



## Trabajo Original

Paciente crítico

### Déficit energético y proteico crítico con gran aporte de calorías provenientes de fármacos tras una semana en una unidad de cuidados intensivos

*Critical deficiencies of energy and protein with a high provision of non-nutritional calories after one week in an intensive care unit*

Erika Ibarra Pastrana<sup>1</sup>, Aurora Elizabeth Serralde Zúñiga<sup>2</sup>, Ana María Calderón de la Barca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) A.C. Hermosillo, Sonora. México. <sup>2</sup>Servicio de Nutrición Clínica. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México.

### Resumen

**Introducción:** la terapia nutricional es esencial para tratar a pacientes críticos pero, si no es la adecuada, aumenta el riesgo de desnutrición y complica la evolución.

**Objetivo:** evaluar la adecuación de la terapia nutricional enteral en una unidad de cuidados intensivos (UCI).

**Métodos:** se evaluó una cohorte adulta ingresada a una UCI con nutrición enteral y estancia  $\geq 7$  días. Al ingreso se registraron la severidad de la enfermedad y los datos socio-demográficos, clínicos y nutricionales, con cribados que incluyeron la IL-6 y la composición corporal. Diariamente se evaluó el aporte de nutrientes con respecto al 70 % óptimo de lo prescrito por las guías internacionales, para estimar el déficit energético-proteico.

**Resultados:** se incluyeron 26 de 132 pacientes ingresados. Su probabilidad de mortalidad era del 20-25 % debido a la severidad de su enfermedad por los sistemas APACHE ( $16,6 \pm 6,0$ ) y SOFA ( $8 \pm 4,4$ ); su riesgo de desnutrición era de  $5,6 \pm 1,09$  puntos por el NRS-2002, con  $4,3 \pm 1,2$  de ángulo de fase. El déficit energético promedio era de  $-674$  kcal/día, con un 13 % en aporte proteico ( $28 \pm 11,5$  g/d) y un 42 % en lípidos, y con el 17,5 % proveniente del propofol. El NUTRIC se asoció significativamente con los porcentajes de prescripción calórica alcanzados los días 3 y 7 ( $R^2 = 0,21$ ,  $p = 0,01$ ).

**Conclusión:** los pacientes sufrieron déficit calórico/proteico, con déficit proteico crítico de  $> 85,2$  g/día e inadecuada relación entre calorías proteicas y no proteicas, aumentando su riesgo de complicaciones.

#### Palabras clave:

Nutrición enteral.  
Paciente crítico.  
Unidad de cuidados intensivos.

### Abstract

**Introduction:** nutritional therapy is essential for the treatment of critically ill patients, although its right application fails frequently, which increases the risk for undernutrition and complications.

**Objective:** to evaluate the nutritional adequacy of patients with enteral nutritional support in an intensive care unit (ICU).

**Methods:** a cohort study was conducted including adults admitted to the ICU with enteral support and stay  $\geq 7$  days. Demographic data, severity of the disease, and clinical and nutritional scores, including IL-6 levels and body composition, were evaluated at admission. Nutritional intake was recorded daily in relation to the target intake according to international guidelines, for calculation of caloric and protein deficiencies.

**Results:** in all, 26 from 132 admitted patients were included. Their probability of mortality was 20-25 % due to disease severity by APACHE ( $16.6 \pm 6.02$ ) and SOFA ( $8 \pm 4.4$ ). Undernutrition risk was  $5.6 \pm 1.09$  by NRS-2002 and  $4.3 \pm 1.2$  by angle phase. Caloric deficiency was  $-674$  kcal/day, with 13 % proteins ( $28 \pm 11.5$  g/d) and 42 % lipids, including 17.5 % of non-nutrient calories from propofol. NUTRIC was significantly associated with percentages of the caloric prescription at days 3 and 7 ( $R^2 = 0.21$ ,  $p = 0.01$ ).

**Conclusion:** patients had a caloric/protein deficit with critical protein deficit of  $-85.2$  g/day, and an inadequate proportion between protein calories and non-protein calories, increasing their risk of complications.

#### Keywords:

Enteral nutrition.  
Critical care. Intensive care unit.

Recibido: 10/06/2021 • Aceptado: 22/07/2021

*Agradecimientos:* damos las gracias a todos los pacientes y familiares, a la Dra. Pérez Cornejo y al personal de la UCI del HG, y la Dra. Mata Haro por su colaboración en el análisis de la IL-6.

*Conflicto de intereses:* los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Ibarra Pastrana E, Serralde Zúñiga AE, Calderón de la Barca AM. Déficit energético y proteico crítico con gran aporte de calorías provenientes de fármacos tras una semana en una unidad de cuidados intensivos. Nutr Hosp 2022;39(1):5-11

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03734>

#### Correspondencia:

Ana María Calderón de la Barca. Departamento de Nutrición. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, 46. Colonia La Victoria. Hermosillo 83304, Sonora. México  
e-mail: amc@ciad.mx

## INTRODUCCIÓN

Los pacientes críticos sufren pérdidas masivas de músculo esquelético y visceral debido a una disminución de la síntesis de proteínas y un aumento del catabolismo (1). Además, se altera el metabolismo de los sustratos energéticos y los afectados pueden padecer complicaciones gastrointestinales. Por esto requieren, especialmente, una terapia nutricional (TN) individualizada que garantice el aporte energético-proteico (2-4).

El riesgo de deterioro nutricional en los pacientes críticos se incrementa conforme avanzan los días de la estancia hospitalaria (LOS), especialmente por un aporte energético-proteico insuficiente (1,5). Esto es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infecciones nosocomiales, mala cicatrización de heridas, disfunción de los músculos e incremento de la LOS, los costos hospitalarios y la mortalidad (5).

A pesar de la evidencia, muchos pacientes críticos solo reciben alrededor del 50 % de sus requerimientos energético-proteicos (REP) (6). El aporte energético adecuado con preponderancia de proteína durante los primeros días de estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) es crucial, debiéndose administrar al menos el 70 % de los REP (7-9). Si se suministra la TN enteral (TNE) tardíamente, iniciándola con bajos volúmenes y aumentos graduales de acuerdo con la tolerancia, se induce una subalimentación. Esto genera un déficit acumulado de proteínas y calorías durante el curso de la enfermedad, aumentando el riesgo de complicaciones (8).

Para alcanzar los REP, las guías de práctica clínica recomiendan empezar por una evaluación nutricional al ingreso en la UCI (10). Para este propósito se pueden emplear distintas herramientas, donde se incluyen los cribados nutricionales y las mediciones antropométricas o técnicas más sofisticadas para evaluar la integridad de los tejidos.

Dentro de los cribados nutricionales más utilizados está el Nutritional Risk Screening-2002 (NRS-2002), que no fue diseñado para el paciente crítico; sin embargo, se utiliza ampliamente en la práctica. En la escala NRS-2002, los valores mayores de 3 señalan el riesgo de desnutrición (RD) (11). Por su parte, el cribado nutricional NUTRIC se diseñó específicamente para los pacientes críticos. Los resultados  $\geq 6$  en este cribado se asocian a mal pronóstico y detectan a los pacientes que se beneficiarían de la TN (12).

El cribado NUTRIC puede o no incluir la IL-6, que aunque poco común en la práctica clínica, es el referente de la tormenta de citocinas. Sus niveles elevados son indicativos de mal pronóstico, como se observó recientemente en pacientes con COVID-19 (13).

Además, para evaluar el estado nutricional se puede aplicar el análisis de vectores de bioimpedancia eléctrica (BIVA), que evalúa físicamente la cantidad y calidad de los tejidos blandos. De sus resultados se interpreta la capacidad de la célula para retener nutrientes (14). Con los datos de resistencia y reactancia se puede estimar el ángulo de fase (AF), que es también indicador del estado nutricional. Los valores  $\leq 5$  en los hombres y  $\leq 4.6$  en las mujeres señalan la desnutrición (15).

Las guías de práctica clínica recomiendan el inicio temprano y personalizado de la TN. A la par, exhortan a involucrar la participación de un equipo multidisciplinario para brindar mejor atención al paciente y, con ello, optimizar el aporte de los REP (16).

En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar la adecuación nutricional de la TNE en la UCI de un hospital general de segundo nivel.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Este fue un estudio de cohortes prospectivo, de abril a diciembre de 2019, en la UCI de un hospital público de segundo nivel de una zona desértica de 178,3 km<sup>2</sup>, con 16 habitantes/km<sup>2</sup>. La UCI recibía antes de la COVID-19 a 190 pacientes de media al año.

Se consideraron elegibles los adultos ingresados en la UCI que requirieran nutrición enteral y cuya estancia fuera  $\geq 7$  días. Se excluyeron aquellos con embarazo, muerte inminente, protocolo de trasplante, fallo hepático, incapacidad para alimentarse por el tracto digestivo o alimentación parenteral u oral.

A los pacientes incluidos se les colocó una sonda nasogástrica para administrar la TNE con fórmulas estándar exclusivamente. Todos los pacientes estaban bajo ventilación mecánica asistida y se les alimentó utilizando equipos de infusión volumétrica en modo continuo.

El estudio fue aprobado por el comité de ética (SSS-HGE-CI-2017-002). Se invitó directamente, o por medio de responsables, a los pacientes que cumplían los criterios de selección y firmaron el consentimiento informado. Se registraron los datos demográficos, de composición corporal, clínicos y nutricionales. Se dio seguimiento a 42 pacientes que cumplían los criterios, pero solo se analizaron los datos de aquellos que permanecieron al menos 7 días en la UCI.

## ANTROPOMETRÍA Y COMPOSICIÓN CORPORAL

Al ingreso se registró el peso, referido por el familiar o usando el cálculo:

$$\text{peso (kg)} = 2.2 \times \text{IMC} + 3.5 \times \text{IMC} \times (\text{talla} - 1.5 \text{ m}) \quad (10).$$

La talla fue la referida por el familiar o la estimada siguiendo la técnica de la altura de la rodilla (17), empleando un antropómetro Harpenden (Reino Unido).

La medición de la BIA se realizó al ingreso y al séptimo día, según los criterios del "National Institute of Health Technology Assessment Conference Statement", utilizando un sistema de monofrecuencia (RJL Quantum II Systems, Inc.). Se utilizaron cuatro electrodos en posición distal (dos sobre la mano y dos sobre el pie). Con los valores de resistencia y reactancia de acuerdo con la talla, se graficaron los vectores de bioimpedancia eléctrica y se calculó el ángulo de fase (AF) utilizando los programas BIVA Software y BIVA Confidence 2002 (Piccoli & Pastori, 2002).

## REVISIÓN CLÍNICA

En las primeras 24 h se evaluó la severidad de la enfermedad con la *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE) y la *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) (18,19). Además, en las primeras 48 h se realizaron los cribados nutricionales *Nutritional Risk Assessment* (NRS-2002) y *Nutrition Risk in Critically Ill* (NUTRIC).

## CUANTIFICACIÓN DE LA IL-6

Al ingreso y a los 7 días de estancia se recolectaron muestras de sangre y los sueros se analizaron por citometría de flujo, empleando un juego de reactivos BD™ CBA Human Inflammatory Cytokines Kit (CBA 551811, CA, EUA), en un citómetro de flujo (BD FACS Canto II, BD Biosciences, CA, EUA). Los valores obtenidos se calcularon de una curva de referencia, en pg/ml, considerando que > 400 pg/ml incrementan 1 punto los resultados de la puntuación NUTRIC.

## PARÁMETROS NUTRICIONALES

Se estimaron los REP con la referencia de las guías de la Sociedad Americana y Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN/ESPEN), que indican la administración de 20 kcal/kg del día 1 al 3, y de 25 kcal/kg a partir del cuarto día, así como de 1,5 g/kg de aporte proteico. La cantidad óptima fue  $\geq 70$  % de los REP calculados. Asimismo, al tercer y séptimo día de seguimiento se determinó el número de pacientes que habían alcanzado la cantidad óptima.

Diariamente se evaluó la administración con el aporte calórico y proteico prescrito 24 h antes y el administrado. Como parte del aporte energético se consideraron las calorías de fármacos como el propofol. Como desenlace, se evaluó el déficit energético-proteico diario y el acumulado a los 3 y 7 días de seguimiento.

Se registró la frecuencia de complicaciones intestinales tales como diarrea, residuo gástrico, vómitos o distensión abdominal, y las interrupciones de la TNE y su motivo. También se registraron los medicamentos administrados capaces de alterar la función gastrointestinal, como los procinéticos, y aquellos que proveen calorías, como el propofol, las soluciones glucosadas y otros. De igual manera se registraron la fecha de inicio de la TN y los días de estancia en la UCI.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó la estadística descriptiva para analizar los datos. Además, para el análisis de vectores y conglomerados de BIA se utilizaron los programas BIVA Software y BIVA Confidence (Piccoli & Pastori, 2002). Se evaluaron las asociaciones con pruebas de regresión lineal, así como con pruebas de comparación de grupos independientes. Se empleó el paquete estadístico STATA 12.

## RESULTADOS

En el periodo de estudio ingresaron 132 pacientes a la UCI; 42 cumplían los criterios de inclusión en la admisión. Solo 26 de los 42 permanecieron al menos 7 días en la UCI con terapia nutricia enteral. Su edad promedio era de  $42 \pm 16,8$  años, el 73 % eran hombres y el principal motivo de ingreso era por traumatismo (30,7 %).

Los resultados del SOFA y el APACHE IV mostraron una probabilidad de mortalidad de entre el 20 y el 25 % (Tabla I). La media de los valores basales de la citocina IL-6 fue de  $233 \pm 249$  pg/ml, incrementándose a los 7 días de estancia en la UCI a  $842 \pm 2759$  pg/ml.

**Tabla I. Características de los pacientes**

Variable	Media $\pm$ DE
Edad (años)	42,0 $\pm$ 16,7
Peso (kg)	88,4 $\pm$ 18,4
Talla (cm)	164,0 $\pm$ 34,5
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,8 $\pm$ 5,79
NRS-2002	5,60 $\pm$ 1,09
NUTRIC (IL-6)	3,61 $\pm$ 1,38
Score > 6 (n)	6
Ángulo de fase (°)	4,3 $\pm$ 1,2
SOFA score	8,81 $\pm$ 4,44
APACHE IV score	16,8 $\pm$ 6,05
Estancia en la UCI (días)	11,3 $\pm$ 5,52

APACHE IV: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*; IMC: *índice de masa corporal*; UCI: *Unidad de Cuidados Intensivos*; NRS-2002: *Nutritional Risk Assessment*; NUTRIC: *Nutrition Risk in Critically Ill*; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*.

Los pacientes presentaban sobrepeso (IMC de 25,5), el 19,2 % de ellos con valores < 5 por el cribado NRS-2002 y, por tanto, sin RD. Por su parte, el cribado NUTRIC  $\geq 6$  con cuantificación de IL-6 mostró que el 15 % de los pacientes estaban en RD. Los resultados del ángulo de fase indican desnutrición para ambos sexos, tanto en la medición basal como al séptimo día de seguimiento.

La distribución actual de macronutrientes se muestra en la figura 1A, donde la administración de energía al grupo evaluado fue de 11,6 kcal/kg, incluyendo las calorías aportadas por el analgésico propofol y/o las soluciones glucosadas. La administración de proteína fue de 0,44 g/kg para los pacientes estudiados. La distribución ideal de acuerdo con las guías de práctica clínica, empleando el peso promedio para la estimación energético-proteica, se muestra en la figura 1B.

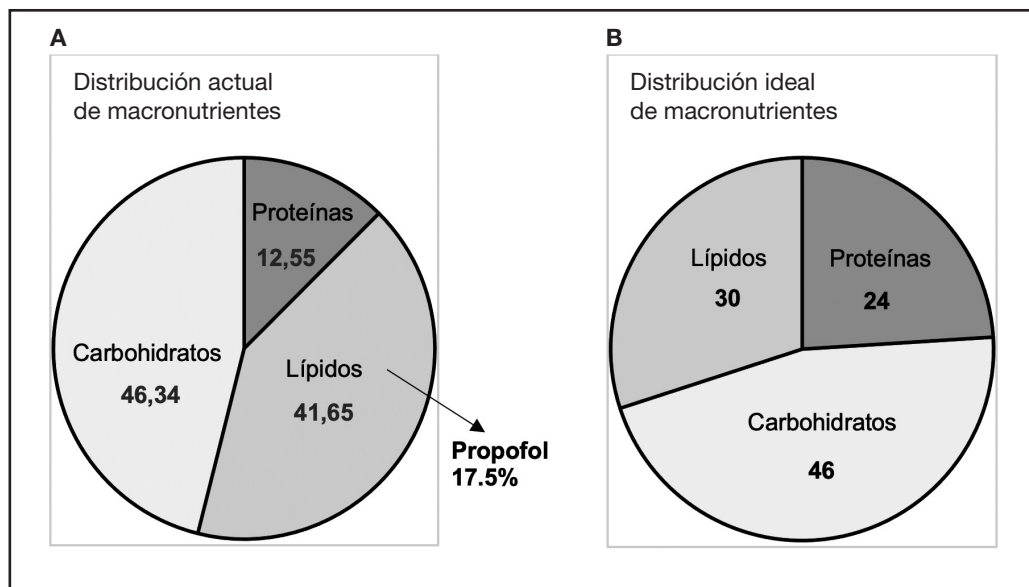
En cuanto a la adecuación calórica, se cubrió el 52,6  $\pm$  22,9 % de lo recomendado en los primeros 3 días de estancia y 5 pacientes alcanzaron la cantidad óptima en este periodo. Por su parte, el aporte energético se incrementó entre el cuarto y el séptimo día con el 70,3  $\pm$  27,1 % de la cantidad prescrita y la mitad de los pacientes estudiados alcanzaron la cantidad óptima.

En promedio, los pacientes no alcanzaron la cantidad óptima de energía (70 % de RCT) en los primeros 3 días; no obstante, la mitad (13 de 26) cubrieron sus requerimientos calóricos óptimos entre los días 4 y 7.

A pesar de que el aporte calórico fue el adecuado para 13 sujetos al séptimo día de seguimiento, el aporte de proteínas se mantuvo constantemente por debajo de la prescripción ( $28 \pm 11,5$  g/d o  $0,44$  g/kg), como se muestra en la figura 1A.

Los valores del NUTRIC se asociaron significativamente a los porcentajes de prescripción calórica alcanzados en los días 3 y 7 ( $R^2 = 0,21$ ,  $p = 0,01$ ).

En la tabla II se presentan las cantidades de calorías y proteínas prescritas, las administradas y el déficit acumulado después de 7 días de seguimiento en el total de pacientes y en aquellos que alcanzaron el 70 % de sus requerimientos calóricos. El análisis del déficit acumulado de proteínas del día 1 al 7 se muestra en la figura 2, donde ninguno de los pacientes alcanzó la cantidad prescrita.



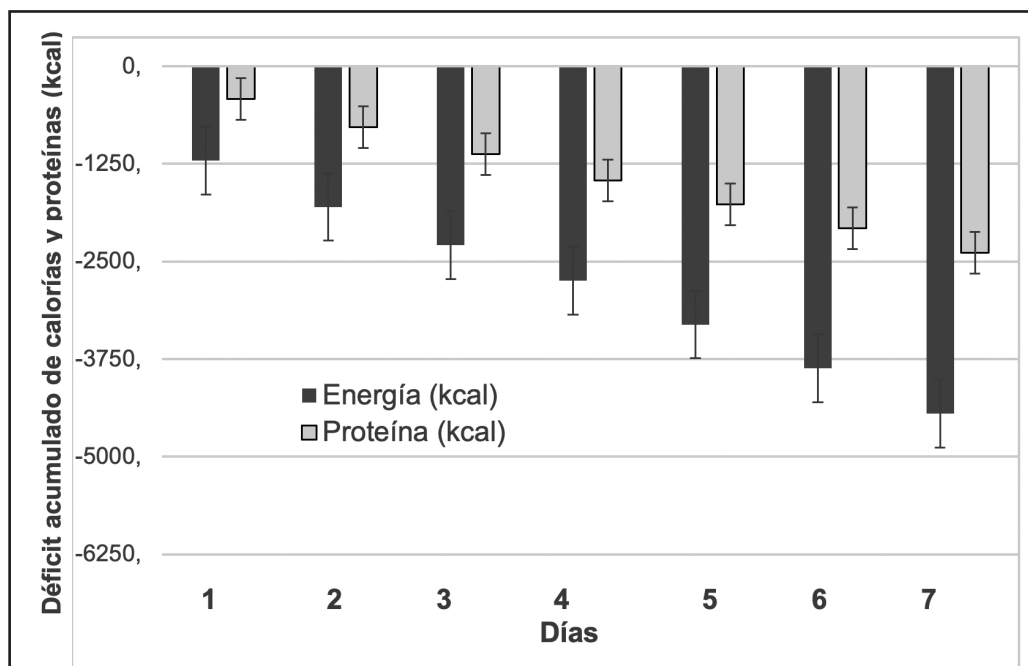
**Figura 1.**

Distribución actual de macronutrientes vs. distribución ideal de macronutrientes como aporte al total de energía.

**Tabla II.** Resumen de objetivo calórico, ingesta y adecuación nutricional en pacientes en riesgo y sin riesgo de desnutrición por NUTRIC

Adecuación nutricional	Con riesgo nutricional NUTRIC $\geq 6$ (n = 6)	Sin riesgo nutricional NUTRIC $< 6$ (n = 20)
<i>Objetivo calórico</i>		
Día 1-3	1410 $\pm$ 274	1514 $\pm$ 228
Día 4-7	1762 $\pm$ 342	1892 $\pm$ 34
<i>Ingesta calórica diaria (día 1-3)</i>		
kcal	846 $\pm$ 225	646 $\pm$ 364
<i>Ingesta calórica diaria (día 4-7)</i>		
kcal	821 $\pm$ 281	1393 $\pm$ 342
<i>Adecuación nutricional (%)*</i>		
Día 1-3	40,8 $\pm$ 11,7	52,8 $\pm$ 24,5
Día 4-7	71,2 $\pm$ 27,1	77,5 $\pm$ 28,1

\*Ingesta  $\geq 70$  % del objetivo calórico. Datos presentados en forma de medias  $\pm$  DE. Los diferentes exponentes son diferencias significativas entre renglones ( $p = 0,01$ ).



**Figura 2.**  
Sumatoria diaria del déficit calórico y proteico (medias).

## DISCUSIÓN

La evaluación del estado nutricional en un paciente crítico es un reto debido a sus lesiones, además de que no hay un instrumento oficialmente validado para realizarla. En este estudio se aplicaron dos cribados para evaluar el RD y, además, se evaluó el BIVA para obtener la mayor información posible.

De acuerdo con los resultados del cribado NRS-2002 (> 5), un 80,8 % de los pacientes estaban en RD a su ingreso. Este hallazgo queda en el rango del 39,4 % a 99,5 % publicado en una revisión sistemática (20). Específicamente, el cribado NRS-2002 considera los valores del APACHE > 10 como un criterio para determinar el RD; así, la mayoría de los pacientes críticos se consideraría en riesgo. Es por ello que la ASPEN propone, como punto de corte, > 5 para los pacientes en la UCI y > 3 para los pacientes en hospitalización general (21).

En el presente estudio, solo 6 (23 %) sujetos mostraron RD al evaluarlos con el cribado NUTRIC con IL-6. Dicha proporción queda más bien en la parte baja del rango de prevalencia del RD, del 16 % al 91,1 %, encontrado aplicando el mismo cribado (20), aunque solo 2 estudios de los analizados habían incluido la IL-6. Por el tipo de parámetros involucrados, el cribado NUTRIC se asocia más a la predicción de la mortalidad que al RD, especialmente cuando se incluyen los valores de IL-6 (21). La asociación significativa encontrada entre los valores del NUTRIC y los porcentajes de prescripción calórica alcanzados a los días 3 y 7 ( $R^2 = 0,21$ ,  $p = 0,01$ ) explica la dificultad de alimentar a los pacientes críticos que ingresan a la UCI con RD. Sin embargo, el valor de la asociación es débil, quizá debido al tamaño de la muestra.

El 100 % de los pacientes mostró RD al evaluar su AF; a diferencia de los cribados, con este indicador se evalúa físicamente la cantidad y calidad de los tejidos blandos. Los valores altos reflejan una mayor cantidad de células, la integridad de sus membranas y su funcionalidad, es decir, su capacidad para retener nutrientes. Nuestros pacientes mostraron un riesgo de desnutrición por el AF ( $4,3 \pm 1,2^\circ$ ), un poco menor que el de otro estudio análogo con AF de  $5,3 \pm 1,5^\circ$  (22), así como el de un estudio multicéntrico donde hasta un 74 % de los pacientes promediaron un AF de  $6^\circ$  (23). En dichos estudios, la funcionalidad celular era baja desde el ingreso a la UCI.

Los pacientes que ingresan a la UCI en el estudio son al menos 10 años menores que los de otros estudios multicéntricos de Europa y América Latina (24,25). Esto se debe a la situación de violencia que se vive en la región y que involucra a gente cada vez más joven, ya que el motivo principal del ingreso a la UCI es el traumatismo.

Para calcular los requerimientos energéticos del paciente crítico, las guías de práctica clínica recomiendan la calorimetría indirecta; si no se cuenta con esta, se puede emplear el cálculo de 20-25 kcal/kg, para cubrir la cantidad óptima en 7 días (8,9). La brecha entre la cantidad de calorías-proteína prescrita y la cantidad actual administrada es el déficit calórico y/o proteico, que es acumulativo y se asocia con efectos deletéreos en la recuperación del paciente (26).

En la logística operacional de la administración de la TNE se presentan diversos problemas. Entre los más comunes están las complicaciones gastrointestinales, los asociados con el retardo y la colocación de la sonda enteral, la interferencia del personal de salud, los estudios de rutina y las prácticas no actualizadas (27,28).



En la UCI en donde se realizó nuestro estudio, la práctica habitual de la TNE es homogénea para todos los pacientes. El protocolo no considera la condición patológica, el estado nutricional previo, ni los requerimientos individuales. Se emplean fórmulas enterales estándar. El inicio de la TNE suele ser en las primeras 48 h del ingreso, comenzando con una velocidad de infusión de 10 ml/h y progresando 20 ml cada 24 h, buscando alcanzar los 60 ml/h. Como criterio de intolerancia o motivo para interrumpir la TNE se considera la presencia de un residuo gástrico > 250 ml medido cada 8 h, la presencia de vómitos, distensión abdominal o diarrea y el ayuno por procedimientos quirúrgicos y/o falta de fórmulas enterales.

El déficit calórico durante los 7 días de seguimiento en nuestros pacientes fue en promedio de -674 kcal/día, y solo se cubrió el  $52,6 \pm 22,9$  % de la recomendación en los primeros 3 días. El 19,2 % de los pacientes alcanzaron la cantidad óptima de energía (70 % del requerimiento) en los primeros tres días, y al término de la semana lo hicieron el 50 %. Como parte del aporte calórico se consideró el anestésico propofol, que contribuyó en un 17,5 % al aporte total de lípidos (42 %). Aunque fue importante, el aporte de lípidos no excedió los requerimientos diarios tanto como para ocasionar alguna complicación (29). Sin embargo, es preocupante la baja proporción de proteínas que aportaron las fórmulas enterales estándar.

El déficit calórico/proteico se espera y acepta durante la primera semana de internamiento (30). Si excede las -400 kcal/día, se asocia a riesgo de complicaciones, que se incrementan cuando es de -800 kcal/día y aparecen cuando es superior a -1000 kcal/día. Además, un déficit energético acumulativo en la primera semana > 6000 kcal incrementa el riesgo de mortalidad y disminuye la posibilidad del alta (1).

A pesar de que el aporte calórico fue el adecuado para 13 pacientes a los 7 días, el déficit proteico fue de -82,5 g/día si se considera la recomendación actual de 1,5 g/kg. Si el déficit proteico excede los -21 g/día, se considera crítico (1). No obstante, es común que se presente, ya que en estudios realizados en UCI de América Latina se ha encontrado un déficit proteico de -42,2 g/día, con acumulación en 5 días de  $175,7 \text{ g} \pm 121 \text{ g}$  (6). En el presente estudio, la deficiencia se debe al protocolo de administración de la TNE. Las fórmulas estándar solo aportan el nivel de proteínas para un adulto sano, que se diluyó aún más por el uso del propofol: por eso el aporte proteico fue solo de  $28 \pm 11,5 \text{ g/d}$ .

Las complicaciones de la desnutrición asociada a condiciones patológicas han sido ampliamente descritas (26). Los resultados de este estudio evidencian la necesidad de implementar protocolos multidisciplinarios y destinar presupuesto para la administración adecuada de la TN de acuerdo con las necesidades de cada paciente (31). Los costos requeridos serían mucho menores que los de los tratamientos de las complicaciones asociadas a la desnutrición, incidiendo en los índices de calidad hospitalaria (7,29).

En los primeros 7 días de estancia en la UCI, los pacientes sufrieron de un déficit energético-proteico crítico, con un alto aporte de calorías provenientes de fármacos y un paupérrimo aporte proteico, aumentando el riesgo de complicaciones.

Dentro de las fortalezas del estudio, se tuvo libre acceso a la información de los pacientes que firmaron el consentimiento informado; también se tuvo el total apoyo del personal de la UCI y del nosocomio donde se realizó el estudio. La UCI en donde se realizó el estudio fue adaptada posteriormente para recibir solo pacientes con COVID-19. Por esto, no se ha podido implementar un nuevo protocolo para la administración de TNE, como estaba planteado a partir de los resultados de este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Yeh DD, Fuentes E, Quraishi SA, Cropano C, Kaafarani H, Lee J, et al. Adequate Nutrition May Get You Home: Effect of Caloric/Protein Deficits on the Discharge Destination of Critically Ill Surgical Patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(1):37-44. DOI: 10.1177/0148607115585142
2. Puthuchery ZA, Rawal J, McPhail M, Connolly B, Ratnayake G, Chan P, et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. *JAMA* 2013;310(15):1591-600. DOI: 10.1001/jama.2013.278481
3. Sharma K, Mogensen KM, Robinson MK. Pathophysiology of Critical Illness and Role of Nutrition. *Nutr Clin Pract* 2019;34(1):12-22. DOI: 10.1001/jama.2013.278481
4. 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(1):35. DOI: 10.1186/s13054-015-0737-8
5. Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, Chua AP, Chong MFF, Miller M. Association Between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *J Parenter Enteral Nutr* 2017;41(5):744-58. DOI: 10.1177/0148607115625638
6. Vallejo KP, Martínez CM, Matos-Adames AA, Fuchs-Tarlovsky, Nogales GCC, Paz RER, et al. Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: a multinational observational study. *Crit Care* 2017;21(1):227. DOI: 10.1186/s13054-017-1805-z
7. Correia MITD, Perman MI, Pradelli L, Omaralsaleh AJ, Waitzberg DL. Economic burden of hospital malnutrition and the cost-benefit of supplemental parenteral nutrition in critically ill patients in Latin America. *J Med Econ* 2018;21(11):1047-56. DOI: 10.1080/13696998.2018.1500371
8. Nicolo M, Heyland DK, Chittams J, Sammarco T, Compher C. Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population: A Multicenter, Multinational Observation Study. *J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(1):45-51. DOI: 10.1177/0148607115583675
9. Siqueira-Paese MC, Dock-Nascimento DB, De Aguiar-Nascimento JE. Critical energy deficit and mortality in critically ill patients. *Nutr Hosp* 2016;33(3):253. DOI: 10.20960/nh.253
10. 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. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.037
11. Kondrup J, Rasmussen HH, Hamberg O, Stanga Z, Ad Hoc ESPEN Working Group. Nutritional risk screening (NRS 2002): a new method based on an analysis of controlled clinical trials. *Clin Nutr* 2003;22(3):321-36. DOI: 10.1016/s0261-5614(02)00214-5
12. Heyland DK, Dhaliwal R, Jiang X, Day AG. Identifying critically ill patients who benefit the most from nutrition therapy: the development and initial validation of a novel risk assessment tool. *Critical Care* 2011;15(6):R268. DOI: 10.1186/cc10546
13. Gorham J, Moreau A, Corazza F, Peluso L, Ponthieux F, Talamonti M, et al. Interleukine-6 in critically ill COVID-19 patients: A retrospective analysis. *PLoS One* 2020;15(12):e0244628. DOI: 10.1371/journal.pone.0244628
14. Lukaski HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2017;20(5):330-9. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000387
15. Reis de Lima e Silva R, Porto Sabino Pinho C, Galvão Rodrigues I, Gil do Moura Monteiro JJ. Ángulo de fase como indicador del estado nutricional y pronóstico en pacientes críticos [Phase angle as an indicator of nutritional status and prognosis in critically ill patients]. *Nutr Hosp* 2015;31(3):1278-8. DOI: 10.3305/nh.2015.31.3.8014
16. Ukleja A, Gilbert K, Mogensen KM, Walker R, Ward CT, Ybarra J, et al. Standards for Nutrition Support: Adult Hospitalized Patients, the American Society

- for Parenteral and Enteral Nutrition. Standards for Nutrition Support: Adult Hospitalized Patients. *Nutr Clin Pract* 2018;33(6):906-20. DOI: 10.1002/ncp.10204
17. Mendivil H, Villegas RC, Díaz RG, Antunez LE, Valencia ME. Modelo para la estimación de la talla de pie en adultos mexicanos de 20-59 años basado en la longitud rodilla-talón. *Nutr Hosp* 2015;32:2855-61. DOI: 10.3305/nh.2015.32.6.9850
  18. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM. Acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med* 2006;34:1297-310. DOI: 10.1097/01.CCM.0000215112.84523.F0
  19. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22(7):707-10. DOI: 10.1007/BF01709751
  20. Cattani A, Eckert IC, Brito JE, Tartari R, Silva F. Nutritional risk in critically ill patients: how it is assessed, its prevalence and prognostic value: a systematic review. *Nutr Rev* 2020;78(12):1052-68. DOI: 10.1093/nutrit/nuaa031
  21. 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.) Preliminary Remarks. *J Parenter Enteral Nutr* 2016;40(2):159-211. DOI: 10.1177/0148607115621863
  22. Buter H, Veensta JA, Koopmans M, Boerma CE. Phase angle is related to outcome after ICU admission; an observational study. *Clin Nutr ESPEN* 2018;23:61-6. DOI: 10.1016/j.clnesp.2017.12.008
  23. Espinosa-Cuevas Mde L, Rivas-Rodríguez L, González-Medina EC, Atilano-Carsi X, Miranda-Alatriste P, Correa-Rotter R. Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana [Bioimpedance vector analysis for body composition in Mexican population]. *Rev Invest Clin* 2007;59(1):15-24.
  24. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbuhl L, Liberda M, et al. EuroOOPS: An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr* 2008;27:340-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2008.03.012
  25. Correia MI, Campos AC, ELAN Cooperative Study. Prevalence of hospital malnutrition in Latin America: the multicenter ELAN study. *Nutrition* 2003;19:823-5. DOI: 10.1016/s0899-9007(03)00168-0
  26. Lew CCH, Yandell R, Fraser RJL, Chua AP, Chong MFF, Miller M. Association Between Malnutrition and Clinical Outcomes in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *J Parenter Enteral Nutr* 2017;41(5):744-58. DOI: 10.1177/0148607115625638
  27. Salciute-Simene E, Stasiunaitis R, Ambrasas E, Tutkus J, Milkevicius I, Sostakaite G, et al. Impact of enteral nutrition interruptions on underfeeding in intensive care unit. *Clin Nutr* 2021;40(3) 1310-7. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.08.014
  28. Kim H, Stotts NA, Froelicher ES, Engler MM, Porter C. Why patients in critical care do not receive adequate enteral nutrition? A review of the literature. *J Crit Care* 2012;27(6):702-13. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.08.014
  29. Berger MM, Pichard C. Feeding should be individualized in the critically ill patients. *Curr Opin Crit Care* 2019;25(4):307-13. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000625
  30. Villet S, Chiolerio RL, Bollmann MD, Revelly JP, Cayeux MC, Delarue J, et al. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients. *Clin Nutr* 2005;24(4):502-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2005.03.006
  31. de van der Schueren M, Elia M, Gramlich L, Johnson MP, Lim SL, Philipson T, et al. Clinical and economic outcomes of nutrition interventions across the continuum of care. *Ann NY Acad Sci* 2014;1321:20-40. DOI: 10.1111/nyas.12498