

# Avaliação da terapia nutricional em pacientes COVID-19 submetidos à oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO)

*Evaluation of nutritional therapy in COVID-19 patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO)*

DOI: 10.37111/braspenj.2022.37.1.08

Vivianne Magalhaes Ludtke<sup>1</sup>  
Haroldo Falcão Ramos da Cunha<sup>2</sup>  
Gustavo Gouveia de Freitas<sup>3</sup>  
Luciana Vieira Neves<sup>4</sup>

## Unitermos:

Cuidados Críticos. Terapia nutricional. Oxigenação por membrana extracorpórea. Síndrome do desconforto respiratório. COVID-19.

## Keywords:

Critical care. Nutrition therapy. Extracorporeal membrane oxygenation. Respiratory distress syndrome. COVID-19.

## Endereço para correspondência

Vivianne Magalhaes Ludtke  
Rua Haddock Lobo, 417/ 301 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil – CEP 20260-131  
Email: vivi.magalhaes1804@gmail.com

## Submissão

31 de outubro de 2021

## Aceito para publicação

4 de abril de 2022

## RESUMO

**Introdução:** A síndrome do desconforto respiratório (SDRA) é a forma mais grave da COVID-19 e seu tratamento inclui ventilação mecânica pulmonar protetora, bloqueio neuromuscular, elevação da pressão positiva expiratória final, técnicas de recrutamento pulmonar e posicionamento em prona. Quando a terapia convencional falha, a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) emerge como recurso para garantir a perfusão e oxigenação sistêmica. A hipoxemia refratária observada na injúria pulmonar da forma grave da doença traz desafios para a terapia nutricional (TN). O objetivo deste estudo é realizar uma observação exploratória sobre a utilização conjunta de TN e suporte circulatório extracorpóreo, com ênfase na potencial interferência da ECMO no aporte nutricional total e, conseqüentemente, no atendimento das metas calórico proteicas.

**Método:** Estudo de coorte retrospectivo observacional com coleta e análise de dados de prontuário médico de pacientes em ECMO. Foram selecionados 22 pacientes internados na unidade de terapia Intensiva devido a quadro de COVID-19 em uso de ECMO. As necessidades energéticas e proteicas foram estimadas com fórmula de bolso, conforme o índice de massa corporal (IMC).

**Resultados:** Perfil de pacientes jovens ( $47 \pm 11,1$  anos), homens (73%) e obesos (82%; IMC:  $34,6 \pm 6,6$  kg/m<sup>2</sup>). A TN foi iniciada, em média, em  $1,8 \pm 0,9$  dias da internação e o alcance do aporte pleno em  $7,8 \pm 4,0$  dias. Os pacientes permaneceram  $26 \pm 17,2$  dias em TN enteral. A adequação calórico-proteica entre o proposto e infundido em D1 foi de 60,48% e 68,42%; em D7, 88,9% e 86,8% e em D15, 82,06% e 93,24%, respectivamente. **Conclusão:** A utilização de ECMO não aparenta ser impeditivo para início e progressão de TN.

## ABSTRACT

**Introduction:** Respiratory distress syndrome (ARDS) is the most severe form of COVID-19 and its treatment includes protective pulmonary mechanical ventilation, neuromuscular block, elevation of positive end-expiratory pressure, lung recruitment techniques, and prone positioning. When conventional therapy fails, extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) emerges as a resource to ensure perfusion and systemic oxygenation. The refractory hypoxemia observed in lung injury in the severe form of the disease poses challenges for nutritional therapy (NT). The purpose of this study is to carry out an exploratory observation on the combined use of NT and extracorporeal circulatory support, with emphasis on the potential interference of ECMO in the total nutritional intake and, consequently, in the fulfillment of protein caloric goals. **Methods:** Retrospective observational cohort study with collection and analysis of data from medical records of patients on ECMO. Twenty-two patients admitted to the Intensive Care Unit due to COVID-19 using ECMO were selected. Energy and protein requirements were estimated using a pocket formula according to body mass index (BMI). **Results:** Profile of young patients ( $47 \pm 11.1$  years), men (73%) and obese (82%; BMI:  $34.6 \pm 6.6$  kg/m<sup>2</sup>). NT was started on average  $1.8 \pm 0.9$  days after admission and reaching full delivery in  $7.8 \pm 4.0$  days. Patients remained  $26 \pm 17.2$  days on enteral nutritional therapy. The caloric-protein adequacy between the proposed and infused on D1 was 60.48% and 68.42%; in D7, 88.9% and 86.8% and in D15, 82.06% and 93.24%, respectively. **Conclusion:** The use of ECMO does not appear to be an impediment to the initiation and progression of nutritional therapy.

1. Nutricionista da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN) do Hospital Américas Medical City, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
2. Nutrólogo integrante da Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional (EMTN) do Hospital Américas Medical City, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
3. Médico Intensivista do Instituto Nacional do Câncer (INCA), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
4. Nutricionista coordenadora do setor de Nutrição, Hospital Américas Medical City, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A síndrome respiratória aguda grave por coronavírus (SARS-CoV-2) surgiu em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, e se espalhou rapidamente pela China e outros países. Até o momento, nenhum tratamento específico provou ser eficaz para a infecção por SARS-CoV-2<sup>1</sup>. Em sua forma mais grave, a infecção por SARS-CoV-2 acarreta a síndrome do desconforto respiratório (SDRA), cujo tratamento inclui ventilação mecânica pulmonar protetora, bloqueio neuromuscular, elevação da pressão positiva expiratória final, técnicas de recrutamento pulmonar e posicionamento em prona. Quando a terapia convencional falha, a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é alternativa em alguns pacientes<sup>2</sup>.

A ECMO é uma terapia de suporte tradicionalmente utilizada em pacientes com insuficiência respiratória e/ou cardíaca grave de diferentes etiologias, mas tem se destacado como estratégia essencial em casos de injúria pulmonar grave, ao permitir oxigenação sanguínea, remoção de dióxido de carbono e suporte circulatório, enquanto ventilação mecânica protetora/ultraprotetora<sup>3,4</sup>. A hipoxemia refratária observada na injúria pulmonar da forma grave da doença traz desafios para a terapia nutricional (TN). A instituição da TN enteral ou parenteral em pacientes em ECMO ganhou espaço em muitas unidades de terapia intensiva (UTIs).

Os pacientes críticos são de grande desafio para a TN. A sua grande maioria apresenta inadequações em relação ao suporte nutricional, pois existem dificuldades em determinar as reais necessidades nutricionais desses pacientes, podendo ocorrer sub ou superestimação das suas necessidades energéticas diárias. Além disso, esses pacientes frequentemente apresentam prejuízos nutricionais em função das intercorrências relacionadas a interrupções frequentes da terapia enteral, como diarreias, obstrução de sonda, resíduo gástrico e a própria condição hemodinâmica que não permite nutrir<sup>5</sup>.

Outro ponto de atenção diz respeito à competência perfusional do paciente em ECMO. O aparato altamente especializado pode reduzir o limiar da equipe assistencial para realização de pausas e interrupções da infusão, comprometendo o volume total infundido. Isso se deve ao fato de que o padrão perfusional pulsátil fisiológico no paciente em ECMO é substituído por um padrão contínuo, que não se traduz por comprometimento da microcirculação e, porquanto, não deve alarmar a equipe assistencial de ponta.

Em nosso serviço, um hospital terciário privado no município do Rio de Janeiro, a utilização de ECMO tem sido um recurso importante nas terapias de suporte hemodinâmico, de pacientes com SARS-CoV-2, garantindo as condições perfusionais para início da TN.

O objetivo deste artigo é realizar uma observação exploratória sobre a utilização conjunta de TN e suporte

circulatório extracorpóreo, com ênfase na potencial interferência da ECMO no aporte nutricional total e, consequentemente, no atendimento das metas calórico proteicas.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo de coorte retrospectivo observacional, com coleta e análise de dados em prontuário médico de pacientes submetidos à terapia com ECMO. A população do estudo foi constituída por pacientes admitidos na UTI do Hospital Américas Medical City, com diagnóstico confirmado de COVID-19 e que estivessem em uso de terapia com ECMO.

Foram coletados dados de pacientes internados no período de janeiro de 2021 a maio de 2021, totalizando 22 pacientes. As variáveis analisadas foram classificadas por dados demográficos, peso, índice de massa corporal (IMC), idade, oferta calórico proteico nas primeiras 24 h de internação, em 7 dias e 15 dias de internação, tempo de TN, tempo de internação na UTI, tempo de internação hospitalar e desfecho.

Esses pacientes foram admitidos na UTI e realizada triagem nutricional nas primeiras 24 horas admissionais pelo *Nutritional Risk Screening* (NRS)<sup>6-8</sup>.

A avaliação antropométrica inicial foi realizada considerando o peso em quilogramas (kg) e estatura em metros (m), estimado pela equação de Chumlea et al.<sup>9</sup>, quando não era possível realizar anamnese com o paciente. O IMC foi calculado baseado nos dados de peso e estatura informados ou estimados e classificado conforme idade do paciente.

As necessidades energéticas e proteicas foram estimadas conforme o IMC. A meta calórica foi de 25 kcal/kg/dia e 11 a 14 kcal/kg peso ideal/dia para pacientes com obesidade. A meta proteica foi de 1,2 a 2,5 g/kg/dia, de acordo o IMC<sup>6,7</sup>. A nutrição enteral foi iniciada com atendimento inicial de 20% das metas, com progressão para atendimento da cota plena em 3 a 4 dias, sempre que a condição hemodinâmica permitisse. Em caso de volume residual gástrico elevado, protocolos institucionais eram implementados.

A partir dos dados coletados nos prontuários e mapa do nutricionista sobre os volumes de dieta administrados, foi realizada a conversão em calorias e proteínas, de acordo com a composição de cada fórmula de nutrição enteral, para cálculo da adequação individual do valor energético total (VET) e da ingestão de calorias e proteínas nas primeiras 24 horas após início da dieta, sete dias e 15 dias de início de TN, considerado adequado quando recebido, no mínimo, 80% do valor prescrito<sup>10</sup>. As análises de adequação foram realizadas por meio da seguinte fórmula:

Adequação caloria/proteína prescrita vs. infundido (%) = caloria/proteína prescrito x 100 / caloria/proteína infundido;

As médias em kcal (kcal) e proteínas (g) foram calculadas considerando os três primeiros dias de recebimento da TNE.

Foi realizada análise descritiva geral básica com números absolutos e percentuais para variáveis categóricas e média com desvio padrão para dados contínuos, bem como evolução clínica da população-alvo. Foi utilizado o Software Excel – Microsoft Office®.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Pró-Cardíaco - Esho Empresa de Serviços Hospitalares/HPC, consoante à Declaração de Helsinki e com as normas estabelecidas pela resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Número de parecer 4.801.709 e CAAE 48027321.0.0000.5533.

## RESULTADOS

No período estudado, 22 pacientes receberam TN em vigência de ECMO, com idade média de  $47 \pm 11,1$  anos, sendo 73% do sexo masculino, com algum tipo de comorbidade associada. Dentre as comorbidades, a prevalência maior foi de hipertensão arterial sistêmica (36%; n=8), diabetes mellitus (9%; n=2) e obesidade (82%; n=18).

O tipo da ECMO foi veno-venosa (V) em 100% (n=22) dos casos. A TN foi iniciada, em média, em  $1,8 \pm 0,9$  dias da internação e o alcance do aporte pleno foi obtido em  $7,8 \pm 4,0$  dias. Em média, esses pacientes permaneceram  $26 \pm 17,2$  dias em TN enteral. Para o grupo avaliado, houve desfecho de 54% de alta hospitalar (Tabela 1).

A ECMO foi instituída  $3,7 \pm 1,4$  dias após a intubação orotraqueal. O tempo médio de ECMO foi de  $20 \pm 14,5$  dias e o tempo de permanência na UTI foi de  $35 \pm 21,3$  dias (Figura 1).

As fórmulas enterais utilizadas no estudo foram de característica oligomérica, normocalórica e hiperproteica. Em D1, foi iniciado com fórmula polimérica padrão em baixo volume

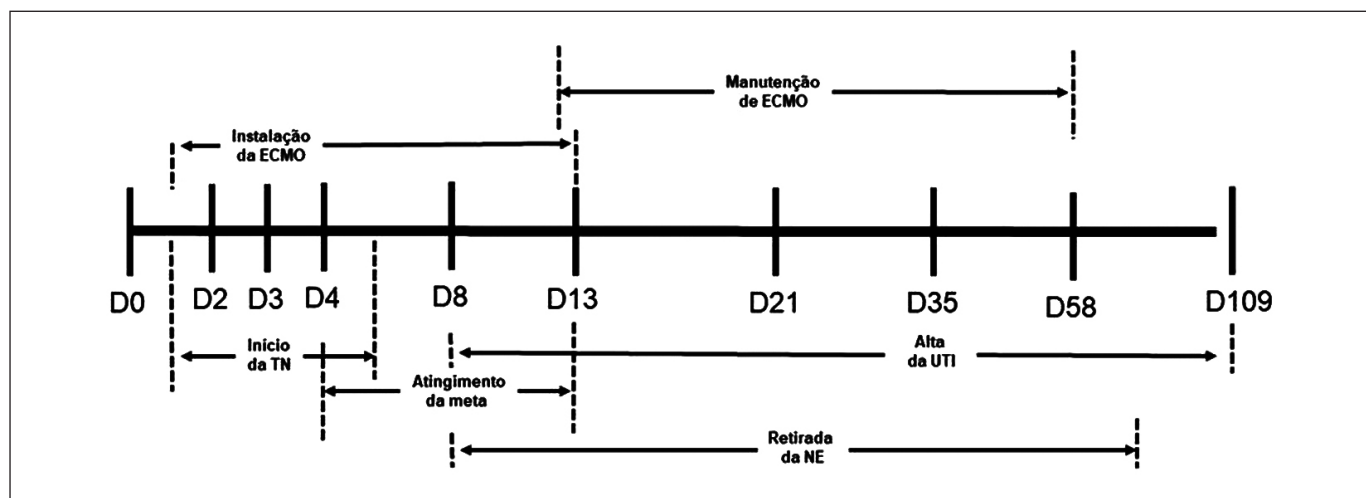
**Tabela 1** – Características clínicas e demográficas dos pacientes internados com COVID-19 na Unidade de Terapia Intensiva, de janeiro a maio de 2021, em ECMO.

Variáveis	Média ± DP (*) (n=22)
Sexo Feminino	27% (n=6)
Sexo Masculino	73% (n=16)
Idade (anos)	$47 \pm 11,1$
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	$34,6 \pm 6,6$
Tempo médio para início da nutrição enteral (dias)	$1,8 \pm 0,9$
Tempo para alcance do aporte pleno de dieta (dias)	$7,8 \pm 4,0$
Tempo de terapia nutricional enteral (dias)	$26 \pm 17,2$
<b>Desfecho do Paciente</b>	
Alta Hospitalar	54% (n=12)
Óbito	41% (n=9)
Outros (**)	5% (n=1)

(\*) Média e desvio padrão (\*\*) Paciente que permanece na Unidade de Terapia Intensiva até a data limite da pesquisa.

e, conforme evolução clínica, a progressão foi realizada com dieta oligomérica normocalórica e hiperproteica. Em D15, os pacientes já faziam uso de dieta polimérica hipercalórica e hiperproteica adicionada de módulo proteico.

As metas calóricas e proteicas prescritas e infundidas encontram-se descritas na Tabela 2. A adequação entre o proposto e infundido em D1 foi de 60,48% e 68,42%; em D7, 88,9% e 86,8% e em D15, 82,06% e 93,24% de calorias e proteínas, respectivamente. Nesse estudo, apenas 1 paciente necessitou de nutrição parenteral. Não houve diferença significativa entre os pacientes do estudo em relação à oferta calórico-proteica e ao volume infundido.



**Figura 1** - Linha do tempo da terapia nutricional e ECMO durante a internação hospitalar: ECMO = Oxigenação por Membrana Extracorpórea; NE = Nutrição enteral; TN = Terapia Nutricional; UTI = Unidade de Terapia Intensiva.

**Tabela 2** – Adequação calórico proteico proposto *versus* infundido em pacientes internados na UTI de um hospital do Rio de Janeiro em D1, D7, D15 de terapia nutricional.

Variáveis	Prescrito (Média ± DP)	Infundido (Média ± DP)	p valor(*)	Adequação (%)
D 1	3,77 ± 0,74	2,28 ± 1,7	0,13	60,48%
Energia (kcal/kg/dia)				
Proteína (g/kg/dia)	0,19 ± 0,02	0,13 ± 0,09	0,09	68,42%
D 7				
Energia (kcal/kg/dia)	11,34 ± 4,7	10,09 ± 3,7	0,92	88,9%
Proteína (g/kg/dia)	1,22 ± 0,4	1,06 ± 0,35	0,77	86,8%
D 15				
Energia (kcal/kg/dia)	14,5 ± 6,5	11,9 ± 6,7	0,23	82,06%
Proteína (g/kg/dia)	1,48 ± 0,45	1,38 ± 0,45	0,62	93,24%

DP = Desvio padrão; UTI = Unidade de Terapia Intensiva; (\*). Teste t de Student – Considerado diferença estatística significativa p valor menor ou igual a 0,05.

## DISCUSSÃO

A ECMO é um recurso frequentemente utilizado como estratégia de resgate em pacientes com hipoxemia refratária e já foi estudado em alguns cenários de TN<sup>3</sup>. O advento da COVID-19 aumentou muito o emprego desta estratégia, de modo que muitos serviços passaram a se familiarizar com a associação ECMO em TN. Nesse contexto, o uso de ECMO emerge como recurso para garantir a perfusão e oxigenação sistêmica. O emprego combinado de ECMO e TN tem sido uma constante em pacientes com a forma grave do SARS-CoV-2<sup>3,8,11,12</sup>.

Neste estudo, descrevemos a experiência na TN em pacientes com COVID-19, em um hospital terciário do município do Rio de Janeiro, no que diz respeito ao início, progressão e atendimento das metas nutricionais. A população estudada não diferiu sobremaneira do que se tem descrito na literatura, com predominância em pacientes do sexo masculino, portadores de comorbidades e com excesso de adiposidade<sup>13,14</sup>. O perfil nutricional pelo IMC de pacientes avaliados nesse estudo foi de obesidade (IMC = 34,6 ± 6,6 kg/m<sup>2</sup>).

Os pacientes avaliados iniciaram sua TN, em média, 40 h após intubação orotraqueal (1,8 ± 0,9). A recomendação é de início da TN nas primeiras 24-36 horas de admissão na UTI ou nas primeiras 12 horas de intubação<sup>15</sup>. Este período ligeiramente acima do preconizado deve-se ao tempo relacionado à instalação dos cateteres vasculares e alocação de recursos (máquina e perfusionista), condições para a realização da ECMO.

Durante a primeira semana, os pacientes receberam dieta enteral trófica com fórmula polimérica padrão e, de acordo com a evolução clínica, progressões de volume com dietas normocalóricas e hiperproteicas em direção à meta calórico-proteica. Hipoxemia, hipercapnia, elevação

de escórias nitrogenadas foram observadas em 100% dos pacientes do estudo, durante a primeira semana. Suspensão da dieta enteral devido à instabilidade hemodinâmica, como hiperlactatemia e elevação de aminas e agentes vasopressores, foram observadas em 2 pacientes<sup>9</sup>.

Observamos, entre os pacientes com TN e ECMO, alta densidade de utilização de recursos de suporte como posição prona e terapia de nefrosubstituição<sup>16</sup>. O uso concomitante de terapia dialítica e prona foi observado em 32% e 68% dos pacientes, respectivamente.

Entre D7 e D15, foi possível atingir a meta calórica (Tabela 2). O alcance da meta proteica porém, apesar de maximizado por módulos de suplemento com proteína hidrolisada, operou em faixa de 1,5 g ptn.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, sem atingir um valor desejado, em direção a 2,0 g ptn.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>. Esta dificuldade no atendimento de metas proteicas tem sido observada não apenas em contexto de COVID, mas está presente como uma dificuldade prevalente da TN do paciente grave. As causas devem-se à limitação das fórmulas, geralmente com alta relação energia: nitrogênio. A população em questão foi nutrida com sonda nasoenteral (SNE) instalada em via gástrica, conforme recomendação das diretrizes e infusão contínua em bomba infusora<sup>14</sup>. Não houve necessidade de acesso alimentar pós-pilórico. As intercorrências gastrointestinais mais frequentes que determinaram a inadequação calórico proteica entre a primeira e a segunda semana foram diarreia e resíduo gástrico elevado, 30% e 20%, respectivamente. A ocorrência de resíduo gástrico elevado não comprometeu o atendimento das metas calóricas (Tabela 2), e foi manejado conforme protocolo local, que incluía titulação de opioides, realização de desobstrução mecânica, utilização de laxativos e procinéticos.

O tipo utilizado de ECMO foi a veno-venosa. Não foi observada intercorrências com a ECMO que determinassem

interrupção da dieta. Pausas táticas eram eventualmente instituídas, sempre que a oxigenação periférica se encontrava reduzida abaixo de 92%<sup>17</sup>, mesmo que em ECMO. Os dados cumulativos, porém, não mostraram ocorrências frequentes a ponto de interferir na média de total infundido na amostra.

O uso de NPT suplementar foi observado em um paciente, devido à elevação de resíduo gástrico e a diarreias frequentes por mais de 1 semana. A referida paciente teve alta hospitalar.

No estudo, observou-se que, entre D7 e D15, observamos utilização de propofol como sedativo, com entrega de até 500 kcal não nutricionais em quatro pacientes. Além disso, diálise contínua, como foi abordado na anteriormente, foi observada em 32% dos pacientes do estudo. O sedativo propofol e o citrato, um anticoagulante utilizado na terapia renal (diálise contínua), foram quantificados nos cálculos de metas nutricionais, agregando calorías não nutricionais. Assim, justifica-se o uso de fórmulas normocalóricas e hiperproteicas na maioria dos pacientes<sup>18</sup>.

O pequeno número de pacientes da amostra não permitiu a realização de testes estatísticos mais robustos. Outra limitação do estudo inclui a medida do volume infundido baseado apenas na leitura do balanço de enfermagem. A medida direta do volume restante na bolsa de nutrição enteral forneceria uma informação direta e precisa, e este procedimento será considerado nas próximas fases da investigação.

A associação entre TN e ECMO parece repetir em cenário de COVID o mesmo comportamento de quando presente em outras condições clínicas: viável, capaz de permitir sem delongas a restituição do equilíbrio perfusional e, com isso, o início de TN precoce e sua manutenção durante a fase de hipoxemia grave.

## CONCLUSÃO

A observação da amostra estudada sugere que a utilização de ECMO não aparenta ser impeditivo para início e progressão de TN. Um maior número de casos é necessário para realização de análise estatística.

## REFERÊNCIAS

- Hong X, Xiong J, Feng Z, Shi Y. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): does it have a role in the treatment of severe COVID-19? *Int J Infect Dis.* 2020;94:78-80.
- Li X, Guo Z, Li B, Zhang X, Tian R, Wu W, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for coronavirus disease 2019 in Shanghai, China. *ASAIO J.* 2020;66(5):475-81.

- Bear DE, Smith E, Barrett NA. Nutrition support in adult patients receiving extracorporeal membrane oxygenation. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(6):738-46.
- Romano TG, Mendes PV, Park M, Costa ELV. Suporte respiratório extracorpóreo em pacientes adultos. *J Bras Pneumol.* 2017;43(1):60-70.
- Stefanello MD, Poll FA. Estado nutricional e dieta enteral prescrita e recebida por pacientes de uma unidade de terapia intensiva. *ABCS Health Sci.* 2014;39(2):71-6.
- McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al; Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(2):159-211.
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994;21(1):55-67.
- Hardin CC, Hibbert K. ECMO for severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2018;379(11):1092-3.
- Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc.* 1994;94(12):1385-8.
- Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral. Diretrizes brasileiras de terapia nutricional. Projeto DITEN. *BRASPEN J.* 2018;33(Supl 1):1-46.
- Schmidt M, Hajage D, Lebreton G, Monsel A, Voiriot G, Levy D, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome associated with COVID-19: a retrospective cohort study. *Lancet Respir Med.* 2020;8(11):1121-31.
- Barbaro RP, MacLaren G, Boonstra PS, Iwashyna TJ, Slutsky AS, Fan E, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in COVID-19: an international cohort study of the Extracorporeal Life Support Organization registry. *Lancet.* 2020;396(10257):1071-8.
- Battisti S, Pedone C, Napoli N, Russo E, Agnoletti V, Nigra SG, et al. Computed tomography highlights increased visceral adiposity associated with critical illness in COVID-19. *Diabetes Care.* 2020;43(10):e129-e130.
- Yang Y, Ding L, Zou X, Shen Y, Hu D, Hu X, et al. Visceral adiposity and high intramuscular fat deposition independently predict critical illness in patients with SARS-CoV-2. *Obesity (Silver Spring).* 2020;28(11):2040-8.
- Martindale R, Patel JJ, Taylor B, Arabi YM, Warren M, McClave SA. Nutrition therapy in critically ill patients with coronavirus disease 2019. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(7):1174-84.
- Poon WH, Ramanathan K, Ling RR, Yang IX, Tan CS, Schmidt M, et al. Prone positioning during venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25(1):292.
- Barrot L, Asfar P, Mauny F, Winiszewski H, Montini F, Badie J, et al; LOCO2 Investigators and REVA Research Network. Liberal or conservative oxygen therapy for acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2020;382(11):999-1008.
- Buckley CT, Dickerson RN. Propofol: a risk factor for caloric overfeeding and inadequate protein delivery. *Hosp Pharm.* 2020;55(3):151-2.

**Local de realização do estudo:** Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Américas Medical City, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

**Conflito de interesse:** Os autores declaram não haver.

Esse trabalho foi enviado para o Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva – 2021, na apresentação do modo de e-poster.