

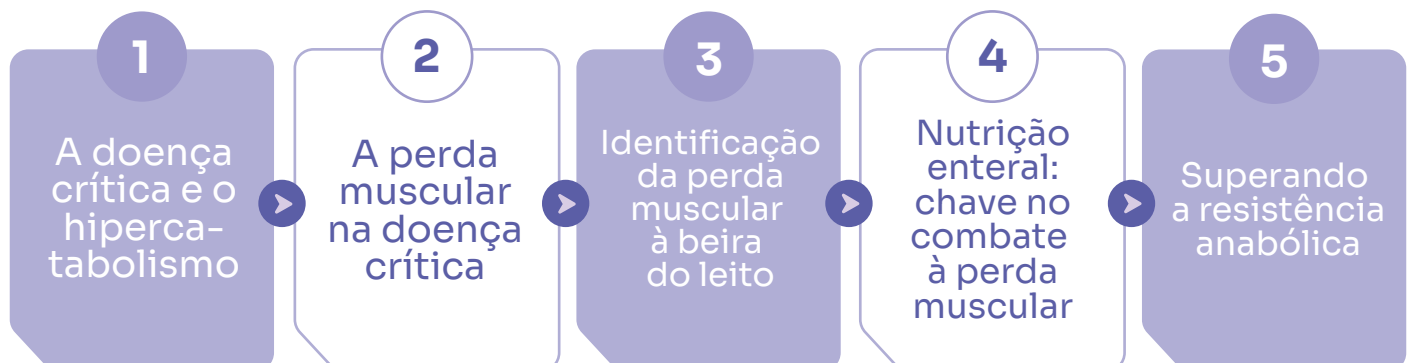
Preservação da massa muscular em pacientes graves: o papel central da terapia nutricional enteral

Dr. Haroldo Falcão Ramos da Cunha

- Médico
- Especialista em Medicina Intensiva pela AMIB
- Área de Atuação em Terapia Nutricional Parenteral e Enteral
- Especialista em Nutrologia pela ABRAN
- Mestre em Biotecnologia
- Vice-presidente da SBNPE Gestão 2024-2025



Caminho da Evidência

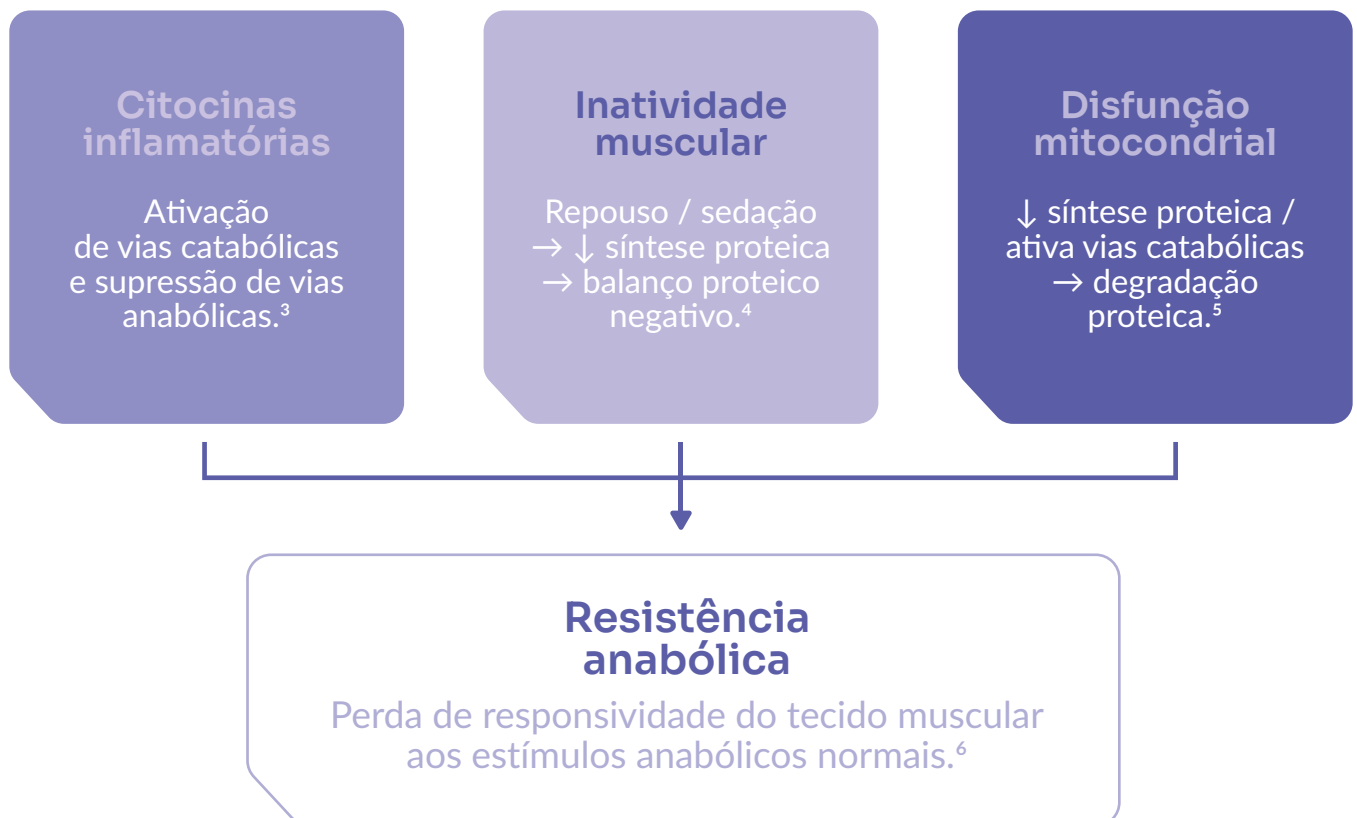


1. Contextualização

A doença grave desencadeia uma resposta metabólica complexa, precipitando um estado de hipercatabolismo grave. O aumento dos níveis de hormônios do estresse e citocinas pró-inflamatórias promove a erosão do maior reservatório proteico do organismo: o músculo esquelético.¹ Trata-se de um processo ativo, precoce e acelerado de proteólise e prepara o terreno para uma morbidade significativa a curto prazo e incapacidade a longo prazo.

Pacientes críticos entram em um estado hipermetabólico, diferente da simples inanição. Isso é impulsionado por respostas neuroendócrinas e inflamatórias, levando à resistência à insulina e ao catabolismo. A renovação das proteínas musculares é severamente interrompida, com a degradação excedendo amplamente a síntese, esgotando rapidamente o tecido muscular.² Embora inicialmente adaptativo, fornecendo aminoácidos para funções vitais, a doença crítica prolongada torna esse aumento catabólico mal adaptativo, causando perda muscular grave, fraqueza e resultados ruins.

Fatores do catabolismo muscular:



A intervenção multimodal é necessária para a abordagem da condição, e entre elas, a terapia nutricional tem papel fundamental.

As intervenções destinadas a preservar a massa muscular durante a doença aguda devem ser vistas não apenas como estratégias para melhorar os resultados a curto prazo, mas como uma forma de prevenção primária contra a incapacidade a longo prazo e a morte.

2. Conceituação, fisiopatologia e Impacto clínico

Denominamos Fraqueza Adquirida na Unidade de Terapia Intensiva (FAUTI) a síndrome caracterizada por fraqueza muscular simétrica, generalizada, instalada após o início de uma doença crítica, sem outra etiologia plausível. Sua prevalência é estimada em 48% dos pacientes graves.⁷

A gravidade da doença de base é o principal determinante da perda muscular⁸ e pode ser mensurada pelos escores APACHE e SOFA. Diversos fatores potencializam a FAUTI, incluindo falência múltipla de órgãos, sepse, imobilização prolongada, duração da ventilação mecânica, disfunção nervosa (polineuropatia), idade avançada, fragilidade ou sarcopenia pré-existentes, hiperglicemia e uso de corticosteróides – todos associados a piora funcional e maior mortalidade.⁹⁻¹²



Gravidade da doença:
principal fator da
perda muscular



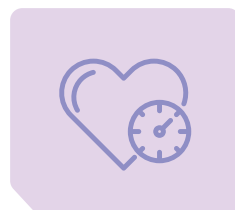
**Falência múltipla
de órgãos:**
Perda de até 15,7% da massa
muscular em 7 dias



Sepse/choque séptico:
70% de incidência
de FAUTI



Sarcopenia prévia:
↑2,3x risco de
mortalidade

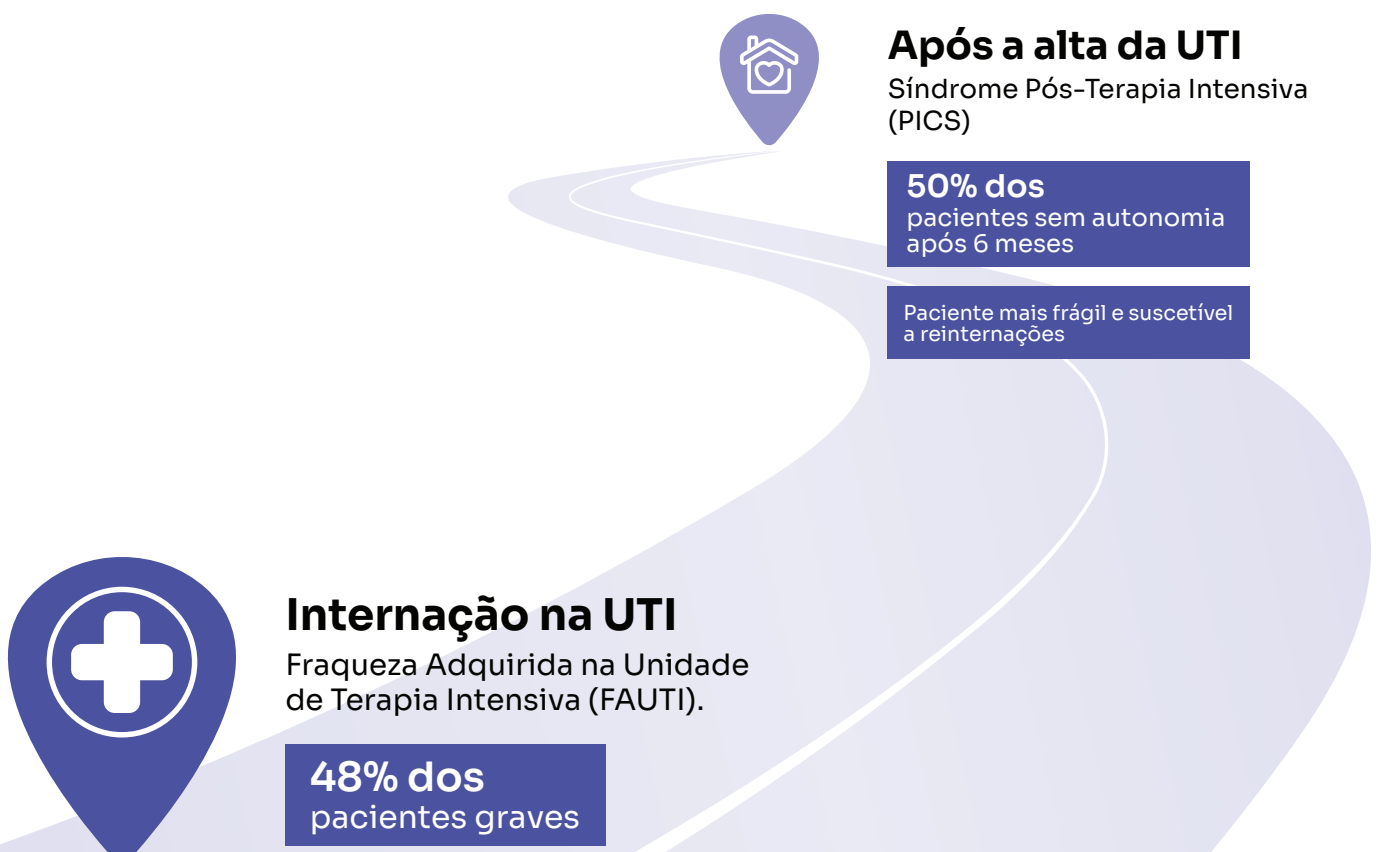


Imobilização/VM prolongada:
Maior incidência
e gravidade da FAUTI

Na jornada do paciente, a FAUTI se manifesta de diferentes formas. As consequências mais imediatas decorrem da ventilação mecânica prolongada e longa permanência na UTI. A disfunção diafragmática e de músculos acessórios pode ocorrer em até 63% dos pacientes, sendo até mesmo mais frequente que a fraqueza nos membros (34%) na mesma coorte¹³, contribuindo para maior tempo de ventilação mecânica, infecções e tempo de internação na UTI.

A vulnerabilidade permanece após a alta da UTI, se estendendo após a alta. Trata-se da síndrome de fraqueza pós-terapia intensiva (PICS, ou post-ICU chronic syndrome), nome que busca caracterizar o comprometimento na saúde física, cognitiva e/ou mental que persistem por meses e até anos após a alta. Muitos sobreviventes atingem um patamar de incapacidade que permanece por até cinco anos ou mais, determinando declínio no estado funcional e na qualidade de vida.

A perda da autonomia física é um resultado devastador. Até 50% dos pacientes que viviam de forma independente antes de serem internados na UTI não eram mais capazes de fazê-lo seis meses após a internação.¹⁴ O estresse profundo causado por doenças graves pode levar à depleção das células satélites responsáveis pela reparação e regeneração, levando a um estado de atrofia e fraqueza muscular crônica e sustentada.¹⁵ Nesse contexto, a perda muscular na UTI representa um “adiantamento” da vulnerabilidade futura, tornando o paciente mais frágil e suscetível a reinternações (“mortality gap”).¹⁶



3. Como identificar a perda muscular na beira do leito?

A medição objetiva na UTI identifica pacientes de alto risco, acompanha a atrofia, avalia intervenções e oferece prognóstico. No entanto, o ambiente da UTI desafia a análise tradicional da composição corporal devido aos pacientes gravemente enfermos, imobilizados e com sobrecarga de líquidos. Entre as modalidades disponíveis de avaliação da massa muscular temos:

Avaliação seriada na prática clínica

≈ 2 % de perda muscular ao dia

Avaliação seriada: manejo dinâmico e personalizado

Permite o monitoramento contínuo da perda muscular na UTI. Uma única medição na admissão é insuficiente, pois a atrofia é um processo dinâmico que reflete o estresse metabólico contínuo do paciente. A avaliação seriada possibilita:

- Quantificar a taxa individual de perda muscular.
- Identificar pacientes em trajetória de perda rápida e podem necessitar de intervenções mais agressivas.
- Avaliar a resposta às intervenções nutricionais e de reabilitação.
- Ajustar o plano de cuidados em tempo real.

Ultrassom (US)

85% dos estudos utilizam US

> 10 % de redução na CSA: perda clinicamente significativa

Método não invasivo amplamente utilizado para avaliar a massa muscular em pacientes críticos. Mede a **espessura muscular e/ou a área de secção transversal (CSA)** de músculos grandes e superficiais, como o **reto femoral e o quadríceps**. O US também fornece informações qualitativas, como alterações na ecogenicidade, indicando edema, inflamação ou infiltração gordurosa. Exige operador treinado para garantir a precisão das medições.¹⁷

Tomografia Computadorizada (TC)

Padrão-ouro
de avaliação

Baixa massa muscular
- mortalidade

Análise oportunística:
avaliação prognóstica
precisa

Padrão ouro para a análise não invasiva da composição corporal em pesquisas, quantificando com precisão a área e a qualidade muscular por meio de exames na massa muscular na altura da terceira vértebra lombar (L3). Em ambientes clínicos, a análise oportunística por TC fornece um panorama prognóstico da reserva muscular, com baixa massa muscular associada a maior mortalidade. Não é adequada para monitoramento de rotina na UTI.¹⁸

Impedância Bioelétrica (BIA) e Antropometria

Tecnologia portátil

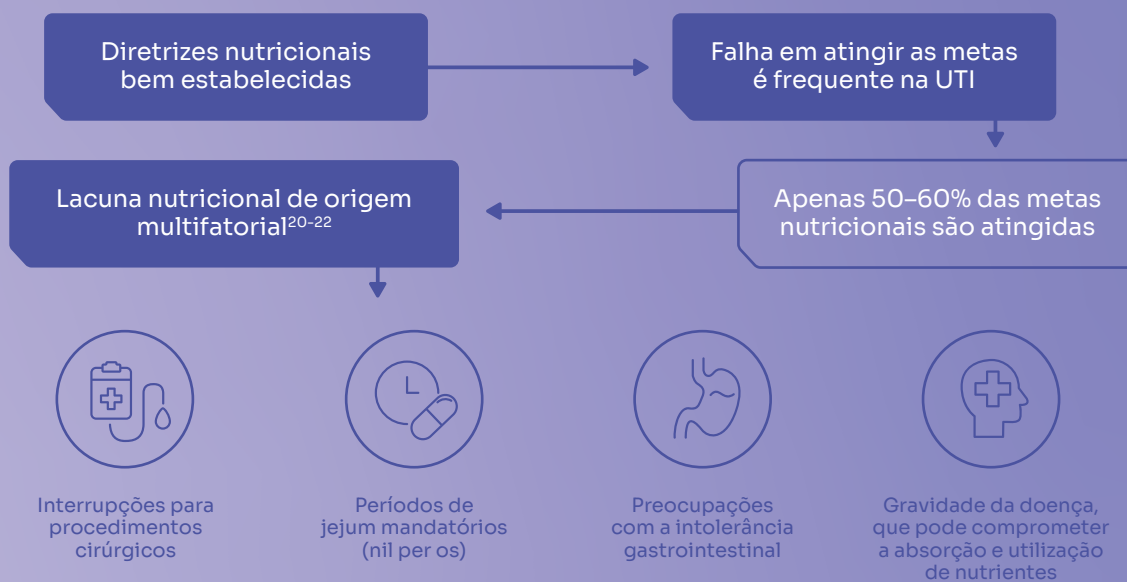
Limitação:
edema e variação
hídrica

Ângulo de fase (PhA):
marcador promissor

A BIA é uma tecnologia portátil e de beira de leito, capaz de estimar a composição corporal. No entanto, sua confiabilidade é limitada na UTI devido às alterações de fluidos e edema, que violam o princípio da hidratação estável. Alguns parâmetros “brutos”, como o ângulo de fase (PhA), têm se mostrado promissores como marcadores prognósticos.¹⁹ Já as medidas antropométricas tradicionais (peso, IMC, circunferência do braço) não refletem adequadamente a massa muscular em pacientes críticos, pela influência dos fluidos e pela imobilidade.

4. Nutrição enteral: chave no combate à perda muscular

Diante da desregulação metabólica relacionada à doença grave, o suporte nutricional não é apenas uma terapia adjuvante, mas uma intervenção fundamental para mitigar as consequências da perda muscular.



Essa realidade confere caráter iatrogênico ao déficit nutricional cumulativo, tornando o controle do déficit calórico-proteico um alvo terapêutico ativo e modificável. O problema, porém, persiste após a alta da UTI, gerando um “efeito de legado” que prolonga a vulnerabilidade, prejudica a recuperação e favorece o surgimento da PICS.^{4,21}

Quantificando o Impacto Clínico do Déficit Calórico-Proteico (DCP)

Déficit de 6.000 kcal e 300 g de proteína na UTI associa-se a piores desfechos^{5,23}:

- Menos dias livres de VM ($p < 0,001$)
- Maior tempo de UTI e hospitalização ($p < 0,001$; $p = 0,007$)
- Mais complicações totais e infecciosas ($p = 0,007$; $p = 0,009$)

Déficit elevado reduz a chance de alta para casa²⁴:

- Redução de aproximadamente 70% na probabilidade de alta domiciliar
- Maior encaminhamento para unidades de reabilitação ou cuidados continuados

Oferta proteica na prevenção da FAUTI

A doença crítica desencadeia um estado de hipercatabolismo intenso, caracterizado pela degradação acelerada de proteínas endógenas, principalmente do músculo esquelético, para fornecer aminoácidos para a resposta imune e a síntese de proteínas de fase aguda. Este processo é a causa direta da perda de massa muscular e da FAUTI.

Consequentemente, a oferta de proteína exógena é um componente fundamental do planejamento nutricional.

A proteína, e não apenas as calorias, impacta na preservação muscular

Meta-análise demonstrou que o aumento isolado da oferta calórica não resultou em benefícios significativos nos desfechos físicos.²⁵

Maior oferta proteica (> 1 g/kg/dia) esteve associada a:

- *Menor perda de massa muscular ($p < 0,0001$)*
- *Tendência à melhora funcional nas Atividades de Vida Diárias ($p = 0,06$)*
- *O efeito protetor da proteína reforça seu papel na preservação da função física em pacientes críticos.*



As evidências sustentam as recomendações da ASPEN²⁶ e ESPEN²⁷

Resultados alinhados às principais diretrizes internacionais, que reforçam o papel central da oferta proteica adequada na recuperação do paciente crítico.

RECOMENDAÇÕES ATUAIS:

Evidência	
ASPEN	1,2 - 2g/kg/dia
ESPEN	Até 1,3g/kg/dia

O objetivo terapêutico deve evoluir de simplesmente "alimentar o paciente" para "fornecer o substrato necessário para mitigar o dano estrutural". A oferta de proteína torna-se uma terapia direcionada, cujo sucesso se mede não apenas pela sobrevivência, mas pela qualidade dessa sobrevivência, ou seja, a preservação da função física.

Momento de início da terapia nutricional

É bem estabelecida a recomendação de início da NE dentro de 24 a 48 horas após a admissão na UTI para qualquer paciente que seja incapaz de manter a ingestão oral voluntária e esteja hemodinamicamente estável com um trato gastrointestinal funcional.^{26,27} A progressão deve ser dinâmica, avançando progressivamente para as metas totais ao longo da primeira semana, à medida que o paciente estabiliza. O objetivo não é evitar a todo o custo o déficit no dia 2, mas sim prevenir seu acúmulo ao longo e a partir da primeira semana.

As diretrizes recomendam evitar a superalimentação nas fases inicial e superaguda da doença crítica, em que o hipercatabolismo é impulsionado pela mobilização de substratos endógenos. A alimentação agressiva nesse período pode intensificar a hiperglicemia e a produção de CO₂, piorando o prognóstico. Assim, adota-se uma estratégia conservadora ou "trófica" inicial, avançando progressivamente conforme o paciente se estabiliza e entra em recuperação.

A NE precoce vai além do simples aporte calórico-proteico: ela preserva a integridade da mucosa intestinal, evita a atrofia das vilosidades, mantém o tecido linfóide associado ao intestino (GALT) e modula a resposta imunoinflamatória.²⁸ Sua implementação está associada à redução significativa das complicações infecciosas e gerais.^{29,30}

Dose de proteína e calorias

Embora o momento de iniciar a EN esteja bem estabelecido, a dose ideal de energia e proteína a fornecer, particularmente durante a fase aguda da doença, continua a ser objeto de investigação. O quadro seguinte resume as recomendações atuais da ASPEN e da ESPEN, que orientam a prática clínica a nível mundial.

Quadro 1: Resumo das atuais diretrizes da ASPEN e da ESPEN para pacientes graves

Recomendação	ASPEN (Diretrizes 2016/2021)	ESPEN (Diretrizes 2019/2023)
Início da Nutrição Enteral (NE)	24-48h (pacientes hemodinamicamente estáveis).	Iniciar precocemente (dentro de 48 horas). Se a NE for contraindicada, considerar Nutrição Parental (PN) dentro de 3-7 dias.
Metas energéticas	12-25 kcal/kg/dia. Evitar a sobrealimentação. É aceitável uma subalimentação permissiva (~80% das necessidades).	Evitar > 70% das necessidades na fase inicial, progredindo para 100% após o 3º dia. Objetivo: 20-25 kcal/kg/dia.
Metas proteicas	1,2 - 2,0 g/kg/dia.	Fornecer progressivamente até 1,3 g/kg/dia.
Alvo proteico (Obesidade)	IMC 30-40: 2,0 g/kg peso ideal/dia IMC >40: 2,5 g/kg peso ideal/dia	1,3 g/kg de peso corporal ajustado/dia.
NP suplementar (NPS)	Não iniciar antes do 7º dia se a NE for insuficiente.	Pesar os benefícios caso a caso; não deve ser iniciado até que todas as estratégias para maximizar a NE sejam tentadas.
Volumes residuais gástricos (VRG)	Não utilizar os VRG como parte dos cuidados de rotina para monitorizar a tolerância à NE.	Não é explicitamente abordado como uma recomendação primária nos documentos de síntese.

Em relação à nutrição parenteral suplementar (NPS), há um consenso claro de evitar seu uso rotineiro no início da internação na UTI. Contudo, em face ao não atendimento das metas, deve-se considerar o início da NPS entre o 3º a 5º dia de internação.

Superando a resistência anabólica: desafio à terapia nutricional

O músculo “surdo” ao estímulo da proteína

O músculo de um paciente em estado crítico encontra-se incapaz de responder efetivamente e utilizar os aminoácidos fornecidos na dieta para construir novas proteínas.³¹ Esse conceito foi elegantemente demonstrado em um estudo com técnicas de traçadores de isótopos estáveis, que comparou pacientes críticos e controles saudáveis.³² Observou-se que, após a administração enteral de proteína, os processos de digestão e absorção de aminoácidos estavam relativamente preservados no grupo crítico; contudo, a etapa final de incorporação desses aminoácidos em novas proteínas miofibrilares encontrava-se significativamente reduzida.

A taxa de síntese de proteínas musculares de novo, a partir das proteínas da dieta, foi aproximadamente 60% menor nos pacientes em estado crítico em comparação aos controles saudáveis.

O papel da sinalização celular e da inflamação

Essa descoberta tem implicações profundas para a prática clínica e a pesquisa, sugerindo que o problema principal pode não ser o fornecimento insuficiente de substrato proteico, mas sim uma falha no mecanismo de sinalização celular (por exemplo, a via mTOR) necessário para traduzir a disponibilidade de aminoácidos em uma resposta anabólica. Em um estado de inflamação grave, disfunção mitocondrial e resistência à insulina, a célula muscular fica efetivamente “surda” ao sinal anabólico da proteína, situação na qual sobrecarregar o sistema com mais aminoácidos pode ser inútil.³³ Em vez disso, os nutrientes podem ser desviados para outras vias como a gliconeogênese ou a oxidação, aumentando o estresse metabólico (por exemplo, aumentando a ureagênese) sem proporcionar benefício ao músculo.

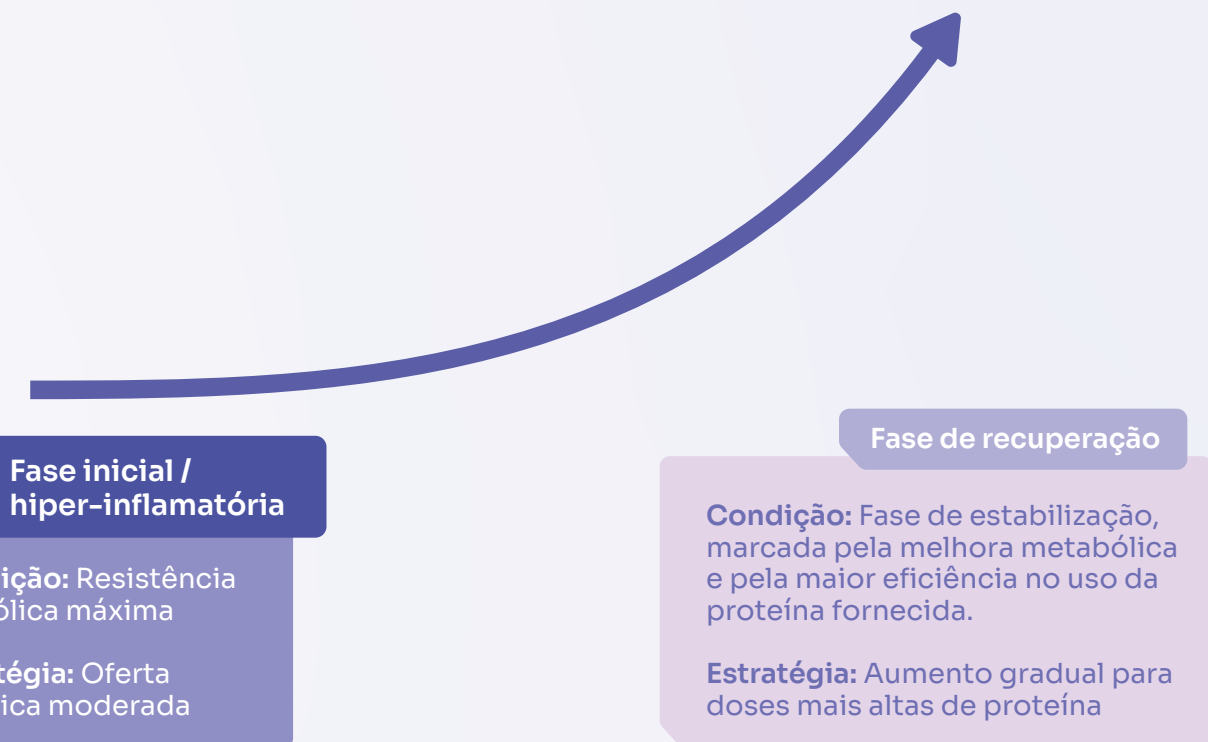
Mudança de paradigma na prática clínica

De: “Qual é a melhor quantidade de proteína?”



Para: “Como restaurar a sensibilidade anabólica?”

Essa mudança de paradigma reforça a necessidade de ajustar a oferta proteica conforme a fase da doença crítica, equilibrando o fornecimento de nutrientes com a capacidade metabólica do paciente.



Isso se alinha bem com a abordagem de administração “progressiva” defendida pela ESPEN.

Entrega proteica na prática clínica:



Proteína entregue: apenas 0,6–1,0 g/kg/ dia!^{34–36}



Lacuna de rotina: Proteína prescrita e a real recebida

Desafios:

Este corpo de evidências reflete os desafios contínuos para alcançar a entrega adequada de proteínas na UTI, demonstrando consistentemente baixa ingestão em vários ambientes de saúde.

5. Como transformar Metas Nutricionais em Estratégia Terapêutica?

A robustez da evidência que associa o déficit calórico-proteico a desfechos clínicos adversos exige uma reavaliação do papel da terapia nutricional. Atingir as metas nutricionais não deve ser visto como um cuidado de suporte secundário, mas sim como uma intervenção terapêutica primária e proativa, com impacto prognóstico direto.³⁷ Protocolos, e sobretudo protocolos multidisciplinares, são úteis para reduzir o DCP e contribuir ao longo do tempo para a entrega de nutrientes e proteínas, e assim, reduzir a perda muscular.



Reabilitação motora e funcional

A combinação do suporte nutricional com a reabilitação física precoce mostra-se promissora como contramedida. O exercício físico "prepara" os músculos para utilizar melhor os nutrientes, aumentando a síntese de proteínas. As evidências emergentes apoiam essa sinergia, com estudos mostrando redução da perda muscular, menor tempo de internação na UTI e melhor mobilidade, embora os efeitos sobre a mortalidade e a permanência no hospital ainda estejam sendo investigados.^{38,39}

Protocolos institucionais

Os doentes em estado crítico recebem muitas vezes apenas 50-60% da nutrição pretendida devido a interrupções frequentes e a preocupações com a intolerância alimentar. A implementação de protocolos de alimentação padronizados e orientados por enfermeiros pode colmatar esta lacuna, fornecendo uma abordagem algorítmica para iniciar e avançar com a nutrição entérica, levando a uma melhor administração e a uma menor dependência da nutrição parenteral.⁴⁰ Além de melhorar administração de nutrientes, protocolos têm uma função vital no complexo ambiente da UTI. Funcionam como um "descarregador cognitivo" para a equipe: em um ambiente de alto risco em que os clínicos estão a gerir simultaneamente vários problemas que ameaçam a vida, a nutrição pode por vezes deixar de ser prioritária. Um protocolo automatiza os passos iniciais, garantindo que a alimentação não seja esquecida ou indevidamente atrasada. Além disso, o protocolo funciona como uma ponte interdisciplinar, criando uma estrutura e uma linguagem comuns à equipe, o que por sua vez promove uma cultura de cuidados nutricionais proativos, integrados e confiáveis.

6. Conclusão

As doenças graves levam rapidamente à perda muscular severa devido à inflamação, imobilização e falha bioenergética, causando morbidade imediata e incapacidade a longo prazo, incluindo ventilação prolongada, internações prolongadas na UTI, fraqueza persistente, comprometimento funcional e aumento da mortalidade. A adequada oferta calórico-proteica não é apenas um detalhe no cuidado, mas um pilar que sustenta a recuperação em todas as suas fases.



Encarar o déficit calórico e proteico como um marcador de pior prognóstico e agir proativamente para mitigá-lo é um investimento direto na recuperação integral do paciente. A terapia nutricional, quando implementada de forma precoce e otimizada, é a base que permite não apenas que o paciente sobreviva à doença crítica, mas que ele retome sua vida com o máximo de funcionalidade e bem-estar possível.

Lançamento

Sistema Fechado Prodiet

Vital para o cuidado.



Referências

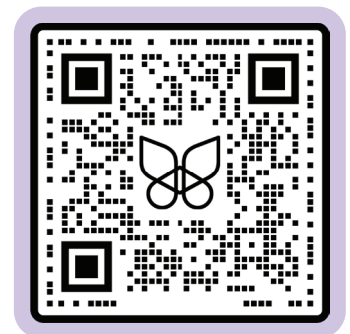
¹Kang MC. Muscle Protein Metabolism in Critically Illness. *Ann Clin Nutr Metab.* 2020;11(2):35-39. ²van Gassel RJJ et al. Metabolic aspects of muscle wasting during critical illness. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2020;23(2):96-101. ³Hasselgren PO. Catabolic response to stress and injury: implications for regulation. *World J Surg.* 2000;24(12):1452-9. ⁴Wang W et al. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Front. Med.* 2020;7:559789. ⁵Fazzini B et al. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2023;27(1):2. ⁶Mohamed MA et al. The Effects of Protein Nutrition on Muscle Function in Critical Illness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2025;17(16):2613. ⁷Petrucci M et al. ICU-Acquired Weakness: From Pathophysiology to Management in Critical Care. *Emergency Care and Medicine.* 2025; 2(1):4. ⁸Schefold JC et al. Muscular weakness and muscle wasting in the critically ill. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(6):1399-1412. ⁹Puthuchery ZA et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA.* 2013;310(15):1591-600. ¹⁰Akan B. Influence of sarcopenia focused on critically ill patients. *Acute Crit Care.* 2021;36(1):15-21. ¹¹Zhang X et al. Sarcopenia as a predictor of mortality among the critically ill in an intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics.* 2021, 21:10.1186/s12877-021-02276-w. ¹²Schefold JC et al. Muscular weakness and muscle wasting in the critically ill. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(6):1399-1412. ¹³Bureau C et al. Managing respiratory muscle weakness during weaning from invasive ventilation. *Eur Respir Rev.* 2023;32(168):220205. ¹⁴Pierre A et al. Muscle weakness after critical illness: unravelling biological mechanisms and clinical hurdles. *Crit Care.* 2025;29(1):248. ¹⁵Dos Santos C et al; MEND ICU Group; RECOVER Program Investigators; Canadian Critical Care Translational Biology Group. Mechanisms of Chronic Muscle Wasting and Dysfunction after an Intensive Care Unit Stay. A Pilot Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2016;194(7):821-830. ¹⁶Yanagi N et al. Assessment of Sarcopenia in the Intensive Care Unit and 1-Year Mortality in Survivors of Critical Illness. *Nutrients.* 2021;13(8):2726. ¹⁷Lopes MLG et al. Ultrasound assessment of muscle mass in critically ill patients: A correlation with nutritional support and clinical outcomes. *J Crit Care.* 2025;85:154938. ¹⁸Paris M, Mourtzakis M. Assessment of skeletal muscle mass in critically ill patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016;19:1. ¹⁹Moonen HPFX, Van Zanten ARH. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. *Curr Opin Crit Care.* 2021;27(4):344-353. ²⁰Davari M et al. Impact of clinical factors on calorie and protein intakes during lcu stay in adults trauma patients: results from a prospective observational study. *Int J Burns Trauma.* 2019;9(3):59-65. ²¹Chapple LS et al. Energy and protein deficits throughout hospitalization in patients admitted with a traumatic brain injury. *Clin Nutr.* 2016;35(6):1315-1322. ²²Yeh DD et al. Clinical Outcomes of Inadequate Calorie Delivery and Protein Deficit in Surgical Intensive Care Patients. *Am J Crit Care.* 2016;25(4):318-26. ²³Yeh DD et al. Adequate Nutrition May Get You Home: Effect of Caloric/Protein Deficits on the Discharge Destination of Critically Ill Surgical Patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(1):37-44. ²⁴Dey R, Bhattacharyya M, Todi S. Impact of cumulative calorie and protein deficits in critically ill patients. *Crit Care.* 2011;15(Suppl 1):P382. ²⁵Nakanishi N et al. Impact of Energy and Protein Delivery to Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients.* 2022;14(22):4849. ²⁶Compher C et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(1):12-41. ²⁷Singer P et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2023;42(9):1671-1689. ²⁸Fuentes Padilla P et al. Early versus delayed enteral nutrition support for critically ill adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2016(9):CD012340. ²⁹Baik SM, Kim M, Lee JG. Comparison of Early Enteral Nutrition Versus Early Parenteral Nutrition in Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2025; 17(1):10. ³⁰Hadi V et al. Impact of early versus delayed enteral nutrition on ICU outcomes: a comparative study on mortality, ventilator dependence, and length of stay. *Eur J Med Res.* 2025;30(1):315. ³¹Bels JLM et al; PRECISE study team. Effect of high versus standard protein provision on functional recovery in people with critical illness (PRECISE): an investigator-initiated, double-blinded, multicentre, parallel-group, randomised controlled trial in Belgium and the Netherlands. *Lancet.* 2024;404(10453):659-669. ³²Chapple LS et al. Muscle Protein Synthesis after Protein Administration in Critical Illness. *Am J Respir Crit Care Med.* 2022;206(6):740-749. ³³Scarcella M et al. Impact of Protein and Nutritional Support on the Muscular Status of Critically Ill Patients: A Pilot, Perspective, and Exploratory Study. *Nutrients.* 2025; 17(3):497. ³⁴Chen Y et al; Chinese Critical Care Nutrition Trials Group (CCCNTG). Enhanced exclusive enteral nutrition delivery during the first 7 days is associated with decreased 28-day mortality in critically ill patients with normal lactate level: a post hoc analysis of a multicenter randomized trial. *Crit Care.* 2024;28(1):26. ³⁵Chapple LS et al; TARGET Investigator Collaborative and the ANZICS Clinical Trials Group. Use of a High-Protein Enteral Nutrition Formula to Increase Protein Delivery to Critically Ill Patients: A Randomized, Blinded, Parallel-Group, Feasibility Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2021;45(4):699-709. ³⁶Zheng L et al. The impact of protein delivery on short-term and long-term clinical outcomes in critically ill patients: Protocol for a multicenter, prospective, observational study (The ACTION study). *Clin Nutr ESPEN.* 2024;64:1-6. ³⁷de Man AME, Gunst J, Reintam Blaser A. Nutrition in the intensive care unit: from the acute phase to beyond. *Intensive Care Med.* 2024;50(7):1035-1048. ³⁸González-Seguel F, Mayer KP, Stapleton RD. Concurrent nutrition and physical rehabilitation interventions for patients with critical illness. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2025;28(2):140-147. ³⁹Haines KJ, Emery KL, Berney SC. Physical therapy and nutrition therapy: synergistic, antagonistic, or independent interventions?. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2023;26(2):179-185. ⁴⁰Wilson S et al. Enteral nutrition administration in a surgical intensive care unit: Achieving goals with better strategies. *World J Crit Care Med* 2016; 5(3): 180-186.

PRODIET **Science**

PRODIET **Science**

As pesquisas científicas dos nossos produtos
estão disponíveis no Prodiet Science.

prodietscience.com



Escaneie o QR Code
e acesse o HUB de conteúdos
do Prodiet Science



www.prodietnutrition.com



[@prodietmedicalnutrition](https://www.instagram.com/prodietmedicalnutrition)