

Terapia Nutricional no Trauma

*Autoria: Sociedade Brasileira de Nutrição
Parenteral e Enteral
Associação Brasileira de Cirurgia Pediátrica
Associação Brasileira de Nutrologia*

Elaboração Final: 19 de agosto de 2011

Participantes: Nascimento JEA, Campos AC, Borges A,
Correia MITD, Tavares GM

O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.

DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:

Referências foram identificadas a partir de pesquisa realizada no banco de dados da MEDLINE (PubMed) até 2008. Foram revisados apenas trabalhos clínicos relacionados com terapia nutricional em trauma. Artigos experimentais e editoriais foram excluídos. As referências foram classificadas de acordo com normas da medicina baseada em evidência, com graus de recomendação segundo a metodologia adotada pela AMB.

GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:

- A:** Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.
- B:** Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.
- C:** Relatos de casos (estudos não controlados).
- D:** Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

OBJETIVO:

Esta diretriz tem por finalidade proporcionar aos médicos generalistas e especialistas uma visão geral sobre a abordagem nutricional no paciente de trauma, com base na evidência científica disponível. O tratamento do paciente deve ser individualizado de acordo com suas condições clínicas e com a realidade e experiência de cada profissional.

CONFLITO DE INTERESSE:

Nenhum conflito de interesse declarado.

INTRODUÇÃO

O trauma representa grande causa de mortalidade no Brasil, ocupando o 1º lugar nas primeiras quatro décadas de vida. É responsável por percentual elevado de internações, operações e dias de internação em UTI e, por isso, está associado com custo muito elevado para o país. O percentual de jovens envolvidos em acidentes agrava ainda mais o enorme problema socioeconômico representado pelo trauma.

As repercussões nutricionais no trauma estão diretamente relacionadas à intensidade do mesmo. Para isso, muitos escores de avaliação existem e, assim, é importante que haja preocupação inicial no atendimento com a classificação da gravidade do trauma, por qualquer um desses escores. Os mais usados são o Glasgow (para trauma cranioencefálico), o ISS (*injury severity score*), o RTS (*revised trauma score*), o PATI (*penetrating abdominal trauma index*), o AIS (*abbreviated injury score*), entre outros¹(B).

1. COMO O TRAUMA INFLUENCIA O ESTADO NUTRICIONAL E O METABOLISMO?

A resposta orgânica que se segue após o trauma grave, pelos seus componentes neuroendócrino, inflamatório e celular, caracteriza-se por uma série de alterações metabólicas que aumentam o catabolismo e depletam o organismo de nitrogênio, além de provocar profundas alterações no metabolismo glicídico e lipídico²(D). A excreção urinária de nitrogênio pode aumentar entre quatro a cinco vezes os valores basais, podendo, em alguns pacientes, atingir cifras entre 15 a 40 g de nitrogênio ao dia. Se a esse hipercatabolismo associa-se uma infecção, a perda nitrogenada pode chegar a 20-40 g ao dia. Essas alterações levam rapidamente um organismo outrora saudável do ponto de vista nutricional, a estado de desnutrição aguda grave. A instalação da desnutrição aguda propicia o aparecimento de infecções, distúrbios respiratórios e dificuldade de cicatrização.

Apesar desses conhecimentos sobre resposta orgânica ao trauma, adquiridos nas últimas décadas, a terapia nutricional (TN) no paciente com trauma ainda é relegada a um plano secundário no bojo do tratamento e, muitas vezes, implementada com atraso ou de maneira inapropriada.

Recomendação

○ trauma aumenta o catabolismo e depleta o organismo de nitrogênio, além de provocar profundas alterações no metabolismo glicídico e lipídico²(D).

2. O ESTADO NUTRICIONAL INFLUENCIA O TRATAMENTO DO PACIENTE COM TRAUMA GRAVE?

A influência ocorre, pois a desnutrição se instala rápida e progressivamente. Vários estudos clínicos uniformemente retratam as consequências dessas alterações, demonstrando maior morbidade, tempo de hospitalização e mortalidade em pacientes com associação de desnutrição e trauma³(B)⁴(D).

Na maioria das vezes, o paciente vítima de trauma é uma pessoa saudável até o momento da injúria. A reação orgânica ao trauma inicial, na fase *ebb*, mantém o indivíduo com seu gasto metabólico basal pouco alterado e, às vezes, até diminuído. Essa fase dura de um a três dias (geralmente um dia), dependendo do trauma, e é seguida da fase *flow*, na qual o gasto eleva-se diretamente proporcionalmente à intensidade do trauma. A perda nitrogenada aumenta e, conseqüentemente, a massa magra rapidamente se perde. Um organismo saudável atingido abruptamente por trauma grave tem pouco tempo para se adaptar e a consequência natural disso é a desnutrição aguda. Há grande liberação de citocinas inflamatórias (TNF-alfa, IL-1, IL-6), queda da

albumina e pré-albumina, e elevação das proteínas de fase aguda positivas (proteína C-reativa, por exemplo). O desenvolvimento de síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) fica bastante fácil de ser percebido. Na seqüência, há equilíbrio da resposta inflamatória, com produção e liberação de citocinas anti-inflamatórias (IL-4, IL-8, IL-10) e imunodepressão, que pode propiciar o aparecimento de infecções no paciente com trauma⁵(D). A avaliação do estado nutricional, portanto, deve ser dinâmica.

Recomendação

Sim, pois a desnutrição se instala rápida e progressivamente. Vários estudos clínicos uniformemente retratam as consequências dessas alterações, demonstrando maior morbidade, tempo de hospitalização e mortalidade em pacientes com associação de desnutrição e trauma^{6,7}(A).

3. QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DA TERAPIA NUTRICIONAL (TN) NO TRAUMA?

○ objetivo primário da TN no trauma é minimizar o catabolismo, impedir que o paciente se desnutra ou, se a desnutrição já estiver instalada, que ela não se agrave.

○ objetivo primário da TN é minimizar a perda de massa magra e, ao mesmo tempo, fornecer calorias para o organismo. As metas da TN nos últimos anos mudaram e, dentre os objetivos da TN, no momento, inclui-se também a imunomodulação⁸(B)⁴(D).

Recomendação

○ objetivo primário da TN no trauma é minimizar o catabolismo, impedir que o paciente se desnutra ou, se a desnutrição já estiver instalada, que ela não se agrave⁹(A).

4. QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DA IMUNOMODULAÇÃO NO TRAUMA?

Os objetivos da imunomodulação no trauma são o de minimizar a resposta pró-inflamatória (SIRS) e a resposta anti-inflamatória compensatória (CARS) e, por conseguinte, equilibrar o paciente do ponto de vista imunoinflamatório, para que ele atinja o MARS (*mixed anti-inflammatory-inflammatory response syndrome*), com mínimo de repercussão sistêmica. Todos esses objetivos visam diminuir morbidade, mortalidade e acelerar a recuperação do paciente^{1,3}(B)^{2,4}(D).

Recomendação

Os objetivos da imunomodulação no trauma são minimizar a SIRS e a CARS e, por conseguinte, equilibrar o paciente do ponto de vista imuno-inflamatório, para que ele atinja o MARS, com mínimo de repercussão sistêmica. Todos esses objetivos visam diminuir morbidade, mortalidade e acelerar a recuperação do paciente^{1,3}(B)^{2,4}(D).

5. QUANDO A TN ESTÁ INDICADA EM PACIENTES COM TRAUMA?

A TN especializada, terapia nutricional parenteral (TNP) ou terapia nutricional enteral (TNE), está indicada precocemente nos casos de trauma moderado (ISS > 16 e ≤ 20) e grave (ISS > 20). Os pacientes geralmente necessitam de TNP ou TNE, ou de ambas, em associação. Em alguns casos, quando a via oral é permitida, essa deve ser preferencialmente suplementada com fórmulas enterais adequadas.

Baseado em estudos clínicos controlados e randomizados e em meta-análise, o início da TN

deve ser precoce (até 48 horas e de preferência nas primeiras 24 horas) após o trauma, desde que o paciente esteja hemodinamicamente estável. Entretanto, estudos recentes demonstram que o uso de drogas vasoativas para a manutenção da estabilidade hemodinâmica não contraindicam o início da TN, desde que a dose seja baixa e o paciente já esteja estável⁸(B). A TNE, nesses casos, deve ser restrita e conservadora (10-15 mL/hora) até que se atinja a estabilidade hemodinâmica¹⁰(D). A TNE pode proteger a mucosa e evitar maior dano, pois aumenta o fluxo sanguíneo local (hiperemia pós-prandial).

Existem poucos trabalhos randomizados que compararam, exclusivamente em pacientes com trauma, os efeitos benéficos da administração precoce de nutrientes, nos quais não foi observada vantagem metabólica e clínica na oferta precoce por via pós-pilórica. Porém, os pacientes do grupo precoce receberam nutrientes, em média, 40 horas após a internação¹¹(B). Num outro relato, compararam pacientes com escores de trauma similares (ISS > 25) para receberem dieta 6 ou 24 horas por via gástrica, após o trauma ou recuperação do choque. Os pacientes do grupo precoce toleraram mais volume de TNE e apresentaram menor número de órgãos com falência¹²(B). Mais recentemente, outros 52 pacientes politraumatizados em ventilação mecânica foram estudados para receber nutrição por via gástrica imediata ou após 24 horas. Os pacientes com nutrição precoce apresentaram melhor tolerância, receberam volume maior da dieta e apresentaram menor ocorrência de pneumonia¹³(B). Pode-se dizer que a TNE precoce oferece mais benefícios, ao reduzir complicações sépticas e risco de falência de múltiplos órgãos¹⁴(A). Entretanto, revisão sistemática recente, avaliando cinco trabalhos, não encontrou diferença na TNE precoce ou tardia em pacientes queimados quanto a tempo de internação, morbidade e mortalidade¹⁵(A).

O acesso ao tubo digestivo durante a laparotomia num paciente com trauma abdominal deve ser considerado sempre. É o momento ideal para a inserção de sonda enteral duodenal ou jejunal e, em muitas ocasiões, realizar jejunostomia visando facilitar a oferta precoce de nutrientes. Isso pode ser decisivo no prognóstico (Figura 1)^{16(D)}.

Os efeitos benéficos da TNE precoce são mais evidentes em grandes queimados. O grande queimado apresenta, caracteristicamente, grande aumento do gasto energético e perda nitrogenada. O retardo na oferta de nutrientes nesse grupo de pacientes relaciona-se com maior intolerância (gastroparesia) e piores resultados clínicos e metabólicos^{17(C)}. Vários estudos comprovam que a TNE precoce em queimados é bem tolerada, reduz riscos de complicações e atenua o hipermetabolismo^{18(A)}^{19(B)}^{20(D)}. No paciente com trauma crânioencefálico (TCE), onde o gasto energético também é alto, existe evidência sugerindo que a oferta de nutrientes após uma semana do trauma aumenta a mortalidade^{21(D)}. Uma recente meta-análise mostrou que há tendência a menor mortalidade com a oferta precoce de nutrientes no TCE^{22(A)}.

Há evidência que assegura menor número de complicações infecciosas no paciente politraumatizado que recebe TNE precoce, como também no paciente queimado e com TCE. A TNE não deve ser administrada no paciente traumatizado com instabilidade hemodinâmica, pelo risco de necrose intestinal não oclusiva. O acesso ao tubo digestivo para fins nutricionais pela inserção de sonda nasointestinal, por jejunostomia ou gastrostomia, deve ser considerado durante a laparotomia por trauma abdominal grave^{23(D)}.

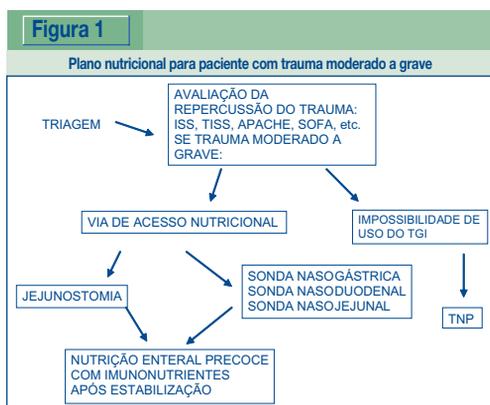
Recomendação

A TN especializada (TNP ou TNE) está indicada precocemente nos casos de trauma moderado (ISS > 16 e ≤ 20) e grave (ISS > 20). Os pacientes geralmente necessitam de TNP ou TNE, ou de ambas, em associação. Em alguns casos, quando a via oral é permitida, essa deve ser preferencialmente suplementada com fórmulas enterais adequadas.

6. QUAL É A MELHOR VIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA TN EM PACIENTES COM TRAUMA?

A TN pode ser implementada com o uso de TNP, TNE ou pela associação de TNP e TNE. Em casos selecionados, a TN oral pode ser indicada. Dentro do paradigma da evidência, estudos randomizados controlados demonstram que a oferta de nutrientes no tubo digestivo associa-se a menor morbidade infecciosa e tempo de internação^{24(A)}.

Em pacientes submetidos a laparotomia por trauma abdominal, verificou-se incidência menor de complicações sépticas naqueles que receberam TNE (3%) em relação aos que foram tratados com TNP (20%)^{25(B)}. Em estudo prospectivo



e randomizado, comparando TNE e TNP em pacientes com trauma abdominal aberto ou fechado²⁶(A), verificou-se que os pacientes que receberam TNE apresentaram menos pneumonia, sepse intra-abdominal e infecção em cateteres venosos. Meta-análises confirmaram melhores resultados em pacientes que receberam nutrientes por via enteral que por parenteral²⁷⁻²⁹(A). Esses resultados foram mais evidentes no subgrupo de pacientes com trauma abdominal grave. Entretanto, quando a TNE não pode ser indicada ou não é progredida de maneira adequada, a TNP isolada ou associada está indicada³⁰(D).

Dessa maneira, em relação à via nutricional para o paciente com trauma grave, a melhor conduta, no momento, com base na evidência, pode ser assim resumida:

- Pacientes com trauma fechado ou penetrante no abdome devem receber TNE, se o intestino estiver apto e o paciente estiver hemodinamicamente estável. No queimado, também, a TNE é superior à TNP;
- Pacientes com TCE devem ser preferencialmente nutridos com TNE;
- Pacientes impedidos de receber TNE ou que por volta do 3º ou 4º dia não tenham atingido 50% das necessidades calculadas devem receber TNP associada.

Recomendação

A TN pode ser implementada com o uso de TNP, TNE ou pela associação de TNP e TNE. Em casos selecionados, a TN oral pode ser indicada. Dentro do paradigma da evidência, estudos randomizados controlados demonstram que a oferta de nutrientes no tubo digestivo associa-se a menor morbidade infecciosa e tempo de internação¹(B).

7. EM PACIENTES TRAUMATIZADOS RECEBENDO TNE, A VIA DEVE SER GÁSTRICA OU PÓS-PILÓRICA?

Pela facilidade de colocação da sonda na posição gástrica, esta deve ser escolhida, pois a precocidade da TNE é mais importante²³(D). Em situações de gastroparesia, paciente com refluxo gastroesofágico e risco de aspiração, a via preferida deve ser a jejunal¹⁶(D).

A melhor via de acesso para infusão de dietas enterais, em pacientes traumatizados, permanece controversa. As principais vantagens da nutrição intragástrica em relação à pós-pilórica são proporcionar uma via mais fisiológica, possibilitar a ação das enzimas gástricas e pancreáticas necessárias para a digestão de macronutrientes e, principalmente, apresentar maior facilidade de instalação e tolerância³¹(B). Quando comparada ao posicionamento pós-pilórico, a inserção da sonda no estômago é mais fácil e o fornecimento de calorias e proteínas no estômago é mais rápido. O estômago condiciona volume maior e pode tolerar dietas mais complexas (poliméricas) e hiperosmolares³²(D). Em queimados com estabilidade hemodinâmica, o acesso gástrico e TNE precoce diminuem a probabilidade de gastroparesia^{5,23}(D).

No posicionamento gástrico, a saída acidental da sonda é mais frequente e há maior probabilidade de refluxo gastroesofágico e talvez, risco de broncoaspiração³³(A)³⁴(D). Entretanto, em meta-análise³⁵(A) envolvendo pacientes críticos, incluindo traumatizados, não foram encontradas diferenças entre posicionamento gástrico ou pós-pilórico em relação a dias de hospitalização, incidência de pneumonia e mortalidade. Pacientes com gastro-

paresia, com grande risco de aspiração e em uso de catecolaminas para manter níveis pressóricos (diminuem o esvaziamento gástrico) são os mais beneficiados com a via pós-pilórica¹⁶(D). A inserção pós-pilórica, entretanto, não é fácil e, às vezes, necessita-se de endoscopia ou da fluoroscopia para se conseguir êxito³⁶(A). No caso do paciente precisar de laparotomia, a colocação intraoperatória da sonda nasoentérica no jejuno permite nutrição mais precoce, pois o intestino delgado tem período de íleo menor que o estômago (Figura 1).

Recomendação

Não há recomendações com nível I de evidência. Pela facilidade de colocação da sonda na posição gástrica, esta deve ser escolhida, pois a precocidade da TNE é mais importante²³(D). Em situações de gastroparesia, paciente com refluxo gastroesofágico e risco de aspiração, a via preferida deve ser a jejunal¹⁶(D).

8. IMUNONUTRIENTES DEVEM SER PRESCRITOS NO TRAUMA?

Imunonutrientes beneficiam o paciente vítima de trauma moderado e grave e devem ser prescritos precocemente na TN. A adição de imunonutrientes à TN tem sido relatada e discutida nos últimos anos. Os imunonutrientes mais utilizados isoladamente ou em associação são glutamina, arginina, ácidos graxos ômega-3 e os nucleotídeos. O uso de probióticos, prebióticos e simbióticos também tem sido relatado.

Imunonutrição diz respeito à adição de nutrientes específicos na nutrição enteral ou parenteral, com propriedades para melhorar a resposta imunológica do paciente. O maior problema na interpretação dos trabalhos randomizados que compararam nutrição com e sem

imunonutrientes é a grande heterogeneidade entre pacientes (clínicos, cirúrgicos, trauma, etc), composição e quantidade dos imunonutrientes, início da terapia, via (enteral e parenteral) e entre variáveis de resultados observadas³⁷(D). Observou-se menor número de infecções (6% vs. 41%, $p=0,02$) em grupo bastante homogêneo de pacientes com trauma grave (ISS >21) que receberam precocemente dieta isocalórica e isonitrogenada com a adição de arginina, glutamina, nucleotídeos e ácidos graxos ômega-3³⁸(A). Outros estudos randomizados também relatam melhores resultados com imunonutrientes no trauma³⁹(A)^{40,41}(B). Em consonância, várias meta-análises também têm demonstrado vantagens do uso de imunonutrientes. A análise de 12 trabalhos⁴²(A) e 1.557 pacientes verificou menor taxa de infecção (risco relativo = 0,67, IC 95% = 0,50-0,89; $p = 0,006$), menor tempo de ventilação mecânica (2,6 dias, IC 95% = 0,1-5,1; $p = 0,04$), e tempo de internação (2,9 dias, IC 95% = 1,4-4,4; $p = 0,002$) com uso de imunonutrientes. A análise de 22 trabalhos randomizados, envolvendo uma população de 2.419 pacientes com diferentes diagnósticos, não observou modificação da mortalidade, porém houve diminuição de complicações infecciosas (066; IC 95%, 0,54-0,80)⁴³(D). Recomenda-se, ainda, que a glutamina deva ser considerada em queimados e pacientes com politrauma⁴⁴(D).

A glutamina é talvez o imunonutriente mais conhecido e prescrito. No trauma, ocorre escassez de glutamina e como esse aminoácido é o principal nutriente para o enterócito e células do sistema imunológico, a sua adição à TN visa melhorar a imunidade e a barreira mucosa do intestino, para evitar translocação bacteriana⁴⁵(A). A associação

de glutamina e probióticos pode reduzir o número de infecções, tempo de ventilação mecânica e internação em pacientes com TCE⁴⁶(B). O uso precoce de glutamina (0,5g kg⁻¹dia) durante a ressuscitação de pacientes com trauma grave diminuiu a distensão abdominal e intolerância à TNE⁸(B). Vários outros estudos utilizaram dipeptídeo contendo glutamina em pacientes com trauma. Em meta-análise, demonstrou-se que o uso de glutamina por via parenteral esteve associado a melhores resultados, incluindo mortalidade e morbidade infecciosa, quando comparada à via enteral⁴⁷(A). Em estudo multicêntrico envolvendo população heterogênea de pacientes críticos (maioria com politraumatismo) verificou-se que a alanil-glutamina reduziu a morbidade infecciosa⁴⁸(A). Mais recentemente, também em população heterogênea de doentes críticos, foi demonstrado em sete estudos randomizados que a glutamina intravenosa diminuiu em 31% o risco de mortalidade ($p < 0,01$)⁴⁹(A).

A arginina tem sido bastante debatida na literatura recente. A arginina é substrato para síntese proteica e produz, quando metabolizada, diversos componentes bioativos, como o óxido nítrico, poliaminas e ornitina. O óxido nítrico é importante modulador do tônus vascular, da inflamação, da função imunológica e da neurotransmissão. Sua ação durante a sepse tem sido interpretada por alguns como danosa⁵⁰(D) e, por outros, como benéfica⁵¹(D) ao organismo. Entretanto, a evidência mostra que a arginina melhora a cicatrização em pacientes cirúrgicos. Estudos realizados demonstraram que, no trauma, o metabolismo da arginina é preferencialmente para a formação de poliaminas

via arginase⁵²(D). Talvez por isso, estudos randomizados tenham apontado que o uso isolado de arginina ou de dietas imunomoduladoras contendo arginina beneficiam o paciente traumatizado⁵³(B)⁵⁴(D).

Os ácidos graxos ômega-3 têm marcante ação anti-inflamatória, notadamente por diminuir a formação de mediadores da inflamação derivados do ácido araquidônico⁵⁵(D). Esse efeito é importante em pacientes com trauma, pois pode diminuir a incidência de SARA e de falência de múltiplos órgãos⁵⁶(C). Em trabalho multicêntrico prospectivo e não randomizado envolvendo 661 pacientes críticos (aproximadamente 15% com trauma), observou-se que o uso de ácidos graxos ômega-3 na TNP diminuiu o tempo de internação, com tendência de diminuição da mortalidade⁵⁷(B).

As fórmulas enriquecidas com ácido graxo ômega-3 produzem boa resposta em pacientes críticos, especialmente com SIRS e sepse. Já as fórmulas suplementadas com arginina, com ou sem glutamina ou ômega-3, não parecem oferecer vantagens sobre as fórmulas entéricas padrão, no paciente crítico com trauma ou queimado⁵⁸(A).

Recomendação

Imunonutrientes beneficiam o paciente vítima de trauma moderado e grave e devem ser prescritos precocemente na TN.

9. DEVE-SE PRESCREVER PROBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS NO TRAUMA?

Há evidência de que o uso de probióticos ou de simbióticos beneficia pacientes com trauma. Entretanto, os estudos existentes utilizaram

cepas diferentes, quantidade variada e dose não padronizada. Assim, apesar de potenciais benefícios, a recomendação do uso de probióticos no trauma carece de melhor sistematização terapêutica.

Com relação à utilização de pré, probióticos e simbióticos, três estudos randomizados realizados em traumatizados demonstraram efeitos benéficos. Bactérias como *Lactobacillus* e *Bifidumbacterium* na forma de probióticos, ou em combinação com prebióticos (simbióticos), podem ajudar na manutenção da barreira mucosa e da modulação da resposta imunológica sistêmica. O uso de simbióticos foi relacionado com diminuição significativa em infecções, sepse, dias em ventilação mecânica invasiva e dias na UTI⁵⁹(B). Em estudo prospectivo randomizado, com 113 pacientes em ventilação mecânica e TN enteral, comparou-se o uso de simbióticos com glutamina, fibra fermentável e peptídeos em pacientes com trauma múltiplo. Pacientes que receberam simbióticos apresentaram menor taxa de infecção e significativa diminuição da permeabilidade intestinal⁶⁰(A). Um terceiro estudo utilizou combinação de probiótico e glutamina em TCE, verificando-se diminuição das taxas de infecção, da necessidade de ventilação mecânica e do tempo de internação na UTI⁴²(A).

Recomendação

Há evidência em nível I de que o uso de probióticos ou de simbióticos beneficia pacientes com trauma. Entretanto, os estudos existentes utilizaram cepas diferentes, quantidade variada e dose não padronizada. Assim, apesar de potenciais benefícios, a recomendação do uso de probióticos no trauma carece de melhor sistematização terapêutica.

10. QUAL É A NECESSIDADE CALÓRICA E PROTEICA RECOMENDADA?

A quantidade de calorias entre 20 e 25 kcal/kg de peso corporal/dia preenche as necessidades nutricionais da maioria dos pacientes críticos com trauma moderado a grave, nos primeiros dias, quando a SIRS é sobrepujante¹⁶(D). Pacientes mais estáveis devem receber 25-30 kcal/kg/dia. A quantidade de proteínas em torno de 1,2 a 2,0 g/kg de peso corporal por dia é considerada ideal para o paciente com trauma.

O fornecimento adequado de nutrientes e calorias para o paciente com injúria metabólica é de extrema importância para a boa evolução clínica. A triagem nutricional, seguida da avaliação nutricional, detecta os pacientes que estão desnutridos ou em risco de desnutrição⁶¹(D).

Inicialmente, a quantidade de calorias entre 20 a 25 kcal/kg de peso corporal/dia preenche as necessidades nutricionais da maioria dos pacientes críticos com trauma moderado a grave. Mais tarde, durante a fase anabólica, quando o paciente estiver mais estável do ponto de vista imuno-inflamatório, a quantidade de calorias pode atingir 25-30 kcal/kg de peso corporal/dia⁶²(D).

A equação de Harris-Benedict e a calorimetria indireta também podem ser usadas para estimar as calorias necessárias para o paciente crítico⁶²(D). Entretanto, a equação de Harris-Benedict (publicada há aproximadamente 87 anos e desenvolvida para indivíduos saudáveis), principalmente quando adicionada aos fatores de atividade

e agressão, superestima perigosamente as necessidades do paciente catabólico⁶³(C). Esses pacientes com hiperglicemia maior que 110 mg/dL apresentam maior taxa de morbimortalidade⁶⁴(A). Nos Estados Unidos, a fórmula de Curreri, apesar das críticas, ainda é a mais usada para o cálculo das necessidades dos queimados²³(D).

O objetivo da TN para o paciente crítico deve ser manutenção e não repleção, para evitar a hiperalimentação⁵⁷(B)⁶⁵(D). O fornecimento do excesso de calorías (*overfeeding*) resulta em aumento da taxa metabólica, aumento do consumo de oxigênio, hiperglicemia, excesso na produção de CO₂, anormalidades hidroeletrólíticas, desidratação secundária à diurese osmótica, dependência de ventilação mecânica, imunossupressão, lipogênese e esteatose hepática⁵⁷(B)^{23,61}(D). Outro ponto importante é evitar o fornecimento de dietas hipocalóricas, pois a hipoaalimentação contribui para maior deterioração das reservas proteicas e lipídicas, piorando o estado nutricional. A dieta só deve ser iniciada após a estabilização hemodinâmica, e os objetivos calóricos devem ser atingidos em torno de dois a três dias após o início da dieta para evitar piora do estado geral^{16,23}(D). O Quadro 1 sintetiza a quantidade de calorías e proteínas associada ao tipo e à intensidade do trauma.

A quantidade de proteínas em torno de 1,2 a 2,0 g/kg de peso corporal/dia é considerada ideal para o paciente crítico^{16,23}(D). Esse cálculo deve ser individualizado, considerando-se o peso corporal atual. Quanto maior o catabolismo proteico, marcado pela perda de nitrogênio ureico, maior será a necessidade proteica diária.

Especial atenção deve ser dada nas situações com perda excessiva de proteínas, como na sepse, no grande queimado e no TCE¹⁶(D). A medida do nitrogênio urinário em 24 horas para cálculo das perdas nitrogenadas é um parâmetro muito importante para avaliar o grau de catabolismo presente^{16,23,62}(D).

A quantidade de carboidratos não deve ultrapassar 3 a 4 g/kg/dia (40% a 55% do valor energético total). A infusão de glicose acima de 5 mg/kg/minuto (VIG: velocidade de incorporação da glicose) é prejudicial, com aumento do CO₂, dificultando o desmame da ventilação mecânica. Os lipídios variam na quantidade de 25% a 30% das calorías calculadas ou não mais que 1,0 g/kg de peso corporal/dia. Durante a fase aguda pós-trauma, isto é, no primeiro ou segundo dia, recomenda-se não utilizar lipídios na TNP, para não aumentar a suscetibilidade à infecção²³(D). A maioria das soluções lipídicas em uso na TNP usa triglicérides de cadeia longa (ômega-6), que tem metabolismo via ácido araquidônico, com formação de mediadores inflamatórios. Estudo reportou melhores resultados clínicos (taxa de infecção e dias de internação) em pacientes críticos que receberam TPN sem lipídeos⁶⁶(B). Novas soluções de lipídios com óleo de peixe (ômega-3) podem modular melhor o estado imunológico e modificar essa conduta.

Pacientes com TCE e lesão de medula apresentam divergentes necessidades energéticas. Enquanto aqueles com TCE têm aumento do gasto energético, chegando às vezes até a dobrá-lo, os com trauma medular apresentam tipicamente queda do gasto energético. Assim, pacientes com tetraplegia apresentam gasto

Quadro 1

Cálculo das necessidades de calorias no atendimento inicial de acordo com a situação clínica

Situação clínica	Necessidades nutricionais estimadas kcal/kg/dia*	Necessidade proteica estimada g/kg/dia*
Trauma moderado (ISS > 16 < 20)	25	1,2-1,5
Trauma grave (ISS > 20)	20-25	1,5-2,0
Trauma cranioencefálico grave (Glasgow <8)		
Sem paralisia	30	1,2- 2,0
Com paralisia	25	
Trauma raquimedular com paraplegia	20 a 22	1,2-1,5
Grande queimado	25	2,0

* Baseado nas referências de números 13, 20 e 54.

ISS = Injury Severity Score

energético 20%-40% abaixo do basal e devem receber entre 20-22 kcal/dia. Acima disto, pode-se incorrer em “hiperalimentação”. Pacientes queimados também têm gasto energético elevado e são beneficiados com TNE precoce^{16,23}(D).

Para os pacientes obesos críticos, a quantidade de calorias deve ser entre 20 a 22 kcal/kg de peso ajustado/dia [Peso corporal ajustado = (peso atual – peso ideal) x 0,25 + peso ideal]^{67,68}(B). Para os pacientes com insuficiência respiratória aguda (síndrome da angústia respiratória do adulto), excesso na administração de carboidratos (>5,0 mg/kg/minuto ou > 4,0 g/kg/dia) aumenta a produção de CO₂, contribuindo para maior tempo de dependência de

ventilação mecânica¹⁶(D). Para esses pacientes, a prescrição de dieta contendo ácidos graxos ômega 3 e ácido gama-linolênico traz benefícios, diminuindo tempo de ventilação mecânica e de internação, além da incidência de falência de múltiplos órgãos⁶⁹(A).

Recomendação

A quantidade de calorias entre 20 e 25 kcal/kg de peso corporal por dia preenche as necessidades nutricionais da maioria dos pacientes críticos com trauma moderado a grave, nos primeiros dias, quando a SIRS é sobrepujante¹⁶(D). Pacientes mais estáveis devem receber 30-35 kcal/kg/dia. A quantidade de proteínas em torno de 1,2 a 2,0 g/kg de peso corporal por dia é considerada ideal para o paciente com trauma.

REFERÊNCIAS

1. Moore L, Lavoie A, Abdous B, Le Sage N, Liberman M, Bergeron E, et al. Unification of the revised trauma score. *J Trauma* 2006;61:718-22.
2. Plank LD, Hill GL. Sequential metabolic changes following induction of systemic inflammatory response in patients with severe sepsis or major blunt trauma. *World J Surg* 2000;24:630-8.
3. Goiburu ME, Goiburu MM, Bianco H, Díaz JR, Alderete F, Palacios MC, et al. The impact of malnutrition on morbidity, mortality and length of hospital stay in trauma patients. *Nutr Hosp* 2006;21:604-10.
4. Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *Burns* 2007;33:14-24.
5. Bistrian B. Systemic response to inflammation. *Nutr Rev* 2007;65:S170-2.
6. Goiburu ME, Goiburu MM, Bianco H, Díaz JR, Alderete F, Palacios MC, et al. The impact of malnutrition on morbidity, mortality and length of hospital stay in trauma patients. *Nutr Hosp* 2006;21:604-10.
7. Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *Burns* 2007;33:14-24.
8. McQuiggan M, Kozar R, Sailors RM, Ahn C, McKinley B, Moore F. Enteral glutamine during active shock resuscitation is safe and enhances tolerance of enteral feeding. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2008;32:28-35.
9. Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, McArdle AH, Booth FV, Morgenstein-Wagner TB, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis. *Ann Surg* 1992;216:172-83.
10. Aguilar-Nascimento JE. The role of macronutrients in gastrointestinal blood flow. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005;8:552-6.
11. Eyer SD, Micon LT, Konstantinides FN, Edlund DA, Rooney KA, Luxenberg MG, et al. Early enteral feeding does not attenuate metabolic response after blunt trauma. *J Trauma* 1993;34:639-43.
12. Kompan L, Kremzar B, Gadzijev E, Prosek M. Effects of early enteral nutrition on intestinal permeability and the development of multiple organ failure after multiple injury. *Intensive Care Med* 1999;25:157-61.
13. Kompan L, Vidmar G, Spindler-Vesel A, Pecar J. Is early enteral nutrition a risk factor for gastric intolerance and pneumonia? *Clin Nutr* 2004;23:527-32.
14. Marik PE, Zaloga GP. Early enteral nutrition in acutely ill patients: a systematic review. *Crit Care Med* 2001;29:2264-70.
15. Wasiak J, Cleland H, Jeffery R. Early versus late enteral nutritional support in adults

- with burn injury: a systematic review. *J Hum Nutr Diet* 2007;20:75-83.
16. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA.
17. McDonald WS, Sharp CW Jr, Deitch EA. Immediate enteral feeding in burn patients is safe and effective. *Ann Surg* 1991;213:177-83.
18. Lam MM, Tien NG, Khoa CM. Early enteral feeding for burned patients: an effective method which should be encouraged in developing countries. *Burns* 2008;34:192-6.
19. Chen Z, Wang S, Yu B, Li A. A comparison study between early enteral nutrition and parenteral nutrition in severe burn patients. *Burns* 2007;33:708-12.
20. Leo JO, Benjamin D, Herndon DN. Nutrition support strategies for severely burned patients. *Nutr Clin Pract* 2005;20:325-30.
21. Brain Trauma Foundation. Management and prognosis of severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma* 2000;17:457-627.
22. Yanagawa T, Bunn F, Roberts I, Wentz R, Pierro A. Nutritional support for head-injured patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;3:CD001530.
23. Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA, Moore FA, Oswanski MF, Poole GV, et al. Practice management guidelines for nutritional support of the trauma patient. *J Trauma* 2004;57:660-79.
24. Moore FA, Feliciano DV, Andrassy RJ, McArdle AH, Booth FV, Morgenstein-Wagner TB, et al. Early enteral feeding, compared with parenteral, reduces postoperative septic complications. The results of a meta-analysis. *Ann Surg* 1992;216:172-83.
25. Moore FA, Moore EE, Jones TN, McCroskey BL, Peterson VM. TEN versus TPN following major abdominal trauma - reduced septic morbidity. *J Trauma* 1989;29:916-23.
26. Kudsk KA, Croce MA, Fabian TC, Minard G, Tolley EA, Poret HA, et al. Enteral versus parenteral feeding. Effects on septic morbidity after blunt and penetrating abdominal trauma. *Ann Surg* 1992;215:503-11.
27. Braunschweig CL, Levy P, Sheehan PM, Wang X. Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001;74:534-42.
28. Heyland DK, Montalvo M, MacDonald S, Keefe L, Su XY, Drover JW. Total parenteral nutrition in the surgical patient: a meta-analysis. *Can J Surg* 2001; 44:102-11.
29. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, Rodych NJ, Dhaliwal R, Heyland DK. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcomes in critically ill

- adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004; 20:843-8.
30. Aguilar-Nascimento JE, Kudsk KA. Early nutritional therapy: the role of enteral and parenteral routes. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2008;11:255-60.
31. Neumann DA, DeLegge MH. Gastric versus small-bowel tube feeding in the intensive care units: a prospective comparison of efficacy. *Crit Care Med* 2002; 30:1436-8.
32. Jabbar A, McClave SA. Pre-pyloric versus post-pyloric feeding. *Clin Nutr* 2005;24:719-26.
33. Heyland DK, Drover JW, MacDonald S, Novak F, Lam M. Effect of post-pyloric feeding on gastroesophageal regurgitation and pulmonary microaspiration: results of a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2001; 29:1495-501.
34. MacLaren R. Intolerance to intragastric enteral nutrition in critically ill patients: complications and management. *Pharmacotherapy* 2000;20:1486-98.
35. Marik PE, Zaloga GP. Gastric versus post-pyloric feeding: a systematic review. *Crit Care* 2003;7:R46-51.
36. Foote JA, Kemmeter PR, Prichard PA, Baker RS, Paauw JD, Gawel JC, et al. A randomized trial of endoscopic and fluoroscopic placement of postpyloric feeding tubes in critically ill patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2004;28:154-7.
37. Heyland D, Dhaliwal R. Immunonutrition in the critically ill: from old approaches to new paradigms. *Intensive Care Med* 2005;31:501-3.
38. Kudsk KA, Minard G, Croce MA, Brown RO, Lowrey TS, Pritchard FE, et al. A randomized trial of isonitrogenous enteral diets after severe trauma. An immune-enhancing diet reduces septic complications. *Ann Surg* 1996;224:531-40.
39. Moore FA, Moore EE, Kudsk KA, Brown RO, Bower RH, Koruda MJ, et al. Clinical benefits of an immune-enhancing diet for early postinjury enteral feeding. *J Trauma* 1994;37:607-15.
40. Weimann A, Bastian L, Bischoff WE, Grotz M, Hansel M, Lotz J, et al. Influence of arginine, omega-3 fatty acids and nucleotide- supplemented enteral support on systemic inflammatory response syndrome and multiple organ failure in patients after severe trauma. *Nutrition* 1998;14:165-72.
41. Brown RO, Hunt H, Howatt-Larsen CA, Wojtysiak SL, Henningfield MF, Kudsk KA. Comparison of specialized and standard enteral formulas in trauma patients. *Pharmacotherapy* 1994;14:314-20.
42. Beale RJ, Bryg DJ, Bihari DJ. Immunonutrition in the critically ill: a systematic review of clinical outcome. *Crit Care Med* 1999;27:2799-805.
43. Heyland DK, Novak F, Drover J, Jain M, Su X, Suchner U. Should immunonutri-

- tion become routine in critically ill patients. A systematic review of the evidence. *JAMA* 2001;286:944-53.
44. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:355-73.
45. Griffiths RD, Allen KD, Andrews FJ, Jones C. Infection, multiple organ failure, and survival in the intensive care unit: influence of glutamine-supplemented parenteral nutrition on acquired infection. *Nutrition* 2002;18:546-52.
46. Falcão de Arruda IS, Aguilar-Nascimento JE. Benefits of early enteral nutrition with glutamine and probiotics in brain injury patients. *Clin Sci (Lond)* 2004;106:287-92.
47. Novak F, Heyland DK, Avenell A, Drover JW, Su X. Glutamine supplementation in serious illness: a systematic review of the evidence. *Crit Care Med* 2002;30:2022-9.
48. Déchelotte P, Hasselmann M, Cynober L, Allaouchiche B, Coëffier M, Hecketsweiler B, et al. L-alanyl-L-glutamine dipeptide-supplemented total parenteral nutrition reduces infectious complications and glucose intolerance in critically ill patients: the French controlled, randomized, double-blind, multicenter study. *Crit Care Med* 2006;34:598-604.
49. Wischmeyer PE. Glutamine: role in critical illness and ongoing clinical trials. *Curr Opin Gastroenterol* 2008; 24:190-7.
50. Suchner U, Heyland DK, Peter K. Immune-modulatory actions of arginine in critically ill. *Brit J Nutr* 2002;87(suppl 1):S121-32.
51. Zaloga GP, Siddiqui R, Terry C, Marik PE. Arginine: mediator or modulator of sepsis? *Nutr Clin Pract* 2004;19:201-15.
52. Bansal V, Ochoa JB. Arginine availability, arginase, and the immune response. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003;6:223-8.
53. Yan H, Peng X, Huang Y, Zhao M, Li F, Wang P. Effects of early enteral arginine supplementation on resuscitation of severe burn patients. *Burns* 2007; 33:179-84.
54. Stechmiller JK, Childress B, Cowan L. Arginine supplementation and wound healing. *Nutr Clin Pract* 2005;20:52-61.
55. Waitzberg DL, Bellinati-Pires R, Salgado MM, Hypolito IP, Colleto GM, Yagi O, et al. Effect of total parenteral nutrition with different lipid emulsions on human monocyte and neutrophil functions. *Nutrition*. 1997;13:128-32.
56. Mayer K, Fegbeutel C, Hattar K, Sibelius U, Krämer HJ, Heuer KU, et al. Omega-3 vs. omega-6 lipid emulsions exert differential influence on neutrophils in septic shock patients: Impact on plasma fatty acids and lipid mediator generation. *Intensive Care Med* 2003;29:1472-81.
57. Heller AR, Rössler S, Litz RJ, Stehr SN, Heller SC, Koch R, et al. Omega-3 fatty

- acids improve the diagnosis-related clinical outcome. *Crit Care Med* 2006;34:972-9.
58. Marik PE, Zaloga GP. Immunonutrition in critically ill patients: a systematic review and analysis of the literature. *Intensive Care Med* 2008;34:1980-90.
59. Kotzampassi K, Giamarellos-Bourboulis EJ, Voudouris A, Kazamias P, Eleftheriadis E. Benefits of a synbiotic formula (Synbiotic 2000Forte) in critically ill trauma patients: early results of a randomized controlled trial. *World J Surg* 2006;30:1848-55.
60. Spindler-Vesel A, Bengmark S, Vovk I, Cerovic O, Kompan L. Synbiotics, prebiotics, glutamine, or peptide in early enteral nutrition: a randomized study in trauma patients *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:119-26.
61. Council on Practice (COP) Quality Management Committee. Identifying patients at risk: ADA's definitions for nutrition screening and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc* 1994;94:838-9.
62. Dabrowski GP, Rombeau JL. Practical nutritional management in the trauma intensive care unit. *Surg Clin North Am* 2000;80:921-32.
63. Daly JM, Heymsfield SB, Head CA, Harvey LP, Nixon DW, Katzeff H, et al. Human energy requirements: overestimation by widely used prediction equation *Am J Clin Nutr* 1985;42:1170-4.
64. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001;345:1359-67.
65. Jeejeebhoy KN. Total parenteral nutrition: potion or poison? *Am J Clin Nutr* 2001;74:160-3.
66. Battistella FD, Widergren JT, Anderson JT, Siepler JK, Weber JC, MacColl K. A prospective, randomized trial of intravenous fat emulsion administration in trauma victims requiring total parenteral nutrition. *J Trauma* 1997;43:52-60.
67. Dickerson RN, Rosato EF, Mullen JL. Net protein anabolism with hypocaloric parenteral nutrition in obese stressed patients. *Am J Clin Nutr* 1986; 44:747-55.
68. Dickerson RN, Boschert KJ, Kudsk KA, Brown RO. Hypocaloric enteral tube feeding in critically ill obese patients. *Nutrition* 2002;18:241-6.
69. Pontes-Arruda A, Demichele S, Seth A, Singer P. The use of an inflammation-modulating diet in patients with acute lung injury or acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of outcome data. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2008;32:596-605.