrico.

**Tabela 7. Recomendações de eletrólitos de acordo com a *American Gastroenterological Association (AGA)* e a *American Society Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)***

Eletrólitos	AGA, 2001	ASPEN, 2002
Sódio	60-150 mEq/dia	1-2 mEq/kg/dia
Potássio	40-100 mEq/dia	1-2 mEq/kg/dia
Fósforo	10-30 mmol/dia	40-80 mEq/dia
Magnésio	8-24 mEq/dia	8-20 mEq/dia
Cálcio	5-15 mEq/dia	10-15 mEq/dia

A dosagem dos eletrólitos séricos (Na, K, Ca, Mg e P) deve ser feita antes de que a terapia nutrológica seja iniciada. A partir dos resultados laboratoriais, deve ser feito o ajuste da oferta dos eletrólitos, especialmente quando há suspeita de alteração, como na diarreia crônica, no vômito recorrente e na insuficiência renal. É aconselhável que quantidades adicionais de eletrólitos sejam administradas por outros métodos, como infusão separada em outro acesso venoso, para evitar a incompatibilidade das soluções. Dessa forma, é possível prevenir problemas de compatibilidade de soluções e ajustar os níveis de eletrólitos em um menor período.

Atualmente, popularizou-se o emprego de soluções de nutrição parenteral prontas para o uso, que contêm quantidades variáveis de eletrólitos. Na maioria das vezes, o conteúdo de eletrólitos nesses produtos não é suficiente para atender às recomendações dos pacientes. A quantidade de eletrólitos oferecida nos produtos, se necessária, deve ser suplementada com outros produtos farmacêuticos. Assim, a oferta total será a soma da quantidade oferecida pela solução de nutrientes mais a contida em produto farmacêutico.

Recentemente, foi descrito que a infusão de ceftriaxona e soluções contendo cálcio (como a nutrição parenteral) podem causar insuficiência renal aguda por depósitos de microcristais, hiperbilirrubinemia e embolia pulmonar, especialmente para recém-nascidos (< 28 dias). Fora dessa faixa etária, a infusão de ceftriaxona e de soluções contendo cálcio não oferecem riscos desde que seja feita em acessos venosos distintos.

## Energia

Os carboidratos (4 kcal/g) e os lipídeos (9 kcal/g) são as fontes energéticas consideradas em terapia nutrológica. Para o cálculo da oferta energética, alguns autores incluem as proteínas como fonte energética (4 kcal/g), enquanto outros não acrescentam o valor calórico das proteínas, considerando-as apenas como fonte proteica. Quando a oferta energética é insuficiente, a proteína oferecida será primariamente utilizada para a neoglicogênese, de forma a disponibilizar glicose para o organismo. É importante ressaltar que aqueles pacientes que recebem fonte proteica sem a oferta energética apropriada irão catabolizar a proteína oferecida como fonte energética, no lugar de síntese proteica.

O cálculo da oferta energética é de extrema importância na terapia nutrológica, uma vez que a subestimativa pode piorar o quadro de subnutrição, enquanto que a superestimativa pode resultar em complicações metabólicas. O entendimento do gasto energético para pessoas saudáveis é a base para a estimativa das necessidades para as condições de doença. Entretanto, para pessoas hospitalizadas, as condições clínicas devem ser obrigatoriamente consideradas pelo médico, de forma que os cálculos utilizados para pessoas saudáveis são apenas um valor de referência que norteia a oferta energética.

A calorimetria direta é disponível apenas em condições experimentais e mesmo a calorimetria indireta ainda é um método pouco utilizado devido ao seu alto custo e à pouca disponibilidade de aparelhos para a rotina assistencial. Se a necessidade energética de repouso não pode ser medida, é possível estimar o gasto energético basal (GEB) com o emprego de fórmulas. Dentre as mais utilizadas, a equação de Harris e Benedict baseia-se em altura, peso, idade e gênero do paciente. Embora essa fórmula tenha mais que 90 anos, ela mostrou ter acurácia de cerca de 20% quando comparada a métodos mais modernos de determinação do GEB. A estimativa do GEB pelo uso de fórmulas pode ser mais precisa se considerar a massa corporal magra ou a massa celular.

Existem fórmulas específicas para determinadas condições; o uso somente do peso corporal é um pobre preditor do GEB e não é recomendado de rotina. A Tabela 8 mostra fórmulas específicas para determinação das necessidades energéticas basais.

**Tabela 8. Fórmulas para estimativa das necessidades energéticas basais**

### Equação de Harris-Benedict:

Homem:  $66,5 + (13,7 \times P) + (5 \times A) - (6,8 \times I)$

Mulher:  $655 + (9,6 \times P) + (1,8 \times A) - (4,7 \times I)$

### Equação de Quebbeman-Ausman:

Homem =  $(12,3 \times P) + 754$

Mulher =  $(6,9 \times P) + 874$

### Equação de Penn State (recomendada para pacientes em ventilação mecânica):

$1,1 \times (\text{valor obtido na equação de Harris-Benedict}) + (140 + T_{\text{max}}) + (32 + VM) - 5,34$

### Quando somente o peso é disponível:

Mulher > 60 anos = 20 kcal/kg/d

Mulher < 60 anos = 25 kcal/kg/d

Homem > 60 anos = 25 kcal/kg/d

Homem < 60 anos = 30 kcal/kg/d

Grandes queimados = 30-35 kcal/kg/d

P: peso (kg); A: altura (cm); I: idade; T<sub>max</sub>: temperatura máxima (°C); VM: volume/minuto (L/minutos).

Não há consenso sobre os valores considerados ideais para a determinação dos fatores de correção, que aumentam a oferta energética além daquela necessária para as necessidades básicas. Muitos pacientes, especialmente aqueles que estão acamados, têm baixo nível de atividade física, com pouca influência no gasto energético total (GET). Além disso, a termogênese induzida pela dieta é menor após a infusão de nutrientes por via venosa.

Nem todas as doenças induzem aumento no GEB. Dor, estresse psicológico, tremores e febre podem aumentar o GEB, enquanto que a liberação de hormônios ou as citocinas podem aumentar ou diminuir o GEB. Em muitas situações clínicas, particularmente em doenças agudas cirurgias eletivas, o GEB medido é cerca de 10% acima dos valores determinados a partir de fórmulas. Em algumas condições patológicas, particularmente na sépsis, trauma e queimadura, ocorre um aumento de 40 a 80% no GEB. Em pacientes críticos, o aumento das necessidades energéticas é difícil de estimar porque pode haver influência da gravidade e da duração do quadro. Alguns estudos têm mostrado que não há aumento significativo no GET de pacientes críticos que recebem terapia nutrológica parenteral, com grande variação diária durante a evolução.

Atualmente, em pacientes subnutridos restritos ao leito, a oferta energética deve ser aumentada lentamente por um período relativamente longo até atingir 1,1 a 1,3 vezes o GEB. Em casos de subnutrição grave, a oferta de energia não deve exceder a determinação da necessidade energética basal multiplicada por 1,5. Especialmente na terapia nutrológica parenteral, o uso de fator de correção muito alto implica oferta excessiva de glicose e de outros nutrientes, aumentando a possibilidade de ocorrer a síndrome de hiperalimentação, caracterizada por sobrecarga hemodinâmica e pulmonar, com desenvolvimento de edema e distúrbios hidroeletrólíticos, em especial do fósforo e do magnésio.

Um aspecto muito pouco esclarecido na literatura é sobre o peso corporal a ser usado nas diversas fórmulas para cálculo da necessidade energética. As dúvidas são quanto ao uso do peso atual, do peso ideal ou do peso ajustado. Nesse contexto, a Divisão de Nutrologia do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP) estabeleceu três diferentes situações:

- 1) se o peso atual do paciente é próximo ao ideal ( $IMC$  entre 19 a 27  $kg/m^2$ ), utiliza-se o cálculo do GEB pela equação de Harris-Benedict, independentemente do uso do peso ideal ou atual (peso aferido ou informado), visto que as duas opções resultam em oferta energética com pequena diferença, sem significado clínico.

Fórmulas para estimar o peso ideal:

$$\text{Mulher: peso kg} = 21,5 \times \text{altura}^2 \text{ (m)}$$

$$\text{Homem: peso kg} = 22,5 \times \text{altura}^2 \text{ (m)}$$

- 2) se o paciente é obeso ( $IMC > 27 kg/m^2$ ), é prudente recomendar o emprego do peso ajustado para determinação das necessidades energéticas, considerando que o excesso de peso é decorrente de aumento da massa corporal gorda.

Fórmula para cálculo do peso ajustado para obesos:

$$\text{Peso ajustado} = \text{peso ideal} + [(\text{peso atual} - \text{peso ideal})/4]$$

- 3) se o peso atual do paciente está abaixo do peso ideal ( $IMC < 19 kg/m^2$ ), o médico deve considerar inúmeros aspectos clínicos: o objetivo da terapêutica nutrológica, o prognós-

tico, a via utilizada, os fatores complicantes, a presença de diarreia e o risco de síndrome de realimentação. Dependendo de tais indicadores, poderá ser usado o peso atual ou o ideal ou mesmo o peso ajustado. Na maioria das vezes, o uso do peso atual, para início de terapia, é o mais indicado. Após a estabilização hemodinâmica e nutrológica do paciente, passa-se usar o peso ajustado.

Fórmula para cálculo do peso ajustado para pacientes com baixo peso:

$$\text{Peso ajustado} = \text{peso atual} + [(\text{peso ideal} - \text{peso atual})/4]$$

Para exemplificar, é possível considerar dois diferentes pacientes do gênero masculino, ambos com 54 anos, 50 kg e 1,68 m (IMC = 18 kg/m<sup>2</sup>). O primeiro apresenta disfagia por esclerose lateral amiotrófica, sem alterações gastrointestinais. O segundo apresenta hiporexia, diagnóstico de Aids, infecção pulmonar aguda e seis evacuações líquidas ao dia. Na primeira situação, o objetivo é recuperar o estado nutrológico, sendo possível a progressão lenta da terapia nutrológica, de acordo com a evolução clínica, de forma a oferecer até 2.000 kcal, considerando o peso ideal (63,5 kg) e um fator de correção de 1,4. No segundo caso, a prioridade é a estabilização metabólica nutrológica do paciente, incluindo a recuperação do quadro infeccioso agudo e a redução do número de evacuações. Nessa situação, é justificável o emprego do peso atual (50 kg) para cálculo das necessidades nutricionais, que corresponde em torno de 1.300 kcal (apenas as necessidades basais). Assim que o paciente apresentar melhora do quadro clínico, é recomendável progredir a oferta de nutrientes, visando à recuperação nutrológica.

## Proteína ou aminoácidos

Adultos normais mantêm equilíbrio entre a taxa de síntese e a de degradação de proteínas. Assim, quando a oferta energética é adequada, os pacientes precisam diariamente de 0,8 a 1,2 g de proteína por quilograma (Tabela 9). Pacientes com diagnóstico de trauma grave, como queimados, podem precisar de 1,5 g de proteína/kg ao dia.

É comum a administração de dietas enterais contendo 1,5 a 2,0 g de proteína/kg de peso corporal e de soluções parenterais com 50 a 100 g de proteína ao dia. Não há estudos clínicos demonstrando que uma maior oferta proteica torne a terapia nutrológica mais eficaz, seja aumentando a síntese de proteínas musculares ou daquelas envolvidas nos processos de imunidade e cicatrização. Pelo contrário, a maior oferta proteica pode cursar com desequilíbrio orgânico

**Tabela 9. Necessidades proteicas diárias conforme a condição clínica**

Condição clínica	Oferta proteica (g/kg)
Em condições habituais	0,8-1,2
Estresse metabólico (paciente crítico)	1,4-1,5
Queimadura extensa	1,5
IRA/IRC em hemodíalise	1,2-1,4
IRC em diálise peritoneal	1,3-1,5
IRA/IRC em tratamento conservador	0,6-0,8

IRA: insuficiência renal aguda; IRC: insuficiência renal crônica.

nitrogenado, em especial naqueles pacientes portadores de nefropatia ou hepatopatia. A capacidade de retenção nitrogenada é limitada, e a ingestão proteica acima das recomendações determina aumento da perda urinária. Em portadores de doenças graves, anormalidades no metabolismo, tais como aumento do *turnover* da proteína corporal, proteólise com diminuição da proteína muscular e perda urinária de nitrogênio, resultam em balanço nitrogenado negativo.

## Vitaminas e elementos-traço

Nas formulações enterais, a oferta de minerais e de vitaminas é fornecida de forma a suprir as necessidades diárias de acordo com as recomendações dietéticas, que representam a quantidade suficiente para evitar síndromes carenciais. Em algumas situações clínicas, pode haver a necessidade de suplementação vitamínica, por exemplo, em pacientes alcoolistas, aqueles em diálise ou síndromes disabsortivas em queimados.

Para uso venoso, as recomendações diárias de vitaminas encontram-se na Tabela 10. Em algumas situações, há necessidade de maior oferta vitamínica. Os pacientes que em uso de anticoagulação com inibidores da vitamina K, como a varfarina, devem receber solução vitamínica sem vitamina K. Deve-se ter atenção especial aos pacientes em uso contínuo de nutrição parenteral total (NPT) e que possuem hepatopatia pela possibilidade de intoxicação por vitaminas lipossolúveis.

Os oligoelementos devem ser fornecidos para todos os pacientes que recebem terapia nutrológica parenteral, de acordo com a necessidade diária recomendada (Tabela 11).

Atenção especial deve ser dada aos pacientes hepatopatas que podem acumular tais elementos e desenvolverem intoxicação. As quantidades padronizadas de micronutrientes podem não ser suficientes para certas condições clínicas, como no transplante de medula óssea e em pacientes sob diálise. Para queimados, a suplementação em doses acima daquelas habitualmente recomendadas de cobre (20 mg/kg ao dia), zinco (50 mg/kg ao dia) e selênio (2 mg/kg ao dia) diminuam complicações e mortalidade.

**Tabela 10. Doses recomendadas de vitaminas para uso venoso em adultos, de acordo com a *Nutritional Advisory Group (NAG)*, *American Gastroenterological Association (AGA)* e *Food and Drug Administration (FDA)***

Vitaminas	NAG	AGA/FDA
Vitamina A (UI/mg)	3.300/1	3.300/1
Vitamina D (ergocalciferol ou colecalciferol) (UI)	200	200
Vitamina E (alfa-tocoferol) (UI/mg)	10/10	10/9,1
Vitamina B <sub>1</sub> (tiamina) (mg)	3	6
Vitamina B <sub>2</sub> (riboflavina) (mg)	3,6	3,6
Vitamina B <sub>3</sub> (nicotinamida) (mg)	40	40
Vitamina B <sub>5</sub> (dexpantenol) (mg)	15	15
Vitamina B <sub>6</sub> (piridoxina) (mg)	4	6
Vitamina B <sub>12</sub> (cianocobalamina) (µg)	5	5
Vitamina C (ácido ascórbico) (mg)	100	200
Biotina (µg)	60	60
Ácido fólico (µg)	400	600
Vitamina K (µg)	N/A	150

**Tabela 11. Doses diárias de elementos-traço para adicionar em solução de nutroterapia via parenteral, de acordo com *American Society Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN, 2002)* e *German Association for Nutritional Medicine (GANM, 2009)***

Elemento traço	Oferta recomendada	Fonte
Zinco	2,5-5,0 mg	ASPEN
Cobre	0,3-0,5 mg	ASPEN
Manganês	0,6-1,0 mg	ASPEN
Cromo	10-15 µg	ASPEN
Selênio	20-60 µg	ASPEN
Iodo	70-140 µg	GAMN
Ferro	1-1,5 mg	GAMN

Fonte: ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 26, p. 15A-138, 2002.

## ▪ SELEÇÃO DA VIA APROPRIADA PARA TERAPIA NUTROLÓGICA

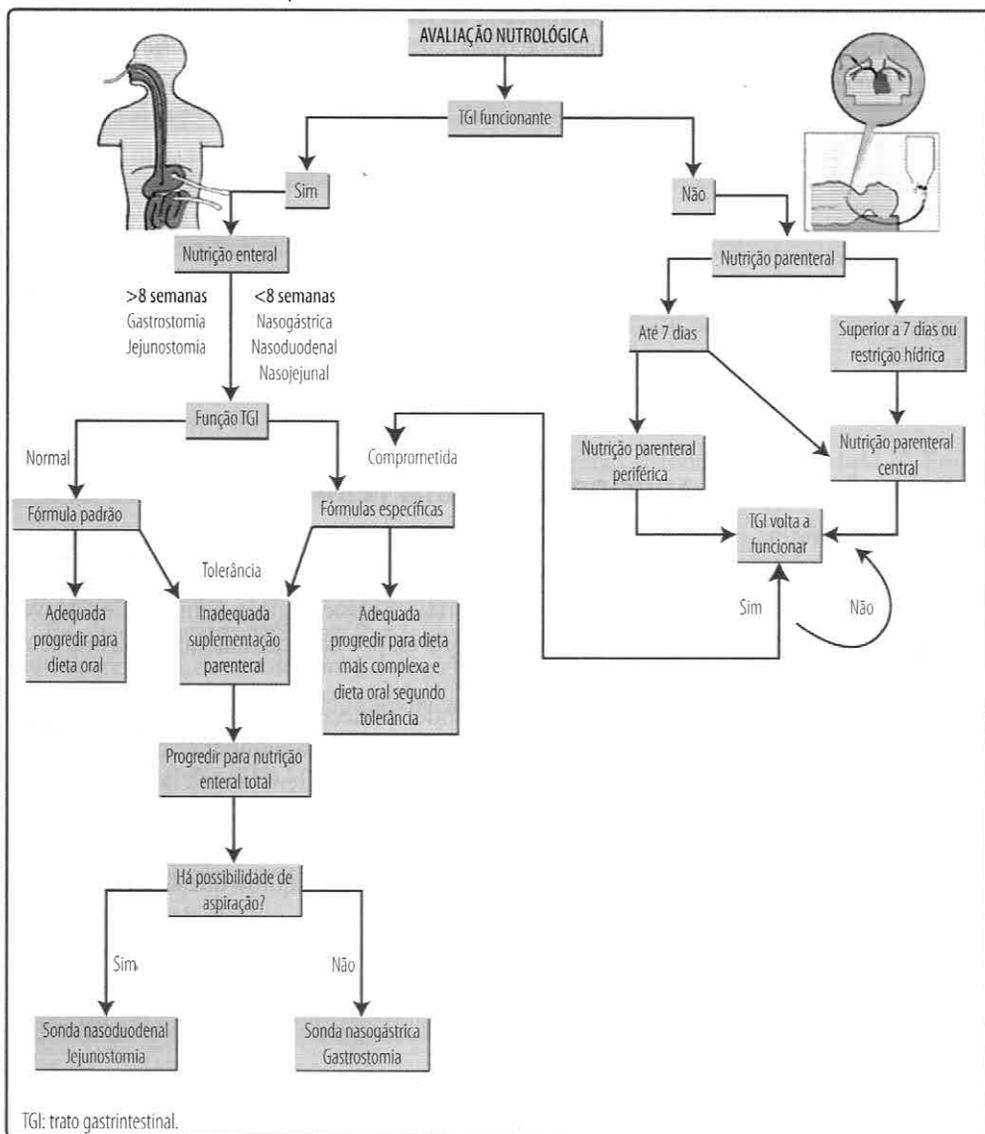
A seleção da via de administração é uma etapa essencial na eficácia da terapia nutrológica. A escolha da via de administração da terapia nutrológica enteral deve considerar não só as necessidades biológicas como também seus aspectos práticos e psicológicos. Sempre que possível, está indicado o uso do trato digestivo, quer por via oral ou por nutrição enteral. A via oral sempre é a primeira escolha.

Na maioria das situações clínicas, pode-se atender às necessidades nutricionais apenas modificando a apresentação, a composição ou a distribuição da alimentação habitual. Pacientes com apetite preservado e trato gastrointestinal íntegro podem beneficiar-se da terapia nutrológica por via oral. A apresentação da dieta (líquida, pastosa, branda ou geral) depende das condições de dentição, da adequação de eventuais próteses dentárias e das preferências alimentares do paciente, além da presença de disfagia. A dieta líquida que contenha maior densidade energética e proteica é usada para completar a oferta nutrológica de uma dieta oral insuficiente e está indicada em casos de suboclusão proximal do tubo gastrointestinal. Entretanto, tais produtos são contraindicados em pacientes com risco de broncoaspiração por vômitos, disfagia importante ou alteração do estado de consciência, além de distúrbios gastrointestinais, como diarreia persistente.

## Fluxograma de indicação da via apropriada, prescrição médica

A Figura 6 ilustra o fluxograma de indicação da via para a nutroterapia enteral e parenteral. As vantagens da nutrição enteral sobre a parenteral incluem a preservação da estrutura e da função do aparelho digestivo, a facilidade na administração e a eficiência na utilização de nutrientes, além de menores riscos de infecção e de complicações metabólicas e de menor custo.

A seleção do tipo de acesso para a nutrição enteral é baseada na anatomia e na função do trato gastrointestinal, na duração prevista da terapia e no risco potencial da ocorrência de efeitos colaterais. Pacientes com trato gastrointestinal íntegro ou parcialmente funcional, anoréticos – a ponto de não ingerirem um mínimo de nutrientes necessários, ou aqueles que se encontram impossibilitados de se alimentarem por via oral devem receber nutrição enteral por sondas enterais, tanto via nasal como por meio de ostomias. Para efetivar tal conduta, o primeiro passo é avaliar a viabilidade do uso do trato digestivo, pela presença de movimentos peristálticos, libe-



**Figura 6.** Fluxograma de indicação da via para a nutroterapia enteral e parenteral. Adaptado de ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 26, p. 15A-138, 2002.

ração de flatos, evacuação, além da ausência de complicadores, como vômitos ou fistulas. Caso haja possibilidade do uso do trato digestivo, o segundo passo é determinar o tempo de uso da terapia enteral. Se houver planejamento de seu uso por período maior que 8 semanas, está indicada a colocação de ostomias para administração da terapia nutrológica. Se a previsão de uso da terapia enteral for por período menor que 8 semanas, a conduta é inserir sondas nasais. O próximo passo é avaliar se há risco de aspiração e, caso haja, é dado preferência para o posicionamento da sonda após o píloro.

O emprego da nutrição parenteral segue um princípio básico: sua indicação deve ser restrita àquelas situações em que as outras vias estão impossibilitadas e a duração de seu uso deve ser a menor possível, por não ser esta uma via fisiológica e pela gravidade de suas complicações. Entretanto, alguns pacientes permanecem com essa terapia indefinidamente, como única opção terapêutica, como em casos de ressecção intestinal extensa. A nutrição parenteral está indicada sempre que houver incapacidade de absorção de nutrientes pelo trato gastrointestinal, seja devido a causas anatômicas (ressecções extensas do trato gastrointestinal), infecciosas (processo inflamatório de mucosa) ou metabólicas (íleo hipodinâmico). Deve também fazer parte do esquema de tratamento em casos de doenças que necessitem de diminuição temporária da função secretória do intestino (fístulas do trato gastrointestinal) ou do pâncreas (como na pancreatite aguda). Não há indicação de nutrição parenteral nos casos em que o prognóstico da doença de base independe do estado nutrológico.

A escolha da via de administração da nutrição parenteral depende, em parte, da duração planejada para o tratamento nutrológico. Nas situações que se prevê o uso dessa terapia por no máximo 2 semanas, pode-se indicar a terapia nutrológica parenteral periférica, através de veia periférica calibrosa. Tal via está indicada quando a oferta nutrológica oral e/ou enteral forem insuficientes ou quando houver comprometimento do trato digestivo concomitante com impossibilidade de utilizar acesso venoso central. Sempre que a necessidade da terapia nutrológica parenteral superar 7 a 14 dias, está indicada uma via de acesso central, com a extremidade distal do cateter localizada na veia cava superior, próximo ao átrio direito. Esse tipo de acesso permite o uso de soluções com maior osmolaridade e, conseqüentemente, maior oferta de nutrientes. Assim que o trato gastrointestinal estiver passível de uso, deve-se programar a substituição da terapia parental por oral e/ou enteral.

### Indicações e contraindicações da terapia nutrológica enteral

São inúmeras as indicações da terapia nutrológica enteral (Tabela 12). Nos últimos anos, contínuos avanços tecnológicos e nos conhecimentos da fisiopatologia gastrointestinal permitiram estender os benefícios da alimentação enteral a pacientes criticamente enfermos, com graves distúrbios do aparelho digestivo. A presença de nutrientes no trato gastrointestinal pode servir como fator trófico da mucosa, importante componente protetor da barreira intestinal contra bactérias, endotoxinas e outras macromoléculas antigênicas. A hipotrofia da mucosa intestinal pode ocorrer rapidamente após estresse orgânico grave, justificando o emprego precoce de nutrição enteral em pacientes pós-cirúrgicos, pós-trauma ou naqueles que desenvolvem resposta de fase aguda. A infusão de pequenos volumes de nutrição enteral (10 a 30 mL por hora) para pacientes submetidos à nutrição parental, mesmo para aqueles em que a capacidade absorptiva esteja gravemente comprometida, tem como objetivo fornecer nutrientes para manter o trofismo da mucosa intestinal, prevenindo complicações. Em pacientes com fístulas, nas porções proximais do intestino delgado, a presença de nutrientes no trato digestivo mantém alto débito de secreções digestivas, espoliando nutrientes, água e eletrólitos, e dificultando o fechamento espontâneo da fístula. Nessas situações, dieta enteral de formulação específica deve ser empregada, após certificar-se de que a extremidade distal da sonda está posicionada posteriormente à fístula, minimizando a secreção de fluídos do estômago, pâncreas e bile.

**Tabela 12. Indicações da terapia nutrológica enteral**

Situação	Exemplos clínicos
Obstrução da orofaringe ou esôfago	Megaesôfago chagásico, neoplasias de orofaringe e esofágicas
Rebaixamento do nível de consciência ou quadro demencial	Trauma crânio-encefálico, seqüela de acidente vascular cerebral, doenças neurológicas infecciosas (leucodistrofia, neurocriptococose e neurotoxoplasmose) e degenerativas (doença de Alzheimer, Parkinson e esclerose múltipla)
Anorexia persistente secundária às doenças orgânicas	Neoplasias, doenças infecciosas crônicas, insuficiência renal, doença hepática e Aids
Broncoaspiração recorrente	Doenças que comprometem a deglutição como seqüelas de acidente vascular cerebral e doenças neurológicas degenerativas
Distúrbios psiquiátricos	Anorexia nervosa e depressão grave
Aumentos das necessidades nutricionais	Queimaduras extensas e politraumatismo
Náuseas ou vômitos persistentes que requerem infusão distal da dieta	Gastroparesia, obstrução do estômago ou do intestino delgado proximal
Doenças ou desordens que requerem administração de dietas especializadas	Pancreatite aguda, quilotórax, insuficiência hepática, insuficiência renal, doença de Crohn em atividade, síndrome de má absorção intestinal, fístulas do intestino delgado distal ou do cólon

Em muitos países, a autorização do paciente ou responsável, nos casos de menor de idade ou incapacidade de decisão, é obrigatória para início da terapia nutrológica enteral. No Brasil, embora não haja legislação específica que determine obrigatoriedade da autorização do paciente para início da terapia, é recomendado que o paciente ou responsável seja informado sobre seus riscos e benefícios.

A utilização do trato gastrointestinal para terapia nutrológica está contraindicada em pacientes com dificuldades mecânicas na progressão da dieta, seja por obstrução intestinal completa ou em situações em que o peristaltismo estiver muito diminuído, caracterizando o íleo hipodinâmico. As principais contraindicações relativas quanto ao uso da nutrição enteral são mostradas na Tabela 13.

### Indicações e contraindicações da terapia nutrológica parenteral

A principal indicação da terapia nutrológica parenteral é a falência intestinal, definida como toda situação clínica que compromete a capacidade absorptiva do intestino, de forma que os nutrientes absorvidos sejam incapazes de manter o estado nutrológico do paciente bem como o equilíbrio hidroeletrólítico. As indicações e contraindicações da terapia nutrológica parenteral são listadas na Tabela 14.

Há poucos estudos que avaliaram o tempo ideal para início da terapia nutrológica parenteral. O consenso da *European Society of Enteral and Parenteral Nutrition* (ESPEN) sugere que o paciente pode tolerar 3 a 5 dias sem receber qualquer terapia nutrológica, exceto em composições especiais, conforme listadas na Tabela 15, que definem risco nutrológico grave. Em tais casos, se a via enteral não for disponível, está indicada a terapia nutrológica parenteral.

**Tabela 13. Contraindicações da terapia nutrológica enteral**

Situação	Exemplos clínicos
Obstrução intestinal	Aderências, volvos e estenose (doença de Chron e neoplasias)
Íleo hipodinâmico	Distúrbios eletrolíticos grave, pós-operatório imediato e instabilidade hemodinâmica
Vômitos incoercíveis	Quando inserção distal da sonda é impossibilitada na gastroparesia, obstrução do estômago ou do intestino delgado proximal
Instabilidade hemodinâmica	Pacientes críticos quando há necessidade de agentes inotrópicos positivos em altas doses
Isquemia gastrintestinal	Lesões vasculares agudas do intestino delgado ou mesentério, vasculites
Peritonite difusa	Perfuração do trato gastrintestinal (úlceras e diverticulite), apendicite, salpingite, colecistite gangrenosa, traumatismo abdominal, rotura de pseudocisto pancreático, lesões isquêmicas do intestino delgado e complicações pós-operatórias
Diarreia intratável	Infecções virais, bacterianas ou parasitárias (especialmente em pacientes imunocomprometidos e subnutrido), síndrome do intestino curto, doença inflamatória intestinal em atividade, doença celíaca e doença de Whipple

**Tabela 14. Indicações e contraindicações da terapia nutrológica parenteral**

<b>Indicação: impossibilidade de empregar o trato gastrintestinal</b>
Contraindicações do acesso enteral
Perioperatório (ressecção intestinal ou outras cirurgias gastrintestinais; cirurgia de cabeça e pescoço)
Trauma do abdome ou cabeça e pescoço
Obstrução intestinal
Íleo paralítico em que não seja possível o uso da nutrição enteral
Má absorção grave (por exemplo: síndrome do intestino curto)
Intolerância intratável da nutrição enteral
<b>Indicação: repouso intestinal intencional</b>
Fístula entérica
Diarreia intratável
Pancreatite grave
<b>Contraindicação relativa</b>
Trato gastrintestinal funcionante
Intenção do uso da nutrição parenteral por menos que 5 dias
Morte eminente pela doença de base
Instabilidade hemodinâmica

Em determinadas situações (Tabela 16), está indicada a nutrição parenteral perioperatória, por diminuir a mortalidade e a morbidade cirúrgica.

As contraindicações da nutrição parenteral periférica estão listadas na Tabela 17.

**Tabela 15. Situações de risco nutricional grave que indicam início da nutrição parenteral, na ausência de possibilidade da via oral ou enteral**

Hipercatabolismo ou estresse orgânico intenso

Perda do peso habitual não intencional de 10% nos últimos 6 meses ou de 5% nos últimos 3 meses

IMC < 22 kg/m<sup>2</sup>

Albumina sérica < 3,2 g/dL

Evidência de consumo da musculatura esquelética

IMC: índice de massa corpórea.

**Tabela 16. Indicações da terapia nutrológica parenteral no perioperatório**

Pacientes subnutridos em que há previsão de dieta zero por período maior de 7 dias

Paciente com ingestão oral inferior a 60% das necessidades energéticas por mais de 10 dias

Pacientes com risco nutricional grave

Portadores de neoplasias que serão submetidos à cirurgia abdominal alta

**Tabela 17. Contraindicações da terapia nutrológica parenteral periférica**

Subnutrição grave

Estresse metabólico intenso

Grandes necessidades energéticas e eletrolíticas

Necessidade de restrição de volume

Necessidade de terapia nutrológica parenteral por período maior que 7 dias

Insuficiência renal ou hepática

## ▪ NUTRIÇÃO ENTERAL

---

### Vias de administração e técnicas de infusão da terapia nutrológica enteral

As dietas enterais podem ser infundidas em sondas nasais, cuja extremidade distal pode estar posicionada no estômago ou no jejuno, além das sondas de ostomias (esofagostomia, gastrostomia ou jejunostomia). Na presença de obstáculo mecânico para a colocação transnasal da sonda, comprometimento importante da mucosa faringo-esôfago-gástrica ou se a terapia nutrológica for prevista por período prolongado ou permanente, deve-se recorrer às ostomias de alimentação (esofagostomia, gastrostomia ou jejunostomia).

A sonda nasoentérica pode permanecer por tempo prolongado, determinando pouca irritação no trato digestivo superior, não atrapalhando a deglutição e minimizando o risco de aspiração. Na ocorrência de refluxo gastroesofágico e risco de broncoaspiração da dieta enteral (Tabela 18), está indicado o posicionamento da extremidade distal da sonda abaixo do píloro.

A esofagostomia é raramente indicada e requer intervenção cirúrgica para a colocação de uma sonda através de abertura feita no esôfago. A gastrostomia e jejunostomia são procedimentos relativamente simples e que podem ser realizados por cirurgia ou preferencialmente por via percutânea, utilizando-se técnicas endoscópicas ou laparoscópicas. Tais procedimentos podem ser temporários ou definitivos e constituem boa opção para pacientes que apresentem lesões

que impedem a passagem de sondas para o estômago ou quando houver previsão da necessidade da terapia nutrológica por período maior que 1 mês.

A técnica de passagem transnasal da sonda nasoentérica é simples, mas requer profissional treinado em sua introdução. Ao selecionar o calibre da sonda, devem ser considerados, entre outros aspectos, a viscosidade da solução e a necessidade do uso continuado de medicamentos, para pacientes com incapacidade de deglutição.

A técnica de infusão, assim como a velocidade de progressão da dieta enteral, deve considerar o estado clínico do paciente, o volume de formulação necessário para atingir a oferta determinada e o tipo de sonda utilizada. A nutrição enteral deve ser sempre iniciada com pequenos volumes, aumentando-se lenta e gradativamente, de acordo com a tolerância e o estado da função digestiva, até atingir (de 3 a 7 dias) os valores considerados ideais. Embora aparentemente paradoxal, quanto pior o estado nutrológico do paciente, mais lenta deverá ser a velocidade de progressão da dieta enteral, com o objetivo de evitar complicações.

A infusão da dieta enteral pode ser feita por gotejamento contínuo, em 12 a 24 horas, ou intermitente, com o volume total fracionado em 6 a 8 porções ao dia. Recomenda-se não ultrapassar o volume de 300 mL por vez. Pode ser aproveitado o efeito da força gravitacional ou utilizada uma bomba de infusão, o que permite infundir a dieta em um ritmo constante (Tabela 19). A infusão contínua é mais bem tolerada que a administração intermitente, por determinar menores efeitos colaterais, como náuseas, vômitos, dor, distensão abdominal e diarreia. A técnica de infusão por gotejamento de baixo fluxo é mais tolerada que a administração rápida. Em pacientes subnutridos ou com distúrbio gastrintestinal importante, é necessário dispor de uma bomba de infusão, para assegurar que a dieta seja oferecida por meio de fluxo contínuo, lento e regular.

**Tabela 18. Fatores de risco de aspiração da dieta enteral**

Posição supina

Refluxo gastroesofágico

Diminuição do tempo de esvaziamento gástrico

Distúrbios neuromusculares

Intubação endotraqueal

Sedação

**Tabela 19. Métodos de infusão da dieta de terapia nutrológica enteral**

Contínuo	Geralmente feito com bomba de infusão, com infusão lenta de 50 a 150 mL/h, 12 a 24 horas. Iniciar com 30 a 50 mL/hora, aumentando cerca de 15 mL/h a cada dia, conforme a tolerância, até atingir o volume total desejado. Em pacientes com diarreia e na pancreatite aguda, a infusão pode iniciar-se com 10 mL/hora
Intermitente	Geralmente feito por sistema gravitacional, fracionando o volume total da dieta enteral, de forma que sejam infundido 150 a 300 mL em cerca de 60 a 90 minutos, 5 a 8 vezes ao dia
Bólus	Utilizando seringa, infusão de 300 mL várias vezes ao dia (forma não recomendada de infusão)
Cíclico	Geralmente feito com bomba de infusão, usualmente no período noturno

## Formulações enterais

A formulação da dieta enteral, quer seja preparada em ambiente hospitalar ou domiciliar, deve ser orientada por profissional competente, capaz de adequá-la às necessidades nutricionais individuais. A administração exclusiva de alimentos *in natura* não definidos nutrologicamente, por exemplo, uma sopa liquidificada pode determinar risco permanente de obstrução da sonda por resíduos alimentares e, após algum tempo, deficiências vitamínicas, de minerais e graus variados de subnutrição.

As dietas industrializadas podem estar na forma de pó (que deve ser reconstituído em água) ou na forma líquida, pronta para o uso, e apresentam a vantagem de evitar contaminação da solução e serem de fácil preparo. Dispõe-se de uma grande variedade desse tipo de fórmulas alimentares, que são consideradas dietas completas e balanceadas. No comércio nacional, encontram-se dietas enterais com concentração proteica extremamente variável (10 a 26% de proteínas do valor energético total, que correspondem a 2,5 a 6,5 g de proteínas para cada 100 kcal). A concentração proteica usual é de 3,5 a 4,0 g de proteínas para cada 100 kcal; formulações que contêm 4,5 a 6,5 g de proteínas para cada 100 kcal são consideradas hiperproteicas. No entanto, a oferta proteica não depende do produto farmacêutico, e sim da prescrição médica.

Alguns tipos de dietas industrializadas (dietas enterais especializadas) contêm composição específica para o tratamento de determinadas doenças. Para a escolha da fórmula enteral, deve-se adequar a capacidade digestiva e absorptiva do paciente à composição da fórmula enteral, quanto ao tipo e ao grau de hidrólise de proteína, lipídeo e carboidrato, além da presença ou não de fibra (Tabela 20). A densidade energética e proteica da fórmula deve ser escolhida de acordo com a necessidade de restrição de volume de infusão.

Na dependência da formulação, a concentração de carboidratos varia entre 50 a 70%, enquanto que a maioria das dietas contém 30% de lipídeos, mas podendo variar entre 20 a 45% do valor energético total. Em formulações enterais, a quantidade usual de proteínas está em torno de 14 a 20%, mas, em alguns produtos, atinge 25% do valor energético total da dieta, o que corresponde a 3,5 a 5,5 g de proteínas por 100 kcal.

Muitos pacientes subnutridos beneficiam-se de dietas enterais poliméricas industrializadas, em formulação padronizada, com densidade energética entre 1,0 a 1,5 kcal/mL, isentas de lactose e que contêm vitaminas e minerais em quantidades adequadas para atender às recomendações nutricionais. Entretanto, devido à atrofia das vilosidades da mucosa e da hipoproliferação do epitélio intestinal, alguns pacientes apresentam redução da capacidade absorptiva, menores secreções de enzimas digestivas gástricas, entéricas, pancreáticas e biliares. A oferta de nutrientes intactos pode desencadear síndrome disabsortiva, com quadros diarreicos, sendo que, em tais casos, estão indicadas as dietas oligoméricas. As dietas elementares, semielementares ou monoméricas podem ser indicadas nas deficiências digestivo-absorptivas graves, mas, sempre que possível, têm preferência as fórmulas dietoterápicas contendo moléculas mais complexas. As dietas semielementares são compostas por oligopeptídeos e triacilglicerídeos de cadeia média, que exercem um estímulo escasso sobre as secreções digestivas, não requerem digestão intraluminal, não são antigênicas e são de fácil dissolução, não obstruindo o fluxo da sonda. Entretanto, sua osmolaridade é relativamente alta, pela presença de maior número de partículas no soluto, o que retarda o esvaziamento gástrico e altera a motilidade intestinal, podendo ocasionar diarreia osmótica.

Nas formulações enterais, a oferta de minerais e de vitaminas deve suprir as necessidades diárias, de acordo com as recomendações dietéticas. Entretanto, nem sempre é possível

Tabela 20. Categorias de formulações enterais e suas indicações

Categorias de fórmulas enterais	Indicação
<b>Dieta padrão</b> , contendo nutrientes intactos (polimérica), com densidade energética de 0,9 a 1,2 kcal/mL, concentração proteica entre 3,5 e 4,5 g/100mL, sem lactose, com ou sem fibra	Maioria dos pacientes hospitalizados, sem comprometimento importante na digestão e absorção
<b>Dieta hipercalórica e hiperproteica</b> , contendo nutrientes intactos (polimérica), com densidade energética de 1,2 a 2,0 kcal/mL, concentração proteica entre 5,5 a 7,5 g/100mL, com ou sem fibra	Pacientes que necessitam de restrição hídrica (ICC, Insuficiência hepática) ou com necessidade de > 1.800 kcal/d (se oferta em 6 vezes ao dia) ou > 2.400 kcal/d (se oferta em 8 vezes ao dia)
<b>Dieta semielementar</b> , contendo peptídeos ou aminoácidos livres, concentração proteica de 3,5 a 4,5 g/100mL, oferta lipídica com 50 a 70% de TCM, com 1,0 a 1,5 kcal/mL, sem fibras	Pacientes com comprometimento da absorção intestinal (síndrome do intestino curto, Aids com diarreia persistente etc.), pancreatite aguda
<b>Dieta para diabético</b> , contendo nutrientes intactos (polimérica), com densidade energética de 0,9 a 1,2 kcal/mL, concentração proteica entre 3,5 e 4,5 g/100mL, contendo fibras solúveis	Para pacientes diabéticos
<b>Dieta para IRC em tratamento conservador</b> , com alta densidade energética (1,2 a 2,0 kcal/mL, restrição proteica (1,5 a 1,6 g de proteínas para 100 kcal), baixa concentração de sódio, potássio e fósforo	Pacientes com IRC em tratamento conservador
<b>Dieta para IRC em tratamento dialítico</b> , com alta densidade energética (1,2 a 2,0 kcal/mL), sem restrição proteica (3,5 a 4,0 g de proteínas para 100 kcal), baixa concentração de sódio, potássio e fósforo	Pacientes com IRC em tratamento dialítico
<b>Dieta para pacientes críticos</b> , com densidade energética em torno de 1,0 kcal/mL, concentração proteica entre 5,0 e 5,5 g/100kcal	Pacientes críticos, quando há necessidade de ajustar o aporte energético de acordo com o GEB e a oferta proteica de 1,2 g/kg/d
<b>Diets imunomoduladoras</b> , acréscimo de nutrientes com efeitos potencialmente imunomoduladores (glutamina, arginina, ácido graxo ômega 3, nucleotídeos)	Pacientes com sépsis (APACHE II < 15), em cirurgia eletiva do trato gastrointestinal superior ou de cabeça e pescoço, no pré-operatório por trauma grave (ISS > 18 ou ATI > 20). Úlcera de pressão. O emprego dessas formulações deve considerar a eficácia e benefício individual
<b>Dieta individualizada ou modular</b> que utiliza módulos comerciais contendo macro ou micronutrientes para acréscimo em formulações padronizadas	Pacientes com necessidades especiais específicas em que as formulações acima não são adequadas às suas necessidades individuais

ICC: insuficiência cardíaca congestiva; TCM: triacilglicerídeo de cadeia média; IRC: insuficiência renal crônica; GEB: gasto energético basal; APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*

garantir a oferta das necessidades de vitaminas e minerais. Nesse contexto, há duas questões relevantes. A primeira é que as recomendações nutricionais foram elaboradas para pessoas saudáveis e representam a quantidade suficiente para prevenção de deficiência. No ambiente hospitalar, as deficiências corporais de vitaminas, minerais e de micronutrientes são extremamente comuns, quer seja por ingestão insuficiente, interação fármaco-nutriente, má absorção, perdas por fistulas e drenos, aumento do consumo pelo estresse orgânico e oxidativo, entre outros. Dessa forma, parece óbvio que as recomendações nutricionais, habitualmente

utilizadas como indicador de oferta para pessoas normais, não se aplicam às doentes. Um segundo aspecto intrigante é que, em muitas formulações industrializadas, é necessário volume de dieta em torno de 1.300 a 1.500 mL para que a concentração de vitaminas, minerais e micronutrientes sejam suficientes para suprir as necessidades nutricionais. Na prática hospitalar, observa-se que muitos pacientes não recebem esse volume em dieta enteral, entre eles os idosos, de terapia intensiva ou aqueles terminais. Dessa forma, para alguns pacientes, não é oferecida quantidade mínima de nutrientes.

## **Simulando uma prescrição da nutrição enteral**

### **Descrição sumária dos dados clínicos**

Paciente do gênero masculino, 51 anos, casado, ex-lavrador, procurou o pronto-socorro com tosse produtiva de longa data, disfagia, odinofagia, confusão mental e perda de 30% do peso há 3 meses. Ao exame, apresentava-se hipocorado +/-4, hidratado, anictérico, afebril, hipotensão arterial (PA: 85/50 mmHg), taquicardia (FC: 125 bpm), ausculta pulmonar com estertores crepitantes e roncos bilateralmente, abdômen flácido com fígado palpável no rebordo costal direito, indolor. Tinha história de etilismo e tabagismo há 30 anos, além de paracoccidiodomicose, em tratamento irregular.

O paciente foi internado no Centro de Terapia Intensiva devido à instabilidade hemodinâmica e insuficiência respiratória, depois de parada cardiorrespiratória, em assistolia, com reversão imediata. Foram necessárias drogas vasoativas e foi iniciado tratamento com ceftriaxona e clindamicina para a pneumonia nosocomial, e itraconazol para a paracoccidiodomicose.

À avaliação antropométrica, apresentava:

- altura: 1,68 m;
- peso: 50,9 kg;
- IMC: 18 kg/m<sup>2</sup>.

De acordo com os exames hematológicos, apresentava:

- albumina: 1,9 g/dL;
- bilirrubinas totais: 0,18 mg/dL;
- cálcio: 1,18 mg%;
- creatinina: 0,9 mg/dL;
- ferritina: 844 ng/dL;
- ferro: 31 µg/dL;
- fósforo: 3,9 mg/dL;
- glicemia: 149 mg/dL;
- hemoglobina: 7,3 g/dL;
- leucócitos: 4900 /mm<sup>3</sup>
- linfócitos: 800/mm<sup>3</sup>
- magnésio: 1,16 mg%;
- potássio: 4,6 mEq/L;
- PCR: 20,44 mg/dL;
- proteínas totais: 5,3 g/dL;
- sódio: 128 mEq/L;

- transferrina: 26,6 mg/dL;
- ureia: 29 mg/dL;
- zinco: 78,3 µg/dL;
- TGO (AST): 21 mg%;
- TGP (ALT): 10 mg%.

## Diagnóstico clínico e nutrológico

Com base nos dados clínicos e laboratoriais, foi feito o diagnóstico de SPE, paracoccidiodiomiose, pneumonia nosocomial e choque séptico.

Baseado nos antecedentes e na história, provavelmente o estado nutrológico anterior à internação não era adequado. Pela história clínica e pela presença de baixos níveis séricos de albumina, há indícios de que o paciente apresentasse quadro de subnutrição proteica crônica associada a estresse orgânico, expresso pelo aumento da PCR e da ferritina. Nesse contexto, a anemia com ferropenia pode fazer parte do quadro inflamatório e/ou refletir deficiência crônica de ferro. Nesse caso, é possível afastar a possibilidade de que a hipoalbuminemia seja secundária à insuficiência hepática ou renal.

## Conduta nutrológica

Assim que foi possível a estabilização hemodinâmica, indicou-se a nutrição enteral. Dois pontos são essenciais nesse caso: (1) determinar a oferta nutrológica; (2) selecionar a formulação (dieta enteral industrializada) que atenda as necessidades nutricionais específicas para a situação. Optou-se por infundir uma formulação enteral que contenha 1 kcal/mL e 5,5 g de proteínas/100 mL, com baixa osmolaridade (< 250 mOsm/L). Idealmente, o paciente deve receber diariamente 1.272 kcal (= GEB) e 70 g de proteínas (= 1,37 g/kg), além das vitaminas e minerais em quantidades suficientes para atender suas necessidades nutricionais, administrada em bomba de infusão contínua em 24 horas (53 mL/h). Devido ao grave comprometimento do estado nutrológico, existem riscos de complicações relacionadas à terapia nutrológica. Assim, torna-se imperativo o início de menor volume de dieta enteral (em torno 25 mL/h), com aumento gradativo na velocidade de infusão, desde que as condições clínicas assim o permitam, até atingir 53 mL/h. Assim que houver melhora das condições clínicas e o paciente for transferido para a enfermaria para continuidade do tratamento clínico, a oferta energética poderá ser gradativa e lentamente aumentada, até atingir 1.700 kcal ao dia (= 70 mL/h, fluxo contínuo por 24 horas).

## Complicações da nutrição enteral

Os indicadores clínicos do paciente que recebe terapia nutrológica devem ser verificados diariamente, exercendo-se busca ativa por sinais de complicações relacionadas à terapia, principalmente do sistema gastrointestinal. A antropometria, que inclui a aferição do peso corporal e as medidas do braço, deve ser realizada semanalmente.

Especialmente nos pacientes mais graves, a oferta nutrológica deve ser feita com cautela, sendo aumentada lenta e gradativamente, de acordo com a tolerância e o estado da função digestiva, até atingir os valores considerados ideais. As tentativas de correção rápida do estado

nutrológico determinam complicações como diarreia, distensão abdominal, vômitos, hiperglicemia, edema, desequilíbrios hidroeletrólíticos e comprometimento da função respiratória.

Náuseas, vômitos, cólicas e distensão abdominal podem ser atribuídas à infusão rápida da formulação ou a situações em que o esvaziamento gástrico é retardado. Pode haver refluxo gastroesofágico, aspiração pulmonar e pneumonia ou sépsis. A administração de agentes procinéticos é comumente usada para estimular o esvaziamento gástrico e melhorar a motilidade intestinal. Metoclopromida e eritromicina parecem ser efetivos em aumentar a motilidade gástrica, podendo melhorar a tolerância à nutrição enteral por um período limitado.

A diarreia (mais de três evacuações ao dia, com fezes amolecidas) é uma complicação frequente da nutrição enteral, podendo agravar o quadro clínico ao provocar distúrbios hidroeletrólíticos e infecção de feridas, piorando o estado nutrológico, e aumentando o tempo de internação e os custos de hospitalização. Nessas circunstâncias, destacam-se como causas de diarreia: contaminação bacteriana e/ou hiperosmolaridade das formulações de nutrição enteral; temperatura incorreta ou velocidade inadequada de infusão da dieta; formulações contendo lactose ou sorbitol; dietas hiperlipídicas e pobres em fibras ou em vitamina A (Tabela 21). Além disso, a diarreia tem sido atribuída ao emprego de antiácidos, à base de hidróxido de magnésio e ao uso de antibióticos de largo espectro. A condição clínica do paciente também desempenha importante papel na etiopatogenia da diarreia, mediante defeitos na digestão ou absorção associados a septicemia, infecções entéricas e hipoalbuminemia. A precocidade na instituição da nutrição enteral, a modernização dos recursos técnicos para infusão das dietas, novas formulações de produtos e a educação continuada de recursos humanos diminuíram a ocorrência de diarreia em pacientes hospitalizados. Nesse contexto, a persistência de diarreia estaria relacionada a fatores inerentes ao paciente submetido à terapia nutrológica.

A constipação intestinal pode ocorrer em pacientes submetidos à nutrição enteral por períodos prolongados e pode ser atribuída à ausência de resíduos nas soluções enterais. Recentemente, têm sido comercializadas fórmulas enterais com conteúdo significativo de fibra dietética, com o objetivo de modular o funcionamento do trânsito intestinal.

A infusão da dieta enteral proximal ao piloro pode aumentar o risco de aspiração, com consequente infecção pulmonar. O risco de aspiração é aumentado em situações em que o esvaziamento gástrico for prejudicado, como em diabéticos e portadores de hipoalbuminemia grave, ou quando houver incoordenação da motilidade gástrica e esofágica, como ocorre em pacien-

**Tabela 21. Causas de diarreia em pacientes em terapia nutrológica enteral**

Relacionadas à composição ou ao preparo da formulação	Contaminação microbiana da formulação Fórmulas hiperosmolares (osmolaridade > 330 mOsm/L) Fórmulas com alta concentração de lipídeos Presença de lactose, em particular, nas dietas artesanais e semiartesanais
Relacionadas à infusão da dieta	Volume excessivo de dieta Infusão rápida da dieta (< 60 minutos para infundir 300 mL)
Relacionadas ao paciente ou ao tratamento	Uso de antibióticos que destroem flora bacteriana colônica Uso de fármacos contendo sorbitol como veículo Uso de antiácidos contendo magnésio Diarreia infecciosa (especialmente em pacientes imunossuprimidos) Comprometimento na capacidade de digestão ou absorção (insuficiência pancreática, atrofia de mucosa intestinal por subnutrição, enterite actínica, enteropatia da Aids)

tes comatosos. Nessas situações, recomenda-se posicionar a extremidade distal da sonda após o piloro e manter o paciente em posição sentada, ou pelo menos em decúbito dorsal com ângulo maior que 30° entre o tórax e o abdome durante a infusão da dieta.

Uma complicação comumente observada em pacientes submetidos à nutrição enteral é a dificuldade no fluxo da dieta pela sonda, causada pela obstrução por resíduos de medicamentos, alimentos não prescritos ou da dieta com grande viscosidade. A infusão de água na sonda, após o término de cada administração da dieta, diminui a possibilidade de sua obstrução. A dificuldade no fluxo da dieta pela sonda pode, ainda, ser causada por dobra (ou nó) da sonda, devido à sua flexibilidade.

A hiperglicemia observada durante a terapia nutrológica enteral tem algumas vezes sido atribuída à oferta de carboidratos; entretanto, dois aspectos devem ser considerados: a maioria das dietas industrializadas é isenta de sacarose e, muitas vezes, a hiperglicemia não tem relação com a dieta, sendo um indicador de resposta de fase aguda devido à doença de base. Os distúrbios hidroeletrólíticos ocorrem principalmente com a dieta artesanal e são desencadeados pela oferta inadequada de nutrientes, perdas excessivas de água e eletrólitos e por trocas extra/intracelulares.

### Particularidades da nutroterapia enteral domiciliar

A nutrição enteral envolve baixo custo e é relativamente segura e efetiva, de forma que muitos pacientes têm recebido essa modalidade de terapia nutrológica em seus domicílios. Entretanto, os pacientes sob nutrição enteral domiciliar têm riscos de SPE e deficiências vitamínicas ou de elementos-traço. Nessa situação, recomenda-se supervisão de médicos especialista em nutrologia.

De maneira geral, a nutrição enteral domiciliar pode ser indicada quando há inabilidade prolongada para atingir as necessidades nutricionais por via oral. Na Divisão de Nutrologia do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, são acompanhados pacientes com desordens neurológicas, como as doenças neurodegenerativas, acidente vascular cerebral ou doenças neuromusculares, além daqueles com doenças malignas da cavidade oral ou esôfago, ou com complicações do tratamento cirúrgico ou da radioterapia nessas condições. Ocasionalmente, há pacientes com anorexia secundária à doença maligna ou infecção crônica, especialmente Aids, além de casos esporádicos de doença psiquiátrica com graves distúrbios de ingestão alimentar.

A abordagem e o acompanhamento domiciliar evita e/ou diminui o tempo de internação em pacientes crônicos, implicando ampla redução de gastos envolvidos na hospitalização. A terapia nutrológica domiciliar é segura e efetiva para muitos pacientes, mas requer treinamento e envolvimento do cuidador no preparo de dietas enterais e em sua infusão.

A terapia requer ainda considerável apoio familiar, especialmente para pacientes geriátricos. A disponibilidade do acompanhamento de profissional treinado pode ser um importante fator de segurança e tranquilidade para a família e/ou paciente, sendo fundamental na orientação adequada do cuidador familiar. Do ponto de vista econômico, reduz gastos com produtos/alimentos, insumos relacionados à administração da terapêutica nutrológica, além de custos relacionados ao transporte e internação hospitalar. Para o paciente e seus familiares, a Tabela 22 enumera alguns benefícios da terapia nutrológica enteral domiciliar. Entretanto, tal benefício só é possível se houver uma equipe atuante capaz de identificar precocemente as complicações associadas à terapia nutrológica.

**Tabela 22. Benefícios da terapia nutricional enteral domiciliar**

Recuperar e/ou manter o estado nutricional de portadores de doenças crônicas, de forma a propiciar:

- redução da frequência de internação e dos riscos associados à hospitalização
- redução do tempo de hospitalização, quando esta se fizer necessário
- otimização dos recursos humanos e redução dos gastos relacionados ao cuidado nutricional
- melhoria da qualidade de vida do paciente dentro do contexto familiar

## ▪ NUTRIÇÃO PARENTERAL

A nutrição parenteral é um regime terapêutico nutrológico que utiliza a via venosa para prover os vários nutrientes, visando promover a recuperação ou a manutenção do estado nutrológico quando a alimentação oral e/ou enteral é contraindicada ou insuficiente. A nutrição parenteral pode ser utilizada por curtos períodos ou indefinidamente, por toda a vida do paciente. A prescrição da terapia nutrológica parenteral deve ser feita pelo médico e a atuação de uma equipe multidisciplinar é essencial na prevenção e no diagnóstico médico da precoce indicação e das complicações relacionadas a essa modalidade terapêutica.

### Vias de acesso

O tipo de cateter utilizado depende do tempo previsto de uso da nutrição parenteral. Quanto ao acesso, a nutrição parenteral é classificada como periférica (quando infundida em veia periférica de grosso calibre) ou central (quando infundida em cateteres centrais de curta ou longa duração, semi-implantável e totalmente implantável). Ao término da inserção de um cateter, deve ser feita comprovação radiográfica do seu correto posicionamento, antes de iniciar a infusão da solução nutritiva. O cuidado com os cateteres deve ser feito por pessoal treinado e habilitado para tal, visando, entre outros fatores, prevenir infecção e complicações relacionadas ao uso inadequado.

A oferta de nutrientes por via periférica raramente resulta em efeitos colaterais importantes. No entanto, a ocorrência de tromboflebite é considerável, motivo pelo qual a terapia nutrológica parenteral periférica deve ser infundida em veias calibrosas e não deve ser utilizada por mais de 10 dias. Há dificuldade de fornecer todo o planejado devido à necessidade de aumentar a oferta hídrica para reduzir a osmolaridade das soluções.

A via central corresponde à técnica de administração de nutriente por veia de grande calibre (axilar, subclávia, jugular interna ou femural), com acesso direto à veia cava superior. O procedimento de cateterização dessa via pode ser feito por dissecação venosa ou passagem de cateter central em veias subclávia, ou jugular ou femural, sendo indicado quando a terapia parenteral for realizada em período maior que 10 dias. Recentemente, tem sido empregado cateter venoso permanente parcial ou totalmente implantável, para nutrição parenteral periódica, como único meio de sobrevivência em pacientes submetidos à ressecção intestinal extensa.

Os dispositivos inseridos periféricamente que dão acesso aos grandes vasos, como o PICC (do inglês *peripherally inserted central catheter*, cateteres de acesso central inseridos periféricamente, com vantagem de resultar em menores taxas de infecção e de complicações mecânicas.

Os cateteres de longa duração são utilizados quando não há previsão de suspender a terapia nutrológica parenteral em curto prazo, sendo classificados como totalmente ou parcialmente

implantáveis. Os cateteres totalmente implantáveis possuem menor risco de infecção e são mais caros. Por sua vez, os cateteres parcialmente implantáveis podem estigmatizar o paciente (uma vez que há uma parte externa do cateter que pode ser visualizada), porém podem ter um manuseio mais fácil.

## Soluções empregadas no preparo

A nutrição parenteral contém fonte de nitrogênio, na forma de solução cristalina, aminoácidos e fontes de energia, como soluções de glicose e de lipídeos.

Na terapia nutrológica parenteral, a solução de glicose a 50% é a fonte de carboidratos mais utilizada no Brasil. A necessidade diária de glicose é de 60 a 70% do gasto energético, não devendo ultrapassar a taxa máxima de metabolização da glicose (5 mg/kg por minuto) para se evitar hiperglicemia e suas complicações.

Para uso venoso, há disponibilidade de solução de lipídeos a 10%. Além de serem fontes de ácidos graxos essenciais, as emulsões de lipídeos permitem fornecer energia sem aumento da osmolaridade, diminuindo a ocorrência de complicações, como hiperglicemia e esteatose hepática (Tabela 23).

As emulsões lipídicas para uso venoso contêm mistura de triacilglicerídeos de cadeia longa e de cadeia média, nas concentrações de 10% (que fornece 1 kcal/mL) e a 20% (que fornece em torno de 1,9 kcal/mL). Existem soluções de lipídeos disponíveis no mercado que contêm ácidos graxos ômega-9 ou ômega-3. A necessidade diária de lipídeos varia entre 20 e 30% do gasto energético e a infusão deve respeitar uma velocidade de 0,12 g/kg por hora ou 1 g/kg por dia. Deve-se levar em conta os lipídeos fornecidos por medicações, como o propofol, que contém 0,1 g de lipídeo/mL.

O preparo da nutrição parenteral deve assegurar a perfeita compatibilidade química entre macro e micronutrientes, estabilidade da mistura e controle químico e microbiológico da solução. Os preparados comerciais de eletrólitos mais utilizados no preparo da nutrição parenteral são mostrados na Tabela 24.

Os oligoelementos para uso venoso contêm quatro (cobre, zinco, manganês e cromo) ou seis (cobre, zinco, manganês, cromo, selênio e iodo) oligoelementos. A apresentação venosa mais utilizada no Brasil contém quatro oligoelementos, devendo-se atentar para as deficiências dos outros oligoelementos em pacientes recebendo terapia nutrológica parenteral prolongada.

**Tabela 23. Vantagens de incluir lipídeos como fonte energética na nutrição parenteral**

Melhora a tolerância à glicose

Diminui os níveis de insulina

Reduz o risco da síndrome de realimentação

Facilita o balanço nitrogenado

Promove síntese hepática de proteínas, como a albumina

Fornece energia prontamente utilizável em pacientes hipermetabólicos

A oxidação dos lipídeos gera menos CO<sub>2</sub> que a oxidação de glicose

CO<sub>2</sub>: gás carbônico.

**Tabela 24. Soluções comerciais comumente utilizadas no Brasil e suas concentrações em eletrólitos**

Eletrólitos	Soluções comerciais	Concentração da solução (/mL)	
Sódio	NaCl 20%	Na: 3,4 mEq	Na: 78,2 mg
	NaCl 10%	Na: 1,71 mEq	Na: 39,3 mg
Potássio	KCl 19,1%	K: 2,55 mEq	K: 99,4 mg
	KCl 10%	K: 1,54 mEq	K: 60,0 mg
Cálcio	Gluconato de cálcio 10%	Ca: 0,46 mEq	Ca: 9,2 mg
Magnésio	MgSO <sub>4</sub> 10%	Mg: 0,80 mEq	Mg: 9,7 mg
	MgSO <sub>4</sub> 12%	Mg: 1,00 mEq	Mg: 12,0 mg
	MgSO <sub>4</sub> 50%	Mg: 4,00 mEq	Mg: 48,6 mg
Fósforo	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	P: 2,24 mEq	P: 34,7 mg
		K: 2,00 mEq	K: 78,0 mg
	Glicerofosfato de sódio	P: 2,00 mEq Na: 2,00 mEq	P: 31,0 mg Na: 46,0 mg

## Simulando uma prescrição de terapia nutrológica parenteral

### Descrição sumária dos dados clínicos

Paciente do gênero masculino, 34 anos, vítima de lesão por arma de fogo, com perfuração abdominal. Foi submetido a procedimento cirúrgico, com esplenectomia parcial e retirada de 20 cm de intestino delgado, com anastomose término-terminal. No pós-operatório imediato, apresentou fistula entrecutânea de alto débito (> 500 mL por dia).

Na avaliação antropométrica, apresentava:

- altura: 1,72 m;
- peso: 62 kg;
- IMC: 21 kg/m<sup>2</sup>.

De acordo com os exames hematológicos:

- albumina: 2,1 g/dL;
- bilirrubinas totais: 0,38 mg/dL;
- cálcio iônico: 1,12 mg%;
- cálcio total: 7,4 mg%;
- creatinina: 0,9 mg/dL;
- ferro: 42 µg/dL;
- fósforo: 3,5 mg/dL;
- glicemia: 165 mg/dL;
- hemoglobina: 9,7 g/dL;
- leucócitos: 8.900 /mm<sup>3</sup>;
- linfócitos: 1.800/mm<sup>3</sup>;
- magnésio: 1,5 mg%;
- potássio: 3,1 mEq/L;
- PCR: 6,6 mg/dL;

- proteínas totais: 5,3 g/dL;
- sódio: 132 mEq/L;
- ureia: 34 mg/dL;
- transferrina: 26,6 mg/dL;
- TGO (AST): 23 mg%;
- TGP (ALT): 12 mg%.

Existem inúmeras formas de calcular a oferta de eletrólitos. A seguir, é apresentada uma das formas de se determinarem as quantidades de eletrólitos que serão acrescentadas na solução de nutrição parenteral (Tabelas 25 e 26).

A prescrição dada representa o volume total que se deseja infundir. É importante salientar que a oferta de macronutrientes deve ser iniciada com volume aproximado de 50% daquele inicialmente calculado. Após estabilização metabólica, é recomendado progredir para 75% e, depois, para 100% do volume total planejado.

## Complicações

A nutrição parenteral não é isenta de riscos, podendo ocorrer complicações mecânicas no local de inserção de cateteres, distúrbios metabólicos e complicações infecciosas. A ausência de estímulo do trato gastrointestinal pelos alimentos resulta em atrofia da mucosa intestinal com diminuição da altura das vilosidades, diminuição do número de enterócitos, diminuição da espessura da parede e aumento da permeabilidade em curto período. Como consequência, pode ocorrer alteração absorptiva, digestiva e da barreira imunológica do trato gastrointestinal. A inci-

**Tabela 25. Faixa da variação da oferta nutrológica e valor selecionado para prescrição**

	Mínimo	Máximo	Valor escolhido
<b>Energia</b>	GEB = 1550 kcal	GET: GEB x 1,3 = 2010 kcal	1.780 kcal (total) ou 1.500 kcal não proteicas
<b>Proteína</b>	0,8 g x 62 kg = 49,6 g de proteínas	1,5 g x 62 kg = 93 g de proteínas	70 g de proteínas
<b>Lipídeos</b>	20% GET* = 300 kcal = 33 g de lipídeos	30% GET* = 450 kcal = 50 g de lipídeos	40 g de lipídeos
<b>Carboidratos</b>	70% GET* = 1.050 kcal = 262 g de glicose	80% GET* = 1.200 kcal = 300 g de glicose	275 g de glicose
<b>Sódio</b>	1 mEq x 62 kg = 62 mEq	2 mEq x 62 kg = 124 mEq	102 mEq (= 1,6 mEq/kg)
<b>Potássio</b>	0,7 mEq x 62kg = 43,4 mEq	2 mEq x 62 kg = 124 mEq	96,5 mEq (= 1,55 mEq/kg)
<b>Fósforo</b>	40 mEq	80 mEq	56 mEq
<b>Magnésio</b>	8 mEq	20 mEq	15 mEq
<b>Cálcio</b>	10 mEq	15 mEq	10,1 mEq

\* Considerando as calorías não proteicas.

GEB: gasto energético basal; GET: gasto energético basal.

dência da maioria dessas complicações diminui drasticamente quando a nutrição parenteral é acompanhada por uma equipe multidisciplinar de terapia nutrológica.

### Complicações mecânicas

A necessidade de um acesso venoso para a administração da nutrição parenteral expõe o paciente aos riscos de lesões de estruturas ou órgãos durante a punção. A incidência de acidentes de punção varia entre 1 a 7%, podendo ser diminuído caso seja realizada por uma equipe especializada com o auxílio de ultrassom Doppler.

Durante a introdução dos cateteres, a laceração do pulmão pode ocasionar pneumotórax ou hemopneumotórax; a transfixação da veia ou artéria subclávia pode resultar em hemotórax. Após o uso prolongado do cateter, pode ocorrer trombose da veia cava superior. É importante verificar o correto posicionamento do cateter no leito vascular por meio de aspiração ou, preferencialmente, por verificação radiológica, para evitar a infusão de solução parenteral em outros sítios, como o espaço pleural.

### Complicações trombóticas

O cateter, por ser um corpo estranho no leito vascular, predispõe à formação de trombos. A incidência de complicações trombóticas relacionadas à terapia nutrológica parenteral é de 0,23 casos/1.000 cateteres por dia. Podem ainda ocorrer embolia de cristais de cálcio e fósforo, quando esses eletrólitos ultrapassam as concentrações recomendadas, além da possibilidade de formação de gotículas de lipídeos quando há infusão de emulsão lipídica associada a outras soluções.

A prevenção de trombose pode ser feita pela escolha do melhor sítio de inserção do cateter, do tipo de cateter utilizado, das técnicas de infusão e do uso de heparina. Pacientes

**Tabela 26. Prescrição da nutrição parenteral\***

Solução	Volume prescrito
Solução de aminoácidos 10%	700 mL
Solução de glicose 50%	550 mL
Solução de lipídeos 20%	200 mL
NaCl 20%	30 mL
KCl 19,1%	30 mL
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O 12%	15 mL
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	10 mL
Gluconato de cálcio 10%	22 mL
Solução de vitaminas	1 ampola
Solução de micronutrientes	1 ampola
Água destilada	(qsp 2.000mL)
Volume total	2.000 mL
Velocidade de infusão	83 mL/h
Osmolaridade da solução	1.307 mOsm/L

\*Para cálculo da oferta total do potássio, foi somado aquele oferecido pelo KCl (76,5 mEq) + a oferta no K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (20 mEq).

em risco de trombose devem fazer uso de anticoagulação. Nos casos de trombose do cateter, pode-se tentar a trombólise química e, caso não obtenha efeito, há a necessidade de retirada do cateter.

### Complicações infecciosas

A complicação mais importante da terapia nutrológica parenteral por via central é a infecção relacionada ao cateter central, que é mais frequente nos cateteres provisórios e menos frequentes nos PICCs. Sua incidência é de 5 casos por 1.000 cateteres por dia, e sua mortalidade pode chegar a 25%. Entre os cateteres provisórios, o sítio de maior taxa de infecção é o femoral, seguido da jugular. As bactérias mais envolvidas com infecções relacionadas ao cateter central são o *Staphylococcus coagulase negativo*, *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae*. Entre os fatores que aumentam a chance de infecção do cateter estão:

- local do cateter (femoral > jugular > subclávia);
- tipo de cateter (cateter provisório > cateter parcialmente implantável > cateter totalmente implantável > PICC);
- número de vias (quanto maior o número de vias, maior a chance de infecção);
- uso da via da nutrição parenteral simultânea para infusão de medicamentos ou outras soluções;
- uso de curativo que não permita a visualização do local de inserção (não transparente);
- falha na assepsia na inserção do cateter;
- falha no uso de clorexidina 2% para antissepsia da pele;
- falha no uso álcool no *locke* do cateter.

### Complicações metabólicas

A complicação metabólica mais frequente é a hiperglicemia, que pode ser evitada respeitando a taxa máxima de metabolização da glicose (5 mg de glicose/kg por minuto) ou se utilizando insulina na solução parenteral. Outro aspecto importante relacionado ao metabolismo da glicose é a hipoglicemia reacional à suspensão da nutrição parenteral. Recomenda-se a infusão de 250 a 500 mL de solução de glicose 5% por 2 a 4 horas após a suspensão da infusão da nutrição parenteral nos pacientes que não se alimentam. Recentemente, foi evidenciada menor mortalidade quando a glicemia era mantida abaixo de 180 mg/dL, elevando os níveis previamente preconizados.

As complicações hepatobiliares podem ser evidenciadas pelo aumento das enzimas canaliculares e/ou hepáticas em 20 a 90% dos casos de pacientes que recebem nutrição parenteral por mais de 2 semanas. São duas as principais complicações hepatobiliares: colestase e esteatohepatite. A colecistite ocorre por hipomotilidade biliar, sendo sua incidência diminuída naqueles pacientes que também recebem dieta oral, tendo a indicação de colecistectomia preventiva em todos os pacientes que recebem nutrição parenteral por tempo indeterminado, como os pacientes com síndrome do intestino curto. A esteato-hepatite possui etiologia multifatorial, podendo evoluir para cirrose em 15 a 40% dos pacientes que recebem nutrição parenteral prolongada. As hipóteses para explicar o desenvolvimento de esteato-hepatite são: (a) o excesso da oferta energética, principalmente a glicose, que leva à hiperinsulinemia que, por sua vez, inibe a oxidação

de ácidos graxos livres no fígado; (b) infecções de repetição, pela ação tóxica das endotoxinas; (c) estase biliar causada pela infusão contínua da solução nutritiva.

Outra complicação frequente é a osteoporose, que pode chegar a uma incidência de 41% levando a fraturas em 10% dos casos. Sendo assim, é aconselhável o seguimento da densidade óssea mineral naquelas pacientes que fazem uso de nutrição parenteral prolongada.

Anormalidades eletrolíticas múltiplas são frequentes em pacientes submetidos à nutrição parenteral. Idealmente, a reposição de eletrólitos deve associar-se à terapia nutrológica adequada, já que a retenção intracelular de íons como potássio, magnésio e cálcio dependem da formação de organelas citoplasmáticas e anabolismo proteico. Devem ser avaliadas as funções renal e suprarrenal, bem como equacionar as perdas anormais eventualmente existentes, causadas ou não por medicamentos (por exemplo: diuréticos e corticoides). Além disso, em determinadas situações, pode ser importante determinar-se o pH arterial ou a glicemia, respectivamente, como nos casos de hipopotassemia ou hipofosfatemia graves.

A síndrome de realimentação é condição potencialmente fatal, caracterizada por hipofosfatemia, hipocalemia, hipomagnesemia, acidose, aumento do volume intravascular, hipersulinemia e hipoglicemia. A hipoinsulinemia crônica, observada em paciente subnutrido, determina aumento compensatório na expressão de receptores insulínicos. Por outro lado, a oferta de carboidratos estimula a produção de insulina, que promove o influxo de carboidratos para o intracelular, carregando consigo o fósforo, o potássio e o magnésio, além de determinar efluxo de íons  $H^+$  e aumento da síntese proteica. A hipofosfatemia extracelular ocorre devido à depleção dos estoques de fósforo corporal total decorrentes da subnutrição e ao aumento do influxo de fósforo durante a realimentação. A etiologia da hipomagnesemia e da hipocalemia é semelhante àquela da hipofosfatemia e a deficiência de tiamina deve-se à carência crônica associada, principalmente, ao rápido consumo dessa vitamina na glicólise. Em consequência da deficiência de tiamina, o metabolismo da glicose fica alterado (reação que envolve a piruvato desidrogenase), com subsequente acidose láctica. Pode ocorrer após terapia nutrológica enteral ou parenteral em grupos de pacientes propensos (Tabela 27), como os gravemente subnutridos por neoplasias, doença inflamatória intestinal, síndrome do intestino curto, fístulas intestinais, anorexia nervosa, alcoolismo crônico, além dos idosos e em pacientes submetidos ao jejum prolongado.

**Tabela 27. Pacientes sob risco para o desenvolvimento da síndrome de realimentação**

**Pelo menos um dos seguintes fatores:**

IMC < 16 kg/m<sup>2</sup>

Perda ponderal não intencional > 15% do peso habitual nos últimos 3 meses

Ingestão alimentar nula ou mínima por mais que 10 dias

Hipocalemia, hipofosfatemia e hipomagnesemia prévias à realimentação

**Pelo menos dois dos seguintes fatores:**

IMC < 18,5 kg/m<sup>2</sup>

Perda ponderal não intencional > 10% do peso habitual nos últimos 6 meses

Ingestão alimentar nula ou mínima por mais que 5 dias

História de etilismo ou uso de fármacos como a insulina, quimioterapia, antiácidos e diuréticos

Fonte: Adaptado de NHS Guidelines for the Management of Refeeding Syndrome (Adults), 2007.

IMC: índice de massa corpórea.

A hipofosfatemia, a hipomagnesemia e a hipocalcemia podem desencadear arritmias, distensão e dor abdominal, e diarreia, além de alterar a função neuromuscular, manifestando-se fraqueza, parestesias, câimbras, convulsões e confusão mental. O comprometimento da musculatura ventilatória pode causar hipoventilação e, eventualmente, insuficiência respiratória e/ou dificuldade no desmame da ventilação mecânica. A rabdomiólise é secundária à hipofosfatemia, causando fraqueza muscular, mialgia e, eventualmente, insuficiência renal, devido à mioglobínúria.

Como resultado da deficiência de tiamina, pode haver perda temporária da memória e confabulação (síndrome de Korsakov). Na síndrome de realimentação, a retenção hídrica implica formação de edema e resulta na menor excreção de água e sódio, secundária ao extravasamento vascular sistêmico (Tabela 28). A insuficiência cardíaca pode ocorrer quando houver comprometimento da massa muscular ou funcional do coração, devido a SPE.

A prevenção da síndrome de realimentação é feita pelo aumento gradual da oferta energética, monitorização dos níveis séricos de eletrólitos e glicemia, além da reposição de tiamina antes do início da terapia nutrológica. Uma vez instalada, o tratamento consiste em redução da velocidade de infusão da terapia nutrológica, restrição hídrica e sódica, correção dos distúrbios eletrolíticos, sendo os diuréticos raramente necessários.

## Monitorização do paciente em nutroterapia parenteral

A monitorização do paciente em terapia nutrológica parenteral tem como objetivo avaliar a evolução nutrológica do paciente e diagnosticar precocemente qualquer complicação relacionada à terapia. Atualmente, o uso de meios computacionais tem sido feito como ferramenta para melhoria do processo de assistência médico-nutricional. A Tabela 29 possui sugestões de

**Tabela 28. Complicações metabólicas relacionadas à terapia nutrológica via parenteral**

Complicação	Causa frequente	Possível solução
Hiperglicemia	Infusão muito rápida de glicose, estresse orgânico, corticosteroides	Diminuir a oferta de glicose; insulinoaterapia; aumentar oferta de lipídeos
Desidratação hiperosmolar não cetótica	Hiperglicemia grave	Insulina, hidratação e oferta de potássio
Acidose metabólica hiperclorêmica	Administração excessiva de cloro	Diminuir oferta de cloro
Azotemia	Administração excessiva de proteína	Diminuir oferta de aminoácidos
Hiperfosfatemia, hipocalcemia, hipomagnesemia	Síndrome da realimentação, com desvio extracelular de minerais	Recalcular oferta energética e corrigir distúrbios de minerais
Anormalidade de enzimas hepáticas	Esteatose hepática	Diminuir oferta energética, principalmente de glicose
Coledocopatia (inflamação e/ou cálculo)	Estase biliar	Recalcular oferta de lipídeos
Deficiência de zinco	Diarreia e fístulas	Infundir quantidade adicional de zinco
Deficiência de cobre	Fístula biliar	Infundir quantidade adicional de cobre

Adaptado de Stephen J. McPhee, Maxine A. CURRENT Medical Diagnosis & Treatment 2011. EUA: Papadakis, 2011.

Tabela 29. Exames de monitorização do paciente em terapia nutrológica parenteral

Parâmetros clínicos e laboratoriais	Início da TNP (1-7 dias)	Paciente clinicamente instável	Paciente clinicamente estável
Antropometria	Diariamente	Diariamente	Diariamente
Sinais vitais	Diariamente	A cada 6 horas	Diariamente
Exame físico	Diariamente	A cada 6 horas	Diariamente
Balanço hídrico	A cada 12 horas	A cada 6 horas	A cada 24 horas
Glicemia	3 vezes ao dia, nos primeiros dias e, após, diariamente	3 a 6 vezes ao dia	Semanalmente
Na e K séricos	Basal, após 6 horas de início; diariamente, até estabilização; após, 2 vezes por semana; a seguir, semanalmente	Diariamente	Semanalmente
P e Ca séricos	2 vezes por semana; a seguir, semanalmente	2 vezes por semana	Semanalmente
Mg sérico	2 vezes por semana; a seguir, semanalmente	2 vezes por semana	Semanalmente
AST; ALT; GGT; fosfatase, alcalina	2 vezes por semana	2 vezes por semana	Semanalmente
Bilirrubinas totais e frações	Semanalmente	Semanalmente	Semanalmente
Ureia e creatina	2 vezes por semana	3 vezes por semana	Semanalmente
Triglicérides, colesterol total e frações	Semanalmente		Semanalmente
Albumina	Antes do início da terapia	A cada 21 dias	A cada 21 dias
Hemoglobina	Semanalmente	Diariamente	Semanalmente
Gasometria	Semanalmente	Diariamente	Quando necessário
Zinco e cobre séricos	Basal e cada 15 dias ou mensalmente	Basal e cada 15 dias ou mensalmente	Mensalmente ou se suspeita clínica de deficiência
Proteína C-reativa	Basal, 2 a 3 vezes por semana até estabilidade	Basal, 2 a 3 vezes por semana até estabilidade	Semanalmente
Ferro e ferritina	Basal e a cada 3 meses	Basal e a cada 3 meses	A cada 3 meses
Vitaminas	Antes do início da terapia	Trimestralmente ou se suspeita de deficiência	Trimestralmente ou se suspeita de deficiência
Folato e vitamina B <sub>12</sub>	Basal e quinzenalmente	Mensalmente	Mensalmente
Manganês e vitamina D	Não se aplica	Não se aplica	A cada 6 meses de parenteral prolongada
Tempo de protombina	Semanalmente	Quando necessário	Mensalmente
Balanço nitrogenado	Semanalmente	Semanalmente	Semanalmente

TNP: terapia nutrológica parenteral; AST: aspartato aminotransferase; ALT: aspartato aminotransferase; GGT: gama-glutamilttransferase.

indicadores clínicos e laboratoriais de monitorização, mas que devem ser individualizados para a necessidade de cada paciente.

O principal risco da nutrição parenteral por via periférica (TNPP) é a tromboflebite causada pela alta osmolaridade da solução e alguns componentes que podem irritar o endotélio vascular, como o potássio. Sendo assim, a osmolaridade da solução da TNPP não deve ultrapassar 900 mOsm/L e o pH deve permanecer neutro. A osmolaridade da solução pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{Osmolaridade (mOsm/L)} = [\text{dextrose (g)} \times 5,5] + [\text{aminoácidos (g)} \times 11] + [\text{lipídeos (g)} \times 0,3] + [\text{cátions (mEq)} \times 2] / \text{volume total (L)}$$

Algumas medidas para se prevenir a tromboflebite são listadas na Tabela 30.

### Particularidades da nutroterapia parenteral domiciliar

A terapia nutrológica não é uma modalidade terapêutica exclusivamente hospitalar. Quando há necessidade da terapia transitória ou definitivamente, mas já não há necessidade da internação hospitalar, é possível lançar mão da terapia nutrológica domiciliar, que permite a mesma eficácia, melhorando a qualidade de vida e as expectativas dos pacientes, sem obrigá-los a uma internação hospitalar prolongada, com todos seus riscos e custos. Apesar de ser um modalidade terapêutica ainda incipiente no Brasil, países europeus, Estados Unidos e Canadá possuem grande experiência na nutroterapia parenteral domiciliar. A Tabela 31 resume os benefícios da terapia nutrológica parenteral domiciliar comparada ao tratamento hospitalar.

A terapia nutrológica parenteral domiciliar está indicada quando não se tem acesso ao trato digestivo ou este não é capaz de absorver nutrientes adequadamente para manter o estado nutrológico e não há indicação para manter o paciente em regime hospitalar. Antes de se iniciar a terapia, o paciente e seus familiares ou cuidadores devem passar por um programa de ensino

**Tabela 30. Medidas utilizadas para a prevenção de tromboflebite**

Realizar rodízio do acesso venoso a cada 24 a 48 horas

A osmolaridade da solução não deve ultrapassar 900 mOsm/l e o pH deve ser mantido neutro

Acrescentar heparina na solução (600 U/L de solução)

Acrescentar hidrocortisona na solução (6 mg/L de solução)

Patch de nitroglicerina (5 mg) sobre o local da punção

Utilizar cateter ultrafinos (22 ou 23G) de poliuretano ou silicone

**Tabela 31. Benefícios da terapia nutrológica domiciliar**

Mais barato

Proporciona uma melhor qualidade de vida ao paciente

Menor risco de infecções graves

Diminui tempo de internação hospitalar

Uso mais racional dos leitos hospitalares

Menor morbidade e mortalidade

que abrangerá características e cuidados das vias de acesso, conhecimento e manipulação de todos os materiais utilizados, técnicas de início e retirada da nutrição parental, além de composição e cuidados com a solução parenteral. As indicações devem obedecer critérios referentes aos pacientes, ao sistema sanitário e do ambiente sociofamiliar (Tabela 32).

**Tabela 32. Indicações da terapia nutrológica parenteral domiciliar**

### Indicações referentes ao paciente

Impossibilidade de alimentação por via oral adequada para manter o estado nutricional

Duração prevista do tratamento maior ou igual a 4 a 5 semanas

Situação clínica e emocional que permita o tratamento no domicílio

Nos casos de pacientes com autonomia, eles devem possuir a capacidade de adquirir e assimilar os conhecimentos relacionados aos procedimentos

Expectativa de vida igual ou superior a 3 meses

Aceitação do tratamento por parte do paciente

Tolerância ao tratamento parenteral demonstrada em período de internação hospitalar

### Indicações referentes ao sistema sanitário

Disponibilidade de equipe multidisciplinar de suporte nutricional com experiência e capacidade de prescrição, seguimento e assistência da terapia nutrológica parenteral no domicílio

Disponibilidade de uma rede de saúde eficaz para prover equipamento, materiais e solução parenteral

Colaboração da equipe de apoio domiciliar

Protocolos que cumpram todos os processos

### Indicações referentes ao ambiente sociofamiliar

Capacidade e motivação dos familiares para assumir o tratamento

Capacidade de um familiar ou cuidador para adquirir e assimilar conhecimentos pertinentes ao tratamento

Domicílio com o mínimo de condições higiênicas

O sistema familiar e de domicílio pode ser substituído por algum outro sistema de cuidados prolongados não hospitalares, como casas de repouso

## REFERÊNCIAS

- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 26, p. 13A-138, 2002.
- Bottoni A, Bottoni A, Cassulino AP et al. Impact of nutrition support teams on hospitals' nutritional support in the largest South American city and its metropolitan area. *Nutrition*, v. 24, p. 224-232, 2008.
- Coletto FA, Marson F, Campos AD et al. Análise comparativa do gasto energético entre as equações de Harris-Benedict e de Long e a calorimetria indireta em pacientes sépticos. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 15, p. 93-100, 2003.
- Cunha DF, Cunha SFC. Subnutrição protéico-energética. In: Vannucchi H, Marchini JS. *Nutrição clínica*. São Paulo: Guanabara Koogan, 2007. p. 23-48.
- Cunha SFC, Unamuno MRDL, Salomão RG et al. Triagem nutricional para pacientes recém-admitidos no HCFMRP-USP: detecção do risco nutricional. *Revista Qualidade HC*, v. 1, p. 54-58, 2009.
- Fett CA, Fett WCR, Marchini JS, et al. [Lifestyle and risk factors associated to body fat increase in women]. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, p. 131-140, 2010.

- Gabriel FR, Suen VMM, Marchini JS et al. Ingestion of ferrous sulfate increases ferremia in patients with short bowel syndrome. *Nutrition*, v. 25, p. 1115-1119, 2009.
- Japur CC, Monteiro JP, Marchini JS et al. Can an adequate energy intake be able to reverse the negative nitrogen balance in mechanically ventilated critically ill patients? *Journal of Critical Care*, v. 25, p. 445-450, 2009.
- Machado JDC, Suen VMM, Chueire FB et al. Refeeding syndrome, an undiagnosed and forgotten potentially fatal condition. *British Medical Journal*, 2009a.
- Machado JDC, Suen VMM, Figueiredo JFC et al. Asymptomatic patients present infection related to the central venous catheter used for total parenteral nutrition. *Revista de Nutrição, Campinas*, v. 22, p. 787-793, 2009b.
- Machado JDC, Suen VMM, Figueiredo JFC et al. Biofilms, infection, and parenteral nutrition therapy. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, v. 33, p. 397-403, 2009c.
- Marchini JS, Duarte G, Vianna SML et al. Gravidez e síndrome do intestino curto. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria*, v. 19, p. 703-708, 1997.
- Marchini JS, Unamuno MRDL, Carneiro JJ et al. Três anos de tratamento e seguimento de pacientes portadores de síndrome do intestino curto e/ou síndrome de má-absorção grave, portadores de desnutrição refratária a dietoterapia via oral - DRD. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 11, p. 27-42, 1996.
- Marchini JS, Unamuno MRDL, Lemos-Neto PA et al. Síndrome do intestino curto: aspectos fisiopatológicos, clínicos e suporte nutricional de longa duração. *Revista de Medicina da Faculdade de Ribeirão Preto*, v. 27, p. 310-319, 1994.
- Oliveira JED, Marchini JS. Nutritional sciences in Brazil: the pioneer work of institutions and scientists. *Nutrition*, v. 20, p. 174-176, 2004.
- Sakamoto LM, Alcântara ST, Passos NMRRS et al. A importância do uso de filtros, durante a infusão de nutrições parenterais adionadas de emulsões lipídicas. *Revista de Medicina da Faculdade de Ribeirão Preto*, v. 32, p. 478-485, 1999.
- Sakamoto LM, Alcântara ST, Queiroz MEC et al. Estudo in vitro da compatibilidade entre cálcio e fósforo em nutrições parenterais, utilizando-se gluconato de cálcio e glicerofosfato de sódio. *Revista Brasileira de Ciências Farmacológicas*, v. 36, p. 259-270, 2000.
- Sicchieri JMF, Marchini JS, Navarro AM et al. Ações inovadoras de atenção nutricional na Unidade Metabólica do HCFMRP-USP. *Revista Qualidade HC*, v. 1, p. 6-7, 2009.
- Sicchieri JMF, Unamuno MRDL, Marchini JS et al. Evolução antropométrica e sintomas gastrointestinais em pacientes que receberam suplementos nutricionais ou nutrição enteral. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 55, p. 149-152, 2009.
- Silva OC, Sankarankutty AK, Ferracioli M et al. Isquemia mesentérica em um portador de vírus da imunodeficiência humana (HIV): relato de caso. *Revista de Medicina da Faculdade de Ribeirão Preto*, v. 28, p. 114-119, 1995.
- Unamuno MRDL, Marchini JS. Sonda nasogástrica/nasoentérica: cuidados na instalação, na administração da dieta e prevenção de complicações. *Revista de Medicina da Faculdade de Ribeirão Preto*, v. 35, p. 95-101, 2002.
- Unamuno MRDL, Suen VMM, Carneiro JJ et al. Terapia nutricional parenteral: complicações relacionadas e/ou secundárias a cateterização venosa profunda. *Revista Brasileira de Medicina*, v. 60, p. 583-586, 2003.
- Vannucchi H, Unamuno MRDL, Marchini JS. Avaliação do estado nutricional. *Revista de Medicina da Faculdade de Ribeirão Preto*, v. 25, p. 5-18, 1996.