



## Revisión

### Manejo nutricional del paciente hospitalizado críticamente enfermo con COVID-19. Una revisión narrativa

#### *Nutritional management of the critically ill inpatient with COVID-19. A narrative review*

Luis E. González-Salazar<sup>1</sup>, Martha Guevara-Cruz<sup>1</sup>, Karla G. Hernández-Gómez<sup>1</sup> y Aurora E. Serralde-Zúñiga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología de la Nutrición y <sup>2</sup>Servicio de Nutriología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México

### Resumen

La pandemia actual por COVID-19 afecta principalmente a personas mayores, con obesidad o con otras enfermedades crónicas coexistentes como diabetes de tipo 2 e hipertensión arterial. Se ha observado que alrededor del 20 % de los pacientes requerirán hospitalización y algunos de ellos necesitarán soporte de ventilación mecánica invasiva en unidades de cuidados intensivos. El estado nutricional parece ser un factor relevante que influye en el resultado clínico de los pacientes con COVID-19 críticamente enfermos. Diversas guías internacionales han publicado recomendaciones para asegurar la ingesta energética y proteica de las personas con COVID-19, junto con medidas de seguridad para disminuir el riesgo de infección por parte del personal de salud. El propósito de esta revisión es analizar las principales recomendaciones relacionadas con el adecuado manejo nutricional del paciente hospitalizado críticamente enfermo con COVID-19 con la finalidad de mejorar el pronóstico y los resultados clínicos.

#### Palabras clave:

COVID-19. Nutrición. Nutrición enteral. Cuidados críticos. Energía. Proteínas.

### Abstract

The current COVID-19 pandemic mainly affects older people, those with obesity or other coexisting chronic diseases such as type-2 diabetes and high blood pressure. It has been observed that about 20 % of patients will require hospitalization, and some of them will need the support of invasive mechanical ventilation in intensive care units. Nutritional status appears to be a relevant factor influencing the clinical outcome of critically ill patients with COVID-19. Several international guidelines have provided recommendations to ensure energy and protein intake in people with COVID-19, with safety measures to reduce the risk of infection in healthcare personnel. The purpose of this review is to analyze the main recommendations related to adequate nutritional management for critically ill patients with COVID-19 in order to improve their prognosis and clinical outcomes.

#### Keywords:

COVID-19. Nutrition. Enteral nutrition. Critical care. Energy. Protein.

Recibido: 25/05/2020 • Aceptado: 01/06/2020

*Concepción y diseño del estudio: LEGS y MGC. Revisión del tema, redacción del artículo y aprobación final: todos los autores.*

*Agradecimiento: se agradece a Ulises Cortés-Figueroa el apoyo prestado en el diseño de las figuras, al igual que a Johnatan de Jesús Guevara-Pedraza.*

*Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.*

González-Salazar LE, Guevara-Cruz M, Hernández-Gómez KG y Serralde-Zúñiga AE. Manejo nutricional del paciente hospitalizado críticamente enfermo con COVID-19. Una revisión narrativa. *Nutr Hosp* 2020;37(3):622-630

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03180>

#### Correspondencia:

Aurora E. Serralde-Zúñiga. Servicio de Nutriología Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México  
e-mail: [aurora.serraldez@incmnsz.mx](mailto:aurora.serraldez@incmnsz.mx)

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por coronavirus denominada COVID-19 está causada por el virus SARS-CoV-2, que origina el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en su forma más grave. Las personas mayores con diabetes mellitus de tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares (ECV) —incluida la hipertensión arterial (HTA)— y obesidad tienen un mayor riesgo de gravedad y mortalidad (1,2). Los casos más graves de la enfermedad se presentan principalmente en personas mayores de 65 años, probablemente debido a una menor masa muscular y al incremento de la masa grasa asociado a la edad, así como a la mayor vulnerabilidad de presentar comorbilidades respiratorias, ECV, DM2 e HTA (3,4).

El cuadro clínico de la COVID-19 se caracteriza por la presencia de fiebre, dificultad respiratoria, tos, disminución del apetito y alteraciones gastrointestinales como diarrea, náuseas y vómitos, que pueden impactar negativamente en el estado nutricional y en el pronóstico de los pacientes (3,5). Así mismo, la enfermedad crítica asociada a la COVID-19 se caracteriza por una respuesta inflamatoria exacerbada que puede desencadenar una serie de alteraciones metabólicas y catabólicas que afectan directamente el estado nutricional, generando pérdida de masa muscular esquelética y desnutrición, lo que se asocia a peores desenlaces y mayores complicaciones durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) (6). Al mismo tiempo, esta alteración metabólica relacionada con la infección genera un mayor riesgo de presentar disfunción celular, disbiosis intestinal, lesión tisular y fallo multiorgánico (FM) (5,7).

Comúnmente, los casos graves de la enfermedad necesitan soporte de ventilación mecánica invasiva (VMI) por periodos prolongados de tiempo, incrementando el riesgo de presentar “desgaste” muscular a causa del mayor tiempo de inmovilidad, el estrés catabólico y los tratamientos médicos concomitantes, lo que se conoce como debilidad asociada a la UCI y se caracteriza por alteraciones físicas y mentales que pueden ocurrir después de la fase aguda de la enfermedad y que se relacionan con la mayor estancia hospitalaria y una peor calidad de vida después de su egreso de la UCI (5,8).

El objetivo de esta revisión es resumir las alteraciones nutricionales que pueden ocurrir en los pacientes con COVID-19 en estado crítico, así como los aspectos relevantes para su evaluación y las estrategias nutricionales recomendadas por diversas sociedades internacionales para el manejo nutricional.

## OBESIDAD, DIABETES MELLITUS 2 Y COVID-19

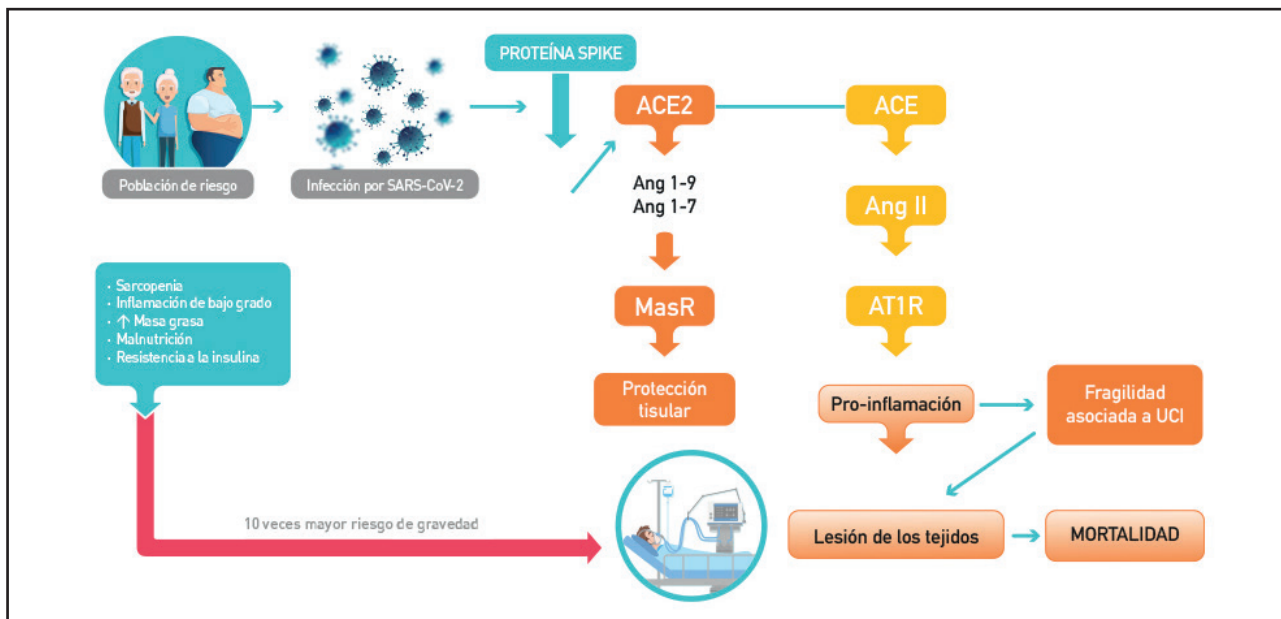
En un reciente metaanálisis se observó que los pacientes con COVID-19 que presentan comorbilidad de base, como la DM2, tienen casi 3 veces más riesgo de gravedad y de mortalidad (RM = 3,68, IC 95 % [2,68-5,03],  $p < 0,00001$ ) (9). Esto puede estar asociado a diversos mecanismos; por ejemplo,

en presencia de DM2 se induce la expresión de la enzima convertidora de angiotensina 2 en órganos tales como los pulmones, el hígado y el corazón, contribuyendo probablemente al desarrollo del fracaso multiorgánico (FOM) definido como la disfunción progresiva y potencialmente reversible de dos o más sistemas orgánicos posterior a una disrupción aguda de la homeostasis sistémica como, por ejemplo, la infección por SARS-CoV (10,11). La inflamación crónica asociada a la obesidad también compromete al sistema inmune, disminuyendo la capacidad de defensa ante la infección y prolongando el tiempo de recuperación. Recientemente se han observado en personas con COVID-19 concentraciones muy elevadas de citoquinas inflamatorias, que se han relacionado con el desarrollo de FM en los pacientes con enfermedad grave (12,13). La combinación de la infección por coronavirus y la presencia de comorbilidad asociada a la obesidad y la edad da lugar a una alteración de la respuesta inmune, ocasionando un mayor riesgo de severidad de la enfermedad (Fig. 1).

## IMPLICACIONES NUTRICIONALES ASOCIADAS A LA COVID-19

Las diferentes fases de la enfermedad en estado crítico por la infección se describen en la tabla I (13,14). El estado crítico de los pacientes con COVID-19 puede desencadenar una serie de alteraciones metabólicas y catabólicas que afectan directamente el estado nutricional de los pacientes y promueven el desarrollo de desnutrición (Tabla II). Durante la fase crítica de la enfermedad se puede llegar a perder hasta 1 kg de masa muscular al día, en los primeros 10 días de estancia en la UCI, como consecuencia de una proteólisis significativamente activa en donde los aminoácidos se movilizan desde el músculo para la síntesis de proteínas de fase aguda, anticuerpos para combatir la infección y otros mediadores fisiológicos que se requieren para contrarrestar el estado de estrés metabólico (14). Esta proteólisis puede generar un balance nitrogenado negativo y el desarrollo de debilidad asociada a la UCI (15).

La presencia de menores reservas musculares en los pacientes antes de la admisión en la UCI es otro factor que se asocia a peores desenlaces y mayores complicaciones durante el curso de la enfermedad crítica. La masa muscular de los pacientes con obesidad puede verse disminuida, generando obesidad sarcopénica, la cual se ha asociado a una mayor mortalidad en los pacientes críticos (16). Así mismo, los cambios de la composición corporal asociados a la edad avanzada, como la disminución de la masa muscular y el incremento de la masa grasa, podrían explicar el mayor riesgo de morbimortalidad en este grupo de pacientes (5,16). Se ha observado en pacientes críticos con VMI que la pérdida de masa muscular y de masa grasa se asocia a mayor riesgo de complicaciones infecciosas y mortalidad (6,17). Por lo tanto, se sugiere la evaluación y la monitorización del estado nutricional una vez que el paciente ingresa en la UCI (5).



**Figura 1.**

Fisiopatología de la respuesta inflamatoria asociada a la COVID-19. El SARS-CoV-2 se une a través de la proteína Spike a la enzima convertidora de angiotensina II (ACE2), disminuyendo su función e incrementando la actividad de la ACE para ejercer una respuesta proinflamatoria y posteriormente lesión tisular. Las personas mayores con obesidad o con enfermedades crónicas pre-existentes tienen 10 veces más riesgo de mortalidad asociada a la infección por SARS-CoV-2, probablemente debido a la presencia de inflamación de bajo grado, menor masa muscular e incremento de la masa grasa, o a la presencia de resistencia a la insulina, la cual se relaciona con una mayor alteración de esta vía de la angiotensina. (ACE2: enzima convertidora de angiotensina II; ACE: enzima convertidora de angiotensina; MasR: receptor del ensamblaje mitocondrial; AT1R: receptor de angiotensina II de tipo 1.).

**Tabla I. Las diferentes fases de la enfermedad**

1. Fase aguda: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Periodo temprano: inestabilidad hemodinámica y metabólica (estado catabólico), 1-2 días</li> <li>b. Periodo tardío: metabolismo estable, catabolismo sostenido (desgaste muscular significativo), 3-7 días</li> </ul>
2. Fase tardía o crónica: proceso anabólico y de recuperación (anabolismo), duración variable
3. Síndrome de inflamación y catabolismo prolongado (PICS): proceso crónico de la enfermedad crítica con disfunción orgánica persistente > 14 días

**Tabla II. Implicaciones nutricionales asociadas a la COVID-19**

Signos y síntomas	Estado nutricional
Disminución del apetito	Disminución de la ingesta de alimentos
Problemas neuropsicológicos	Pérdida de peso involuntaria
Disminución de la movilidad	Pérdida de masa muscular esquelética
Fatiga y disfagia	Hiperglucemia
Alteraciones gastrointestinales (vómitos, náuseas, diarrea, estreñimiento)	Alteración de los niveles de electrolitos séricos y estado hídrico
Incremento del estrés catabólico y desgaste muscular	Debilidad asociada a la UCI
Alteración de la utilización de glucosa, proteínas y diarrea	

UCI: unidad de cuidados intensivos.

**EVALUACIÓN NUTRICIONAL**

Se debe identificar el riesgo o la presencia de desnutrición en todos los pacientes que ingresan a la UCI en las primeras

24-48 horas (5,16,18). De acuerdo con las últimas guías, los pacientes con historia de alergia alimentaria, desnutrición pre-existente (índice de masa corporal [IMC] < 18,5 kg/m<sup>2</sup> o pérdida de peso reciente ≥ 5 %), obesidad mórbida (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>),

necesidad de nutrición parenteral (NP), riesgo de síndrome de realimentación, edad avanzada y comorbilidad de base presentan un alto riesgo nutricional y deben ser evaluados por un profesional experto en nutrición clínica. Por lo cual, todo paciente que ingrese en la UCI y se sospeche que pudiera requerir VMI por un periodo prolongado de tiempo debe considerarse de alto riesgo nutricional (5,18).

La evaluación de los criterios de la *Global Leadership Initiative on Malnutrition* permite identificar la presencia de desnutrición mediante la detección de criterios fenotípicos y etiológicos presentes en los pacientes hospitalizados. Los criterios fenotípicos comprenden una evaluación de la pérdida de peso involuntaria del 5-10 % en los últimos 6 meses, un IMC < 20 kg/m<sup>2</sup> en < 70 años o < 22 kg/m<sup>2</sup> en > 70 años, y reducción de la masa muscular evaluada a través de métodos de composición corporal como el análisis de bioimpedancia. Los criterios etiológicos comprenden la evaluación de la disminución de la ingesta de alimentos por debajo del gasto energético (GE) total durante más de 2 semanas o la presencia de síntomas de malabsorción como náuseas, vómitos, diarrea, disfagia o dolor abdominal. Es necesaria la presencia de al menos un criterio fenotípico y etiológico para detectar la presencia de desnutrición (5,6).

Las herramientas de cribado nutricional son una forma rápida, sencilla y fiable de identificar a los pacientes con mayor riesgo de desnutrición y que se beneficiarán de un soporte nutricional temprano; se recomienda que aquellos pacientes identificados como de alto riesgo nutricional puedan ser evaluados dentro de las primeras 24 horas, mientras que los pacientes con bajo riesgo nutricional pueden evaluarse en los siguientes 3-5 días después de la admisión a la UCI (18,19). La mayoría de las herramientas de cribado nutricional combinan variables como el porcentaje de pérdida de peso involuntaria en un determinado periodo de tiempo, el IMC, la reducción en la ingesta de alimentos y la severidad de la enfermedad (20).

La *Nutrition Risk in the Critically Ill Score* (NUTRIC-Score) permite identificar el riesgo nutricional en los pacientes críticos utilizando variables como la edad, la severidad de la enfermedad obtenida a través del puntaje APACHE II y SOFA, la comorbilidad, los días de estancia hospitalaria antes del ingreso en la UCI y, alternativamente, la evaluación del estado de inflamación mediante los niveles de interleucina 6. Aquellos sujetos con una puntuación del NUTRIC-Score  $\geq 5$  se identificarán como de alto riesgo nutricional cuando no se cuente con los niveles de interleucina 6, y serán los pacientes que obtendrán mayores beneficios clínicos de la terapia nutricional temprana (6,20).

## REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

### ENERGÍA

Conocer los requerimientos energéticos del paciente críticamente enfermo es de gran relevancia para evitar complicaciones y resultados adversos asociados a la sobrealimentación o subalimentación con el uso del soporte nutricional, especial-

mente durante la primera semana de admisión en la UCI. La sobrealimentación se asocia a complicaciones metabólicas y clínicas como hiperglucemia, hipertrigliceridemia, esteatosis hepática, alteraciones electrolíticas y del estado hídrico, hipercapnia y síndrome de realimentación (20,21). En cambio, la subalimentación se asocia a pérdida de masa y fuerza muscular, especialmente en los músculos respiratorios, generando debilidad asociada a la UCI y resultados clínicos adversos (15,21). Estudios observacionales han sugerido que un aporte energético del 70-80 % del GE total estimado mediante calorimetría indirecta (CI) se asocia a menor riesgo de complicaciones infecciosas y menor mortalidad en relación con la sobre- y subalimentación (15).

En la guía de expertos de la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) para el manejo nutricional de pacientes con COVID-19 se recomienda determinar el GE mediante el uso de CI, en caso de disponer de ella y cuando se puedan asegurar las medidas de esterilidad del sistema de medición. En caso contrario, recomienda como mejor opción evaluar el volumen de oxígeno (VO<sub>2</sub>) consumido a partir del catéter arterial pulmonar, y el volumen de CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>) producido, dato que se obtiene del ventilador mecánico en lugar de utilizar ecuaciones de predicción o fórmulas basadas en el peso (5). Conocer el VO<sub>2</sub> consumido y el VCO<sub>2</sub> producido permite determinar el GE con la fórmula de Weir modificada.

Por otro lado, las guías de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), y la Australasian Society for Parenteral and Enteral Nutrition (AuSPEN) recomiendan el uso de ecuaciones basadas en el peso en lugar de la CI, con la finalidad de disminuir el riesgo de infección del personal de salud, asegurando un aporte de 15-20 kcal/kg de peso actual/día (70-80 % del GE) durante la fase aguda de la enfermedad, para progresar a 25-30 kcal/kg de peso actual/día después del día 4 de estancia en la UCI (18,22). Se recomienda utilizar el peso corporal ajustado en los pacientes con sobrepeso y obesidad (por ejemplo, peso corporal ideal + 25 % del peso real) (18). La ecuación de la *Penn State University* (PSU) permite estimar el GE total en los pacientes críticos con VMI con una exactitud mayor que la de otras ecuaciones predictivas utilizando variables como la temperatura máxima en las últimas 24 horas y el volumen minuto espirado, siendo la versión modificada (PSU 2004b) la que tiene una mejor exactitud en los pacientes < 60 años con y sin obesidad, y la versión PSU 2009 la idónea para aquellos de > de 60 años con obesidad (23).

### PROTEÍNAS

El aporte óptimo de proteínas durante la fase crítica de la enfermedad es un tema controvertido. Diversos estudios observacionales han demostrado que un mayor aporte de proteínas (> 1,2 g/kg/día) se asocia a reducción de la mortalidad. Sin embargo, los resultados obtenidos del estudio retrospectivo (PROTINVENT) realizado en 455 pacientes con VMI mostraron un incremento de la mortalidad con un aporte alto de proteínas (> 0,8 g/kg/día) durante los prime-

ros 3 días de admisión en la UCI (HR = 1,23, IC 95 % [1,04-1,45],  $p = 0,016$ ) y un menor riesgo de mortalidad con los aportes de 08-12 g/kg/día después de 3 días de estancia en la UCI (HR = 0,71, IC 95 % [0,55-0,91],  $p = 0,008$ ) (24).

Sin embargo, la ESPEN recomienda alcanzar un aporte de al menos 1,3 g/kg de peso actual/día en los días 3-5 de estancia en la UCI, mientras que la ASPEN recomienda un aporte de 1,2-2,0 g/kg/día durante la primera semana (5,22). Durante la fase anabólica de la enfermedad posterior a la UCI se debe considerar un aporte de proteínas de 2,0-2,5 g/kg/peso para favorecer la recuperación funcional de los pacientes, especialmente de los adultos mayores (15). En los pacientes con obesidad se recomienda el aporte de 1,3 g/kg/día utilizando el peso corporal ajustado, o un aporte de 2,0 g/kg de peso ideal/día en los pacientes con IMC de 30-40 kg/m<sup>2</sup>, y hasta 2,5 g/kg de peso ideal/día en los pacientes con IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> (20).

## MICRONUTRIENTES

La deficiencia de micronutrientes en los pacientes de la UCI puede ser común debido a la presencia de desnutrición preexistente o comorbilidad, a la gravedad de la enfermedad y a los efectos adversos de los procedimientos médicos (20). Los micronutrientes como el zinc, el selenio, el cobre y las vitaminas C, E y B están involucrados en varios procesos metabólicos y actúan como antioxidantes regulando el estrés oxidativo. Se ha descrito que el estrés oxidativo podría contribuir a la patogénesis del SDRA mediante la disminución de los niveles de antioxidantes y el incremento en sustancias pro-oxidantes, como las especies reactivas de oxígeno, en el parénquima pulmonar (25).

Actualmente no hay consenso sobre la ingesta óptima de micronutrientes en el paciente crítico y la suplementación parece ser un tema controvertido debido a los resultados contradictorios de distintos estudios clínicos; sin embargo, la guía de la ASPEN 2016 para pacientes críticos recomienda la administración de antioxidantes en dosis seguras que abarcan 5-10 veces la ingesta dietética recomendada, la cual se asocia a reducción de la tasa de infección y menor mortalidad (6,20). Así mismo, en algunos ensayos clínicos se ha observado que la administración enteral de 1 g de vitamina C, combinada con 1000 UI de vitamina E, resulta en una disminución de los días de VMI en los pacientes críticos (6).

La suplementación con vitamina D3 parece tener un efecto importante en la disminución del riesgo de infección y de severidad de la enfermedad. Algunos estudios observacionales y ensayos clínicos han reportado una asociación inversa entre las concentraciones de 25-OH-vitamina D y el riesgo de influenza, neumonía, sepsis y SDRA, especialmente en personas de edad avanzada o con enfermedades crónicas de base. La suplementación con 10,000 UI/d durante unas semanas, seguido de 5,000 UI/d de vitamina D3 podría aumentar rápidamente las concentraciones de 25-OH-vitamina D por encima de 40 ng/mL, lo que podría contribuir en la disminución en el riesgo de infección. Sin embargo, es necesario esperar los resultados de ensayos clínicos

controlados para evaluar con mayor precisión las dosis a recomendar en pacientes con COVID-19 (26).

## SOPORTE NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRÍTICO CON COVID-19

El soporte nutricional del paciente crítico con COVID-19 es un componente integral y esencial de la terapia médica y nutricional que puede mejorar los resultados clínicos del paciente (5). Aunque actualmente no existen estudios clínicos que nos proporcionen resultados específicos respecto al manejo nutricional de los pacientes hospitalizados con COVID-19, diversos estudios observacionales han demostrado que la implementación de protocolos de soporte nutricional en la UCI puede contribuir a disminuir los días de estancia hospitalaria, la tasa de infección nosocomial, los días de VMI y la mortalidad a 28 días (5,15,20).

Así mismo, a la fecha existen registros de estudios clínicos que buscan evaluar diversos aspectos de la terapia nutricional en pacientes hospitalizados con COVID-19. Por ejemplo, el estudio LEEP-COVID de la Duke University Medical Center, Estados Unidos, evaluará los cambios del GE y metabólicos en pacientes críticos con COVID-19 que requieran VMI por más de 48 horas, con la finalidad de comprender, guiar y optimizar la terapia nutricional en estos pacientes (NCT04350073). Así mismo, en el *Peking University Third Hospital*, China, se estudia una cohorte prospectiva que busca evaluar y validar la herramienta de tamizaje nutricional NUTRIC-Score en pacientes críticos con COVID-19 y determinar la asociación con la mortalidad a 28 días, las causas de infección, la tasa de complicaciones, los días de estancia en la UCI y los días de duración de la VMI (NCT04274322).

Actualmente, las guías sobre el manejo nutricional del paciente hospitalizado agudo y crítico con COVID-19 emplean recomendaciones indirectas basadas en poblaciones similares de pacientes críticos; por ejemplo, en condiciones como el SDRA, la sepsis o la lesión renal aguda, mientras se esperan los resultados de estudios clínicos que proporcionen mayor evidencia en esta población específica.

## MANEJO NUTRICIONAL DEL PACIENTE CON VENTILACIÓN NO INVASIVA

Antes de comenzar con la terapia nutricional en pacientes de la UCI con COVID-19, se recomienda tomar precauciones para disminuir el riesgo de infección y adherirse a las recomendaciones internacionales de higiene de manos y utilización de equipos de protección con la finalidad de minimizar la exposición a aerosoles o gotas que pudieran estar en circulación (5,18,22).

Los pacientes de la UCI que se encuentran con ventilación no invasiva, presión positiva continua en las vías respiratorias o cánula nasal de alto flujo a menudo presentan una ingesta nutricional insuficiente debido al ayuno prolongado secundario a una posible intubación y a la presencia de náuseas, fatiga, pérdida del apetito y dificultad respiratoria (27). En estos casos se recomienda



promover la nutrición por vía oral tan pronto como sea posible y el paciente la tolere. Si la ingesta es insuficiente para cubrir el 60 % del gasto energético (GE) durante más de 2 días, se debe considerar el uso de suplementos nutricionales orales (SNO) con fórmulas hipercalóricas (1,5-2,0 kcal/ml) e hiperproteicas (> 30 g/día). Si la ingesta se mantiene insuficiente por más de 5 días aun con el uso de SNO, se debe considerar la opción de la nutrición enteral (NE) mediante sonda nasogástrica (SNG) o la NP suplementaria (5,18,28).

La NE debe considerarse con mucha cautela debido a que puede ocasionar complicaciones y comprometer la efectividad de la ventilación no invasiva a causa del riesgo de fugas de aire o dilatación gástrica, que puede comprometer la función del diafragma. Para disminuir el riesgo de aspiración se recomienda utilizar una SNG de 8 Fr y bombas de infusión, asegurar una posición vertical a 30-40° durante la NE y usar procinéticos en caso de distensión abdominal o de un volumen gástrico residual (VGR) > 500 ml/6 h (5,15,28). Especial precaución se debe tener con los pacientes mayores con comorbilidad y con quienes previamente tuvieron una ingesta nutricional insuficiente por un periodo prolongado antes del ingreso en la UCI, debido a que el estado nutricional puede estar comprometido, aumentando el riesgo de presentar síndrome de realimentación (5).

### MANEJO NUTRICIONAL DEL PACIENTE CRÍTICO CON VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

La NE temprana es la piedra angular del manejo nutricional en los pacientes críticamente enfermos. Las guías hacen especial

énfasis en comenzar con NE temprana (en las primeras 24-36 horas de la admisión en la UCI) o incluso en las 12 horas después de la intubación mediante la colocación de una SNG (5,18,22). Esta recomendación se basa en los resultados de varios metaanálisis de ensayos clínicos, en donde observaron una disminución del riesgo de mortalidad, una reducción de la tasa de infecciones, menos días de estancia hospitalaria y menor riesgo de neumonía mediante la implementación de la NE temprana (20).

La ASPEN recomienda empezar con una NE hipocalórica (10-20 ml/h) mediante infusión continua y progresar lentamente durante la primera semana hasta alcanzar el objetivo de 15-20 kcal/kg de peso actual/día (70-80 % del GE) (22). De igual manera, la ESPEN recomienda comenzar por una NE hipocalórica sin exceder el 70 % del GE y progresar a > 80 % después del tercer día (5). El aporte de calorías del propofol debe considerarse como fuente de energía lipídica ya que muchas veces puede superar más del 10 % del total de calorías administradas (18,22). Los pacientes con alto riesgo de síndrome de realimentación (Tabla III) deben comenzar con un aporte de energía del 25 % del GE y progresar lentamente después de 72 horas, monitorizando frecuentemente los niveles séricos de potasio, fósforo y magnesio (22,29).

La NE temprana podría ser no recomendable para los pacientes ingresados en la UCI que presenten síntomas gastrointestinales relacionados con el COVID-19, lo que puede indicar un mayor grado de severidad de la infección (22). En este caso se debe considerar el uso de la NP temprana y lograr la transición a la NE a medida que disminuyan los síntomas gastrointestinales. Así mismo, la NE debería retrasarse en los pacientes con inestabilidad hemodinámica que presenten múltiples agentes vasopresores, aumento de la dosis administrada o niveles elevados

**Tabla III. Criterios de la ASPEN para identificar pacientes con alto riesgo de síndrome de realimentación (29)**

	<b>Riesgo moderado (presencia de 2 criterios)</b>	<b>Riesgo significativo (presencia de 1 criterio)</b>
IMC	16-18,5 kg/m <sup>2</sup>	< 16 kg/m <sup>2</sup>
Pérdida de peso	5 % en 1 mes	7,5 % en 3 meses o > 10 % en 6 meses
Consumo de energía	Nulo o insuficiente durante 5-6 días; o < 75 % del GE estimado por > 7 días durante la enfermedad crítica	Nulo o insuficiente durante > 7 días; o < 50 % del GE estimado por > 5 días durante la enfermedad crítica
Concentraciones anormales de fósforo, potasio o magnesio	Mínimamente bajas o normales con dosis únicas pequeñas de suplementación	Significativamente bajas con necesidad de múltiples dosis de suplementación
Pérdida de masa grasa	Evidencia de pérdida moderada	Evidencia de pérdida Severa
Pérdida de masa muscular	Evidencia de pérdida leve o moderada	Evidencia de pérdida severa
Comorbilidad	Leve o moderada	Severa

*Comorbilidad: síndrome de inmunodeficiencia adquirida, alcoholismo, disfagia, trastornos de la alimentación, inseguridad alimentaria, hiperemesis gravídica, cirugías previas, estados de malabsorción, cáncer, alteraciones neurológicas, cirugía bariátrica, desnutrición proteica.*

de lactato hasta que se logre la estabilidad hemodinámica con dosis estables de vasopresores y una presión arterial media  $\geq$  65 mmHg (20,22).

La NE temprana parece ser una estrategia segura en los pacientes en posición prona pues los estudios observacionales no han mostrado ninguna asociación con el riesgo de presentar complicaciones gastrointestinales o pulmonares (18,22). Así mismo, en los pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea existe la preocupación de que se produzcan complicaciones gastrointestinales e isquemia intestinal con el uso de la NE temprana; sin embargo, estudios observacionales extrapolados de la pandemia de H1N1 mostraron que la mayoría de los pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea toleran la NE sin presentar datos de isquemia intestinal. Además, se observó un menor riesgo de mortalidad a los 28 días (30,31), por lo que en estos pacientes se recomienda la NE temprana trófica (500 kcal/día o 10-20 kcal/kg/día) y progresar lentamente hacia la meta calórica durante la primera semana de estancia en la UCI (22).

La ESPEN recomienda la inserción de una SNG y solo considerar la vía pospilórica en los pacientes que presenten intolerancia gástrica aun después del tratamiento con procinéticos o en aquellos otros con alto riesgo de aspiración (5). Esta recomendación implica la monitorización del VGR de manera habitual, estableciendo un límite de 300 ml/4 horas para considerar el uso de procinéticos, y un límite de  $> 500$  ml/6 horas para considerar el retraso de la NE (5,20,28). Sin embargo, la ASPEN no recomienda la monitorización continua del VGR debido a que no detecta adecuadamente el vaciamiento gástrico disminuido y el riesgo de aspiración; así mismo, su monitorización podría aumentar el riesgo de infección por parte del personal de salud (22).

Las fórmulas enterales poliméricas estándar, hiperproteicas ( $> 20$  % de la energía total en forma de proteína), pueden considerarse como primera opción en la fase aguda de la enfermedad. Se debe evitar la prescripción de fórmulas altamente concentradas (2 kcal/ml) debido a que podrían exacerbar los síntomas gastrointestinales, especialmente en los pacientes en posición prona, a menos que sea necesaria la restricción hídrica (18,22). Las fórmulas con fibra pueden utilizarse para el manejo de la diarrea superior a 4 días (20). Inicialmente no se recomienda el uso rutinario de fórmulas inmunomoduladoras con omega-3 debido a los resultados contradictorios que se han observado en pacientes críticos con SDRA (20).

La NP suplementaria debe considerarse en los sujetos en que no se logre cubrir el GE a través de la NE ( $< 60$  %) después de la primera semana en la UCI (5,18). En caso de que sea necesario utilizar la NP durante la primera semana en la UCI, en la fase aguda de la enfermedad, se recomienda la NP hipocalórica ( $< 20$  kcal/kg/día) con  $\geq 1,2$  g/kg/día de proteínas y limitar el uso de las emulsiones lipídicas de soja. En los pacientes con sepsis, la recomendación es comenzar con alimentación trófica y progresar lentamente después de transcurridas 24-48 horas desde la fase inicial de la sepsis hasta cubrir  $> 80$  % del GE (20,22).

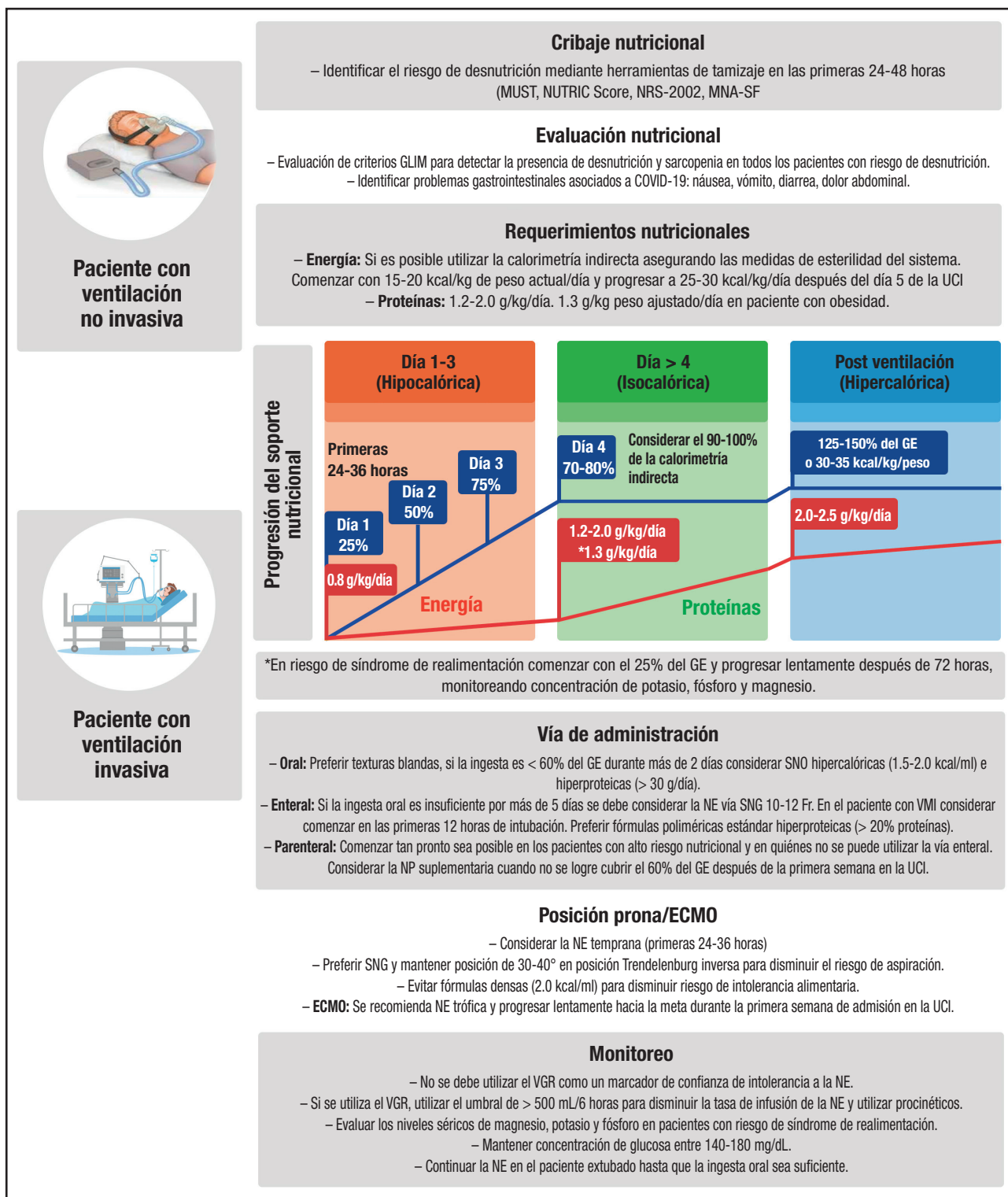
## MANEJO NUTRICIONAL DEL PACIENTE CRÍTICO POST-VMI

Los problemas de deglución y de disfagia en los pacientes que ya no requieren la VMI pueden presentarse hasta 3 semanas después de la extubación, limitando la ingesta de alimentos por vía oral, especialmente en los adultos mayores. En los pacientes con disfagia se debe considerar la modificación de la textura de los alimentos para disminuir el riesgo de aspiración, evitando las dietas líquidas (5). Incluso, la AuSPEN recomienda mantener la sonda de NE debido al prolongado tiempo de recuperación, y establecer protocolos de alimentación por vía oral mediante el uso de SNO en los pacientes tras la extubación (18).

No existen recomendaciones formales en cuanto al aporte energético y proteico de los pacientes supervivientes de la UCI; sin embargo, los estudios han observado que, durante esta etapa, el GE puede incrementarse hasta 1,7 veces sobre el GE de reposo ( $\pm 0,2$ ,  $p < 0,05$ ) (32), por lo que es recomendable asegurar al menos 35 kcal/kg/día para promover la rehabilitación nutricional y mejorar la calidad de vida de los pacientes que han salido de la UCI (5,15). En la figura 2 se resumen las recomendaciones nutricionales para el paciente críticamente enfermo con COVID-19.

## CONCLUSIONES

El paciente hospitalizado críticamente enfermo con COVID-19 es un paciente con alto riesgo de desarrollar desnutrición debido a la respuesta metabólica y catabólica exacerbada durante la fase crítica de la enfermedad. El manejo del soporte nutricional adecuado es un componente integral y esencial que permite mejorar el pronóstico del paciente.



**Figura 2.**

Terapia nutricional en el paciente crítico con COVID-19. En esta figura se resumen las recomendaciones para este tipo de pacientes (UCI: unidad de cuidados intensivos; GE: gasto energético; SNO: suplementos nutricionales orales; NE: nutrición enteral; SNG: sonda nasogástrica; Fr: French; VMI: ventilación mecánica invasiva; NP: nutrición parenteral; ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea; VGR: volumen gástrico residual).



## BIBLIOGRAFÍA

1. Petrilli C, Jones S, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, et al. Factors associated with hospitalization and critical illness among 4,103 patients with COVID-19 disease in New York City. *MedRxiv* 2020. DOI: 10.1101/2020.04.08.20057794
2. Bornstein S, Dalan R, Hopkins D, Mingrone G, Boehm B. Endocrine and metabolic link to coronavirus infection. *Nat Rev Endocrinol* 2020. DOI: 10.1038/s41574-020-0353-9
3. Gandhi R, Lynch J, Del Rio C. Mild or Moderate Covid-19. *N Engl J Med* 2020. DOI: 10.1056/NEJMc2009249
4. Sattar N, McInnes I, McMurray J. Obesity a risk factor for severe COVID-19 infection: Multiple potential mechanisms. *Circulation* 2020. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047659
5. Barazzoni R, Bischoff S, Breda J, Wickramasinghe K, Krznaric Z, Nitzan D, et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nutr* 2020.
6. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr* 2019;38(1):48-79.
7. Zhang H, Penninger J, Li Y, Zhong N, Slutsky A. Angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) as a SARS-CoV-2 receptor: molecular mechanisms and potential therapeutic target. *Intensive Care Med* 2020;46:586-90.
8. Scheffold JC, Bierbrauer J, Weber-Carstens S. Intensive care unit-acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2010;1(2):147-57.
9. Zheng Z, Peng F, Xu B, Zhao J, Liu H, Peng J, et al. Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *J Infect*. 2020. DOI: 10.1016/j.jinf.2020.04.021
10. Roca-Ho H, Riera M, Palau V, Pascual J, Soler MJ. Characterization of ACE and ACE2 expression within different organs of the NOD mouse. *Int J Mol Sci* 2017;18(3):E563.
11. Pieracci F, Eachempati S, Barie P. Multiple Organ Dysfunction Syndrome. In: *Infectious Diseases in Critical Care*. Springer. Berlin: Springer Berlin Heidelberg; 2007. pp. 477-87.
12. Kulcsar KA, Coleman CM, Beck SE, Frieman MB. Comorbid diabetes results in immune dysregulation and enhanced disease severity following MERS-CoV infection. *JCI Insight* 2019;4(20):131774.
13. Mehta P, McAuley D, Brown M, Sanchez E, Tattersall R, Manson J, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet*. 2020;395(10229):1033-4.
14. Iapichino G, Radrizzani D, Armani S, Noto A, Spanu P, Mistrarelli G. Metabolic treatment of critically ill patients: energy balance and substrate disposal. *Minerva Anestesiol* 2006;72(6):533-41.
15. Zanten AR, Waele E, Wischmeyer P. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post ICU, and long-term convalescence phases. *Crit care* 2019;23:368.
16. Laviano A, Koverech A ZM. Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). *Nutrition* 2020;110834.
17. Weijs P, Looijaard W, Dekker I, Stapel S, Girbes A, Oudemans-van Straaten H, et al. Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit care* 2014;18(12).
18. Australasian Society of Parenteral and Enteral Nutrition A. Nutrition Management for Critically and Acutely Unwell Hospitalised Patients with COVID-19 in Australia and New Zealand. Version 1.0 06.04.2020; 2020.
19. Field LB, Hand RK. Differentiating Malnutrition Screening and Assessment: A Nutrition Care Process Perspective. *J Acad Nutr Diet* 2015;115(5):824-8.
20. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. 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.
21. Preiser JC, van Zanten AR, Berger MM, Biolo G, Casaer MP, Doig GS, et al. Metabolic and nutritional support of critically ill patients: consensus and controversies. *Crit Care* 2015;19:35.
22. Society of Critical Care Medicine. The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Nutrition Therapy in the Patient with COVID-19 Disease Requiring ICU Care. Updated April 1, 2020; 2020.
23. Frankenfield DC, Coleman A, Alam S et al. Analysis of estimation methods for resting metabolic rate in critically ill adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33(1):27-36.
24. Koekkoek W, van Setten C, Olthoff L, Kars J, van Zanten A. Timing of PRO-Tein Intake and clinical outcomes of adult critically ill patients on prolonged mechanical VENTilation: the PROTINVENT retrospective. *Clin Nutr* 2019;38(2):883-90.
25. Koekkoek W, Zanten A. Antioxidant vitamins and trace elements in critical illness. *Nutr Clin Pr* 2016;31(4):457-74.
26. Grant W, Lahore H, McDonnell S, Baggerly C, French C, Aliano J, et al. Evidence That Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths. *Nutrients* 2020;12(4):988.
27. Reeves A, White H, Sosnowski K, Tran K, Jones M, Palmer M. Energy and protein intakes of hospitalized patients with acute respiratory failure receiving non-invasive ventilation. *Clin Nutr* 2014;33:1068-73.
28. British Association for Parenteral and Enteral Nutrition. Route of Nutrition Support in Patients Requiring NIV & CPAP During the COVID-19 Response. Published 17/04/2020; 2020.
29. Da Silva J, Seres D, Sabino K, Adams S, Berdahl J, Wolfe S, et al. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutr Clin Pr* 2020;35(2):178-95.
30. Bear D, Smith E, Barret N. Nutrition support in adult patients receiving extracorporeal membrane oxygenation. *Nutr Clin Pr* 2018;33(6):738-46.
31. Ohbe H, Jo T, Yamana H, Matsui H, Fushimi K, Yasunaga H. Early enteral nutrition for cardiogenic or obstructive shock requiring venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a nationwide inpatient database study. *Intensive Care Med* 2018;44(8):1258-65.
32. Uheara M, Plank L, Hill G. Components of energy expenditure in patients with severe sepsis and major trauma: a basis for clinical care. *Crit Care Med* 1999;27(7):1295-302.