



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

Revisión bibliográfica sobre alimentación en pacientes críticos adultos en los últimos 35 años

Aurnague, Cristian

Cause, Alejandra

Lemiña, Francisco

Pérez, Constanza

Sánchez Iafolla, Violeta

Tutoras: Maria Rose Cash Rasch y Sandra Velázquez

5 de diciembre de 2023

Agradecimientos

Queremos agradecer en primer lugar a la Universidad Nacional de La Plata por la formación de calidad brindada a lo largo de todos estos años, a todos/as los/as docentes que formaron parte de este camino y que nos nutrieron con sus conocimientos y saberes.

A nuestras tutoras, Maria Rose Cash y Sandra Velazquez, por el acompañamiento, apoyo y dedicación en todos estos meses de trabajo. Sin su ayuda no hubiera sido posible lograr esta tesina.

A nuestras familias, por el apoyo y esfuerzo realizado todos estos años para darnos la posibilidad de estudiar una carrera, por su cariño incondicional, a la distancia o cerca.

A nuestros/as amigos/as y parejas por ser un gran sostén en este camino. A nuestros/as compañeros/as de carrera por cada gesto de solidaridad y empatía.

Resumen (*abstract*)

El tratamiento nutricional en el paciente crítico adulto favorece la recuperación de la injuria, la prevención de complicaciones, la reducción de la estancia hospitalaria y la mortalidad. El soporte nutricional es beneficioso siempre que sea implementado de forma oportuna y de acuerdo a las condiciones clínicas y nutricionales del paciente crítico. El inicio y progresión estarán determinados por el trabajo integral de los profesionales, siendo fundamental el papel del Licenciado en Nutrición. Las pautas en la terapia nutricional han sufrido variaciones a lo largo de las últimas décadas, y aunque en la actualidad varias recomendaciones coinciden, aún persisten discrepancias en las diferentes guías y consensos con respecto a los requerimientos nutricionales, momento óptimo de inicio y progresión de la alimentación. El objetivo de la presente revisión bibliográfica es establecer y recopilar las diversas modificaciones que se realizaron a lo largo de los últimos treinta y cinco años en lo que respecta a la terapia nutricional en el paciente crítico adulto.

Índice

Listado de acrónimos.....	1
Introducción y presentación del tema.....	2
Justificación.....	3
Marco teórico.....	4
Estado del arte.....	7
Planteamiento de la pregunta estructura.....	9
Objetivos.....	9
Materiales y metodología.....	10
Dimensiones de análisis y sus variables.....	11
Resultados.....	13
Variables.....	13
Recomendación calórica.....	13
Recomendación de carbohidratos.....	16
Recomendación de proteínas.....	16
Recomendación de lípidos.....	20
Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NE.....	20
Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NP.....	21
Días de estancia en UTI en el que se cubre el 100% de los requerimientos.....	22
Recomendación de arginina.....	23
Recomendación de glutamina.....	24
Recomendación de ácidos grasos omega 3 y 6.....	26
Recomendación de zinc.....	28
Recomendación de cobre.....	29
Recomendación de selenio.....	29
Recomendación de tiamina.....	30
Recomendación de vitamina A.....	32
Recomendación de vitamina E.....	32
Recomendación de vitamina C.....	33
Recomendación de vitamina D.....	33
Conclusiones.....	35
Sugerencias.....	38
Bibliografía.....	39
Anexo 1: Selección de artículos.....	45
Anexo 2: Fórmulas para el cálculo de requerimiento calórico.....	50
Anexo 3: Recomendaciones de calorías y macronutrientes para el paciente crítico según las diferentes sociedades científicas según el año de publicación de las guías de práctica clínica.....	51

Listado de acrónimos

AAEP: Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral
ACNC: Asociación Colombiana de Nutrición Clínica
AG: Ácidos Grasos
AGMI: Ácidos Grasos Monoinsaturados
AGPI: Ácidos Grasos Poliinsaturados
ASPEN: Sociedad Estadounidense de Nutrición Parenteral y Enteral
AVM: Asistencia Ventilatoria Mecánica
CCN: Sociedad Canadiense de Nutrición en Cuidados Críticos
CHO: Carbohidratos
CI: Calorimetría Indirecta
DHA: Ácido Docosahexaenoico
ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado
EPA: Ácido Eicosapentaenoico
ESPEN: Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo
GER: Gasto Energético en Reposo
GET: Gasto Energético Total
IDR: Ingesta Dietética de Referencia
IMC: Índice de Masa Corporal
LILACS: Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud
LPA: Lesión Pulmonar Aguda
NE: Nutrición Enteral
NP: Nutrición Parenteral
NPC: Nutrición Parenteral Complementaria
NPT: Nutrición Parenteral Total
PC: Paciente Crítico
SATI: Sociedad Argentina de Terapia Intensiva
SCCM: Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos
SciELO: Biblioteca Electrónica Científica en Línea
SDRA: Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo
SEMICYUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica Y Unidades Coronarias
SENPE: Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral
SRIS: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica
TCL: Triglicéridos de Cadena Larga
TCM: Triglicéridos de Cadena Media
TEC: Traumatismo Encefalocraneano o Craneoencefálico
TG: Triglicéridos
UTI: Unidad de Terapia Intensiva
VO: Vía Oral

Introducción y presentación del tema

El paciente crítico (PC) se define como aquel que tiene una enfermedad o lesión que afecta uno o más sistemas de órganos vitales de tal manera que existe una alta probabilidad de deterioro inminente o potencialmente mortal en la condición del paciente (1). En el tratamiento del PC la alimentación es una de las intervenciones terapéuticas que ha tenido más controversias en los últimos años. Numerosa evidencia científica demuestra que un adecuado tratamiento nutricional es de importancia para mejorar el estado nutricional, prevenir la malnutrición hospitalaria, disminuir el tiempo de hospitalización y contribuir a la recuperación de las capacidades funcionales y calidad de vida del paciente (1–3).

La terapia nutricional es una herramienta que se aplica para tratar diferentes condiciones relacionadas con la nutrición, la cual incluye la alimentación por vía oral (VO), enteral o parenteral (4). En el PC este tratamiento tiene varios puntos de discrepancia entre las diferentes guías, consensos y evidencia científica, como momento de inicio óptimo, mejor vía de administración a utilizar y requerimientos nutricionales. A estas divergencias se les suma la dificultad para determinar a lo que se denomina “paciente crítico”, ya que representa una población no homogénea, con patologías muy diversas, diferentes estadios de gravedad, respuestas metabólicas, y por lo tanto diferentes necesidades y requerimientos nutricionales (5).

En el presente trabajo se realizará una revisión bibliográfica sobre las modificaciones en la evidencia científica acerca del tratamiento nutricional en el PC en los últimos 35 años. Se analizará el momento óptimo del inicio del tratamiento nutricional, requerimientos nutricionales y tipo de soporte nutricional.

Justificación

El tratamiento nutricional es de gran importancia para el PC si se lleva a cabo de manera correcta, siguiendo un protocolo de implementación y aplicándolo de manera individual. Representa numerosos beneficios como minimizar la pérdida de masa muscular, el daño modular oxidativo, la respuesta catabólica al trauma, mejora la respuesta frente al estrés y la permeabilidad intestinal, modula la respuesta inmune y disminuye la incidencia de translocación bacteriana, estancia hospitalaria, tasa de mortalidad y complicaciones (2,6).

A lo largo del tiempo, la evidencia científica fue modificando los requerimientos nutricionales y explorando distintas formas de práctica clínica, teniendo como objetivo favorecer un buen estado nutricional en el PC, sin embargo, existe gran variabilidad en su implementación, evidenciando la necesidad de unificar criterios en la indicación y utilización. La importancia del recorrido histórico de la terapia nutricional permite reconocer tanto éxitos como fracasos, entender el porqué de los cambios que surgieron a lo largo de los años, brindar una actualización de las recomendaciones que permita una práctica clínica basada en las últimas evidencias científicas y posibilite una mirada más comprensiva en pos de mejorar las investigaciones futuras.

En el informe anual publicado en el año 2021 de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), en el cual participaron 51 Unidades de Terapia Intensiva (UTI) de distintas regiones del país, 17643 pacientes adultos ingresaron a la UTI, de los cuales fallecieron un 26,4% del total ingresado. En el año 2022 se publicó un nuevo informe anual, el cual registró una mortalidad del 18,73% de un total de 18278 pacientes ingresados a la UTI. Se puede observar que la mortalidad disminuyó de un año al otro, sin embargo la cantidad de PC internados en UTI durante el 2022 fue mayor respecto al año 2021 (7,8). Estos datos representan la alta demanda de camas en UTI, y por lo tanto la alta tasa de PC que hay en nuestro país.

La implementación de un tratamiento nutricional óptimo es fundamental para prevenir la desnutrición en el PC, ya que dado su estado catabólico, es un factor de riesgo que influye en el aumento de la tasa de infecciones, los días de estancia hospitalaria y la tasa de mortalidad (3).

Marco teórico

La enfermedad crítica presenta varias fases de evolución, una fase aguda, fase post-aguda y fase crónica. La fase aguda a su vez se divide en período temprano (antes denominada de flujo, días 1-2) y período tardío (antes denominada de reflujo, días 3-7). El período temprano se caracteriza por inestabilidad metabólica y hemodinámica con un severo incremento en el catabolismo. El período tardío por una significativa depleción muscular y estabilización de los trastornos metabólicos. La fase post-aguda puede progresar en mejoría, anabolismo y rehabilitación o persistencia del estado inflamatorio/catabólico y hospitalización prolongada (fase crónica) (9). Estos pacientes suelen requerir cuidados médicos especializados que se encuentran en las UTIs, las cuales representan unidades de internación para pacientes con posibilidad de recuperación parcial o total que requieran para su supervivencia atención médica y de enfermería en forma constante, además de equipos e instrumental que aseguren el adecuado control de tratamiento del paciente (10). Un método de soporte frecuentemente utilizado en PC es la asistencia ventilatoria mecánica (AVM), la cual se emplea mediante aparatos mecánicos que sustituyen total o parcialmente, la función ventilatoria del paciente, ya que muchas veces se encuentra afectada (11).

La alimentación es un proceso por el cual se provee al organismo de alimentos o nutrientes para abastecerse de energía, desarrollarse óptimamente y mantener un buen estado nutricional, el cual se define como el resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales (12). Cuando hay un desbalance, ya sea por déficit o exceso, se está ante un cuadro de malnutrición, situación que en PC es de relevancia ya que podría representar un aumento en el riesgo de complicaciones y una desmejora en la respuesta inmune. Esta malnutrición puede ser resultado de una alimentación no equilibrada, por la presencia de una malabsorción, aumento de las pérdidas o hipercatabolismo (13).

Los nutrientes necesarios para un buen estado nutricional se pueden dividir en dos grupos, por un lado los macronutrientes los cuales son elementos dietéticos que suministran la mayor parte de la energía metabólica del organismo y que se requieren en mayor cantidad, dentro de los cuales se incluyen a los carbohidratos (CHO), proteínas y lípidos. Por otro lado, los micronutrientes que se definen como elementos nutricionales con fines metabólicos y estructurales que se encuentran en el organismo en pequeñas cantidades, incluyendo los minerales y las vitaminas (14). Los farmaconutrientes son un conjunto de sustancias que además de su efecto nutricional propio, tienen efectos sobre la modulación de factores que favorecen la inmunidad, inhiben los factores proinflamatorios y atenúan la respuesta frente a la agresión y han demostrado que, en algunas situaciones clínicas particulares, su uso podría reducir la tasa de infección. En este grupo se incluyen

aminoácidos como glutamina y arginina, ácidos grasos (AG) omega 3 y 6, algunos oligoelementos y vitaminas (como los denominados antioxidantes zinc, cobre, selenio y vitaminas A, D, E y C) (11).

Los nutrientes son necesarios en cantidades específicas para mantener un adecuado estado nutricional, lo que se denominan requerimientos nutricionales, e incluyen también las necesidades energéticas. El cálculo de estos requerimientos se puede hacer a través de diferentes métodos, en el caso de las calorías se puede utilizar la calorimetría indirecta (CI) o el uso de fórmulas predictivas, como Harris-Benedict o la de la Universidad de Penn State (11). La CI es el método que se considera gold standard, siendo relevante en PC con AVM. La CI se realiza partiendo de mediciones con una duración de entre 5-30 minutos para poder predecir el gasto energético en reposo (GER). Para calcular el gasto energético total (GET) al GER se le debe sumar un 15-20% (15,16). Las ecuaciones predictivas utilizan el peso del paciente como referencia. Estas ecuaciones también se utilizan para el cálculo de requerimiento de nutrientes, relacionan el peso en kilogramos con los gramos del nutriente implicado (11).

Un pilar fundamental en el cuidado de los PC es la terapia nutricional, es un conjunto de enfoques que se utilizan para tratar diferentes condiciones relacionadas con la nutrición. Estos incluyen la administración de nutrientes en diversas formas, ya sea por VO, a través de dieta regular o terapéutica, alimentos fortificados o suplementos nutricionales orales, por vía enteral a través de sondas de alimentación, o por vía parenteral administrada al torrente sanguíneo. Su objetivo es prevenir o tratar la malnutrición de manera individualizada (4,17), ya que la mayoría de estos pacientes no llegan a cubrir la totalidad de sus requerimientos nutricionales, no pueden utilizar o no toleran la alimentación VO (18), siendo necesaria la implementación de un soporte nutricional artificial (19).

La nutrición enteral (NE), la cual se incluye dentro de las terapias de soporte nutricional artificial, en la que se administran fórmulas nutricionales denominadas “alimentos para propósitos médicos específicos” según el Código Alimentario Argentino, Cap. XVII Artículo 1390 bis (20), a través de una sonda u ostomía, cuando la ingesta VO es insuficiente o esté contraindicada. La sonda podría insertarse por la nariz, es decir por vía nasogástrica, nasoyeyunal o nasopostpilórica, o a través de una ostomía quirúrgica o endoscópica, es decir gastrostomía o yeyunostomía (19). Su administración al paciente en las primeras 24-48 horas tras su ingreso hospitalario se denomina nutrición enteral precoz, y se ha relacionado con la disminución de complicaciones, mortalidad y estancia hospitalaria (11).

La administración intravenosa de nutrientes se denomina nutrición parenteral (NP). Esta puede incluir aminoácidos, dextrosa, emulsión de lípidos, minerales, electrolitos, vitaminas y

oligoelementos para pacientes que no cubren los requerimientos nutricionales por vía enteral, tienen contraindicado la utilización del tubo digestivo o presentan malabsorción (21). Cuando la NP se provee en complementación a la VO o a la NE se denomina nutrición parenteral complementaria (NPC) (4), y cuando la NP reemplaza en su totalidad a la administración de nutrición oral o enteral, se la denomina nutrición parenteral total (NPT) (11).

La terapia nutricional del PC debe estar orientada a evitar complicaciones, siendo una de ellas la sobrealimentación, afectando particularmente órganos como los pulmones, hígado y riñón. El aporte excesivo de nutrientes, principalmente en la fase aguda, puede generar hiperglucemias, hipertrigliceridemia, lipogénesis, hígado graso, aumento de CO₂, hipercapnia, inhibición de la autofagia, generando un mayor compromiso respiratorio, riesgo de infecciones y estancia hospitalaria (22–24).

Estado del arte

A lo largo de las últimas décadas las pautas del tratamiento nutricional en el PC presentaron modificaciones de acuerdo a nuevos estudios de investigación, opinión y valoración de expertos en el tema. Las distintas sociedades y guías establecieron diferentes pautas relacionadas al aporte proteico, calórico, de macro y micronutrientes, momento de inicio óptimo y progresión de la alimentación. Las diferencias entre las recomendaciones representan grandes desafíos para el equipo de salud. Esto se visualiza en diversos ensayos clínicos.

Existe diversa bibliografía que estudia el aporte calórico mediante la utilización de diferentes tipos de fórmulas de NE. En un ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego, de grupos paralelos y multicéntrico realizado en el año 2014 que estudió el requerimiento energético óptimo en PC internados en UTI de Australia, donde se conformaron dos grupos, a uno se le administró una fórmula de 1 kcal/ml y al otro 1,5 kcal/ml. A ambos grupos se les administró la misma cantidad de proteínas y fibra, siendo la única variante las kcal/ml aportadas. El objetivo del estudio era determinar si la sustitución de la fórmula isocalórica por una hipercalórica, administradas ambas a la misma velocidad de infusión, resultaba en una mayor entrega de calorías en los primeros 10 días de internación. Los resultados demostraron que el aporte diario total de calorías fue mayor en el grupo al que se le administró la fórmula de 1,5 kcal/ml llegando a cubrir 1800 kcal diarias, por lo que demostró que el uso de fórmulas concentradas es seguro y eficaz para aumentar el aporte energético en el PC, aunque pueden ser menos toleradas (25). Sin embargo, dos ensayos clínicos llegaron a la conclusión de que la alimentación hipocalórica presenta numerosos beneficios. Un estudio controlado prospectivo aleatorizado realizado en el año 2016, comparó un grupo de pacientes con alimentación hipocalórica (15 kcal/kg de peso/día) e hiperproteica (1,7 g/kg de peso/día) con un grupo normocalórico (25 kcal/kg de peso/día) y la misma cantidad de proteínas que el primer grupo. Los hallazgos demostraron que el régimen hipocalórico representa un menor impacto metabólico con menor requerimiento de insulina, baja tasa de infusión enteral con mejor tolerancia y se alcanzan más rápidamente los requerimientos calóricos y proteicos (26). Por otro lado, un estudio realizado en el año 2020 comparó el impacto de una nutrición baja en calorías y proteínas (6 kcal/kg de peso/día y 0,2-0,4 g/kg de peso/día) con un régimen estándar en calorías y proteínas (25 kcal/kg de peso/día y 1-1,3 g/kg de peso/día) en los primeros 7 días de internación en la UTI. Las conclusiones halladas refieren que la nutrición hipocalórica e hipoproteica se asocia a recuperación más rápida y menores complicaciones (27). Ambos estudios concluyen en que la administración de una alimentación hipocalórica presenta una mejor tolerancia, menores complicaciones en especial de carácter metabólico, y una recuperación más rápida.

En cuanto al requerimiento proteico, un ensayo clínico aleatorizado (ECA) realizado en el año 2018 investigó la implementación de un protocolo de NE con proteína suplementaria. A un grupo se le administró una fórmula enteral rica en proteínas (63 g/l) y un suplemento proteico de 6 gramos por medida. En el otro grupo se implementó un protocolo estándar de nutrición (40 g/l de proteínas) sin suplemento proteico extra. Los resultados determinaron que el mayor aporte proteico se asoció a una menor pérdida de masa muscular y una reducción de la prevalencia de desnutrición al alta de la UTI (28).

La administración, o no, de determinados micronutrientes también llamados farmaconutrientes se encuentran en estudio y en constante debate. En una revisión bibliográfica que recopila estudios desde el año 2006 al 2015, se analizó la evidencia científica sobre el uso de farmaconutrientes en el tratamiento nutricional del PC. Como conclusión general se plantea que su utilización no debe recomendarse de forma rutinaria, sino que debe evaluarse individualmente. Con respecto a la administración de glutamina y arginina, no se recomienda administrarlas en PC, ya que los beneficios que presentan en los estudios no son claros y no se logran establecer resultados concluyentes. Sobre el uso de AG omega 3 mediante la utilización de aceite de pescado, por vía enteral o parenteral, los resultados son contradictorios, se planteó que algunos aceites pueden contribuir a reducir el riesgo de mortalidad, de padecer infecciones o disminuir la estancia hospitalaria, mientras que otros estudios no obtuvieron resultados concluyentes. En cuanto al uso de antioxidantes, no se encontraron beneficios de la suplementación intravenosa con selenio, tampoco existen pruebas suficientes para recomendar la administración rutinaria de zinc, salvo en casos de pérdidas gastrointestinales. En el caso de la vitamina C, los estudios la utilizan en combinación con la vitamina E y otros antioxidantes, por lo cual es escasa la información certera sobre su efecto aislado (29).

Planteamiento de la pregunta estructura

¿Se han modificado las pautas en el tratamiento nutricional en pacientes críticos adultos en los últimos 35 años?

Objetivos

Objetivo general: realizar una revisión bibliográfica de la evolución del tratamiento nutricional en el paciente crítico en los últimos 35 años.

Objetivos específicos:

- Recopilar las recomendaciones calóricas, de macronutrientes y micronutrientes en el tratamiento nutricional del paciente crítico adulto en los últimos 35 años.
- Analizar la progresión del tratamiento nutricional del paciente crítico adulto en los últimos 35 años.

Materiales y metodología

Se realizó un estudio de diseño descriptivo observacional transversal de tipo revisión bibliográfica. En el presente trabajo, se analizó la evidencia científica hallada proveniente de estudios científicos relacionados con la alimentación en el paciente crítico adulto. Se utilizaron las bases de datos PubMed, Biblioteca Virtual en Salud - Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) y Google Académico para la búsqueda de artículos, a partir de la utilización de palabras claves tales como “nutrition”, “critical care”, “intensive care unit”, “critically ill”, “nutritional support”, “artificial nutrition”, “enteral”, “parenteral”, “adult”, “guideline”, “critical illness”, “caloric intake”, “protein intake”, “requirements”, “early enteral nutrition”, “micronutrients”, “nutrición”, “unidad de cuidados intensivos”, “paciente crítico”, “adulto”, “guía”, “enfermedad crítica”, “requerimientos”, “soporte nutricional” “glutamina”, “arginina”, “vitamina A”, “vitamina D”, “vitamina C” “zinc”, “cobre”, “selenio”, “vitamina E” “omega-3 fatty acids” “omega-6 fatty acids”. Estas palabras claves se utilizaron de forma libre o combinadas entre ellas.

Criterios de inclusión

Se incluyó aquella bibliografía publicada en los últimos treinta y cinco años (1988-2023) perteneciente a todos los continentes, presentados en idioma español e inglés, cuyas muestras incluyan ambos sexos, con un rango etario mayor a 18 años y que pertenezcan a la población de pacientes críticos en unidades de terapia intensiva. Asimismo, se incluyeron guías de práctica clínica, consensos de expertos, ensayos clínicos controlados aleatorizados y cohorte. Se tuvo en cuenta como resultados de interés aquellos artículos que desarrollen el impacto del tratamiento nutricional en el paciente crítico, y que comparen las distintas pautas y recomendaciones basadas en la evidencia científica existente con respecto a la terapia nutricional en estos pacientes.

Criterios de exclusión

No fueron tenidos en cuenta estudios realizados en población pediátrica y pacientes críticos adultos con patologías renales. Se excluyeron artículos publicados previos al año 1988.

Los artículos seleccionados según los criterios anteriormente mencionados se encuentran en el Anexo 1.

Dimensiones de análisis y sus variables

Unidad de análisis	Variable	Categoría	Escala de medición	Valores	Indicador
Estudios científicos	Recomendación calórica	Cualitativa continua	Nominal categórica	Kilocalorías recomendadas por kg de peso/día	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de kilocalorías/kg de peso/día/ cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de carbohidratos	Cualitativa continua	Nominal categórica	Carbohidratos recomendados por kg de peso/minuto	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de carbohidratos/kg de peso/minuto/ cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de proteínas	Cualitativa continua	Nominal categórica	Proteínas recomendadas por kg de peso/día	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de proteínas/kg de peso/día/ cantidad de estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de lípidos	Cualitativa continua	Nominal categórica	Lípidos recomendados por kg de peso/día	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de lípidos/kg de peso/día/ cantidad estudios totales
Estudios científicos	Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la nutrición enteral	Cuantitativa	Discreta	Recomendación de horas oportunas para inicio de soporte enteral	Cantidad de horas
Estudios científicos	Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la nutrición parenteral	Cuantitativa	Discreta	Recomendación de día(s) oportuno(s) para inicio de soporte parenteral	Cantidad de días
Estudios científicos	Días de estancia en UTI en el que se cubre 100% de los requerimientos	Cuantitativa	Discreta	Recomendación de días oportunos para alcanzar el 100% de los requerimientos	Cantidad de días
Estudios científicos	Recomendación de arginina	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de arginina/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de glutamina	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de

					glutamina/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de ácidos grasos omega 3 y 6	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de ácidos grasos omega 3 y 6/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de zinc	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de zinc/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de cobre	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de cobre/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de selenio	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de selenio/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de tiamina	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación en mg/día	Cantidad de estudios que evaluaron cantidad de tiamina recomendada/día/cantidad de estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de vitamina A	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de vitamina A/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de vitamina E	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de vitamina E/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de vitamina C	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación	Cantidad de estudios que evaluaron recomendación de vitamina C/cantidad estudios totales
Estudios científicos	Recomendación de vitamina D	Cualitativa continua	Nominal categórica	Recomendación en UI/día	Cantidad de estudios que evaluaron cantidad de vitamina D recomendada/cantidad de estudios totales

Resultados

En esta sección se encuentra el análisis realizado de los resultados de la muestra que se conforma por 47 estudios que desarrollan los temas analizados en las variables, y que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión mencionados en la metodología del presente trabajo.

Variables

Recomendación calórica

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación calórica”, se registraron 14 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 30% de un total de 47 artículos incluidos.

En 1990 Driscoll y col. concuerdan con las distintas sociedades científicas que la CI es el método más preciso para medir el GER, siendo aún más preciso que las ecuaciones predictivas. Demostraron que los pacientes con NP no se beneficiaban con un aporte energético de 23-25 kcal/kg de peso/día (30). Sin embargo, en 1993 la Sociedad Estadounidense de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) publica su guía sobre la utilización de la NE y NP en PC adultos en la cual recomienda utilizar la ecuación 25-30 kcal/kg de peso/día, si la CI no se encuentra disponible (31).

En el año 2006, la guía de NE de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), sugiere en la fase aguda e inicial no superar el aporte de 20-25 kcal/kg de peso/día, y en la fase de recuperación progresar a 25-30 kcal/kg de peso/día (32).

Las guías ASPEN en conjunto con la Sociedad de Medicina de Cuidados Críticos (SCCM) en 2009, establecen la misma recomendación que en 1993 (33), mientras que la guía ESPEN de 2009 sugiere utilizar en aquellos PC con AVM y NP 25 kcal/kg de peso/día en ausencia de CI (34).

En el 2011, la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) en conjunto con la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral (SENPE), proponen que, en caso de no poder realizar la CI, se aporte entre 25-35 kcal/kg de peso/día, especificando que en aquellos pacientes con un índice de masa corporal (IMC) menor a 18 kg/m² se debe utilizar peso actual, y para el resto utilizar peso previo (35).

En un ECA llevado a cabo por Heidegger y colaboradores en el año 2013 se estudió la optimización del suministro de energía con NPC. Se incluyeron pacientes que en el tercer día post ingreso a UTI alcanzaron el 60% de su objetivo energético con NE. Para calcular el requerimiento de energía se utilizó la CI en el día 3, y cuando no era posible, 25 kcal/kg de peso ideal/día para mujeres y 30 kcal/kg de peso ideal/día para hombres. Se asignó de forma aleatoria pacientes que recibieron

NE y pacientes que recibieron NPC. La entrega de energía entre el día 4 y 8 alcanzó el 103% del objetivo calórico para los pacientes con NPC, en comparación con el 77% del objetivo en aquellos con NE. Se concluyó que brindar NPC individual y óptima a partir del cuarto día post ingreso a UTI podría reducir las infecciones intrahospitalarias, sobre todo en PC que tienen NE insuficiente para cubrir sus requerimientos (36).

En el año 2016 ASPEN mantiene sus recomendaciones de utilizar 25-30 kcal/kg de peso/día publicadas en 2009 (37). En el mismo año, un estudio comparativo entre las guías de Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP)-SATI y las guías ASPEN-SCCM, muestra que tanto los latinoamericanos como los europeos utilizaban entre 20-25 kcal/kg de peso/día (38).

En el año 2020 SEMICYUC recomienda aportar 20-25 kcal/kg de peso habitual/día en fase aguda de la enfermedad crítica. Una vez superada la fase aguda progresar a 25-30 kcal/kg de peso habitual/día (39).

En 2021 ASPEN publica una actualización de sus guías, donde recomienda 12-25 kcal/kg de peso/día en los pacientes adultos críticos durante los primeros 7 a 10 días en la UTI. La guía reconoce que se necesitan más ensayos de manera controlada respecto a un aporte más alto de kcal, entre 25-30 kcal/kg de peso/día, frente a un aporte más bajo para establecer mejores recomendaciones futuras (40).

Respecto al PC obeso, la guía ASPEN-SCCM en 2009, recomienda que se debe aportar una alimentación hipocalórica que no exceda el 60-70 % del total de su requerimiento energético u 11-14 kcal/kg de peso actual/día (22-25 kcal/kg de peso ideal/día) (33). La guía SEMICYUC-SENPE del año 2011, como la del 2020, han coincidido con esta recomendación (41,42). La guía AANEP-SATI del año 2016 recomienda aportar 22-25 kcal/kg de peso ajustado/día en estos pacientes (38).

Recomendaciones calóricas según las distintas sociedades científicas según el año de publicación de las guías de práctica clínica

Sociedad científica	Año	Recomendación de kcal/kg de peso/día
ESPEN	2006 (32)	Fase inicial 20-25 kcal/kg de peso/día Fase de recuperación 25-30 kcal/kg de peso/día
	2009 (34)	PC con AVM y NP 25 kcal/kg de peso/día (en ausencia de CI)
ASPEN ASPEN-SCCM	1993 (31)	25-30 kcal/kg de peso/día
	2009 (33)	25-30 kcal/kg de peso/día PC obeso: 11-14 kcal/kg de peso actual/día 22-25 kcal/kg de peso ideal/día
	2016 (37)	25-30 kcal/kg de peso/día
	2021 (40)	12-25 kcal/kg de peso/día durante los primeros 7 a 10 días en la UTI
SEMICYUC	2011 (35,41)	25-35 kcal/kg de peso/día. En pacientes con un IMC <18 kg/m ² utilizar peso actual PC obeso: 11-14 kcal/kg de peso actual/día 22-25 kcal/kg de peso ideal/día
	2020 (39)	Fase aguda 20-25 kcal/kg de peso habitual/día Fase post-aguda 25-30 kcal/kg de peso habitual/día PC obeso: 14 kcal/kg peso actual/día 22-25 kcal/kg peso ideal/día
AANEP-SATI	2016 (38)	20-25 kcal/kg de peso/día PC obeso: 22-25 kcal/kg de peso ajustado/día

Tabla 1. Fuente: elaboración propia.

Recomendación de carbohidratos

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de carbohidratos”, se registraron 6 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 13% de un total de 47 artículos incluidos.

En el año 1990 Driscoll y colaboradores sugieren que la dosis de glucosa sea 4 mg/kg de peso/min para evitar complicaciones como la sobrealimentación (30).

En el año 1998 Catherine Klein y colaboradores sugieren que para evitar la sobrealimentación se administre un rango de 4-5 mg/kg de peso/min de glucosa (22), siendo similar al planteado por Driscoll y col.

En 2009 la guía ESPEN de NP menciona que la cantidad mínima de CHO requerida es de 2 g/kg de peso/día de glucosa. A su vez, tanto en 2009 como en 2019, recomiendan no exceder el rango de infusión de glucosa en NP y de CHO en NE de 5 mg/kg de peso/min para evitar complicaciones (9,34). SEMICYUC en 2020 sugiere no exceder los 3,5 g/kg de peso/día en NP, con el fin de prevenir las complicaciones asociadas al exceso de aporte exógeno de glucosa (42).

En 2023 Marah Hamdan y Yana Puckett publican un libro donde sugieren no exceder los 5-7 mg/kg de peso/min (43).

Recomendación de proteínas

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de proteínas”, se registraron 14 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 30% de un total de 47 artículos incluidos.

En el año 1990 se realizó una revisión de artículos, donde Driscoll y Blackburn establecieron que la administración de proteínas de 1,5-1,75 g/kg de peso/día podría ser óptimo para la mayoría de los pacientes con grados moderados y/o severos de estrés (30).

En 1993 se realizó un estudio que se basaba en establecer la cantidad de proteína recomendada para minimizar la pérdida de nitrógeno en PC que reciben NPT. A un grupo de pacientes se les administró 1,2 g/kg de peso/día, mientras que a otro grupo 1,8 g/kg de peso/día. Los pacientes con una ingesta mayor de proteínas obtuvieron un balance de nitrógeno un 80% menos negativo, por lo tanto concluyeron que el rango óptimo de aporte de proteínas en estos pacientes es de 1,1-1,5 g/kg de peso/día (44).

En 2009 la Sociedad Candiense de Nutrición en Cuidados Críticos (CCN) publicó un estudio donde se comparó la administración de una fórmula enteral alta en proteínas (22% del total de las kcal aportadas) con una fórmula baja en proteínas (14% del total de las kcal aportadas), teniendo como principal objetivo conocer qué tipo de fórmula lograba mejores resultados. No se reportaron diferencias a nivel de mortalidad, infección y complicaciones entre la administración de estas fórmulas (45). En el mismo año, las guías ESPEN recomiendan infundir una mezcla equilibrada de aminoácidos en dosis de 1,3-1,5 g/kg de peso ideal/día, junto a un aporte adecuado de calorías (34). Mientras que ASPEN-SCCM de 2009 sostiene la administración proteica de 1,2-2 g/kg de peso/día (33).

SEMICYUC-SENPE en el año 2011 recomienda 1-1,5 g/kg de peso/día, pero también sostiene que este rango podría variar según la situación clínica, especialmente en pacientes traumatizados y quemados donde hay un aumento del catabolismo proteico. En estos pacientes la recomendación puede superar los 1,5 g/kg de peso/día (35).

En 2015 las guías de práctica clínica de CCN compararon los efectos de la administración progresiva de proteínas, desde 1,5 a 2,5 g/kg de peso/día, frente a la administración directa de 2 g/kg de peso/día, sobre la mortalidad en los PC. Como resultado, no se encontraron efectos sobre la mortalidad, duración de estancia hospitalaria, duración de AVM, ni las complicaciones infecciosas administrando fórmulas altas en proteínas (46).

Las guías ASPEN-SCCM de 2016 y 2021, sostienen que la administración proteica debería oscilar entre 1,2-2 g/kg de peso/día (37,40). AANEP-SATI en 2016 recomienda un aporte de 1,5-2 g/kg peso actual/día para el paciente ventilado y sedado, y 1,2-1,5 g/kg peso actual/día en el paciente sin ventilación mecánica. Además, sugieren que en PC con IMC entre 30 y 40 kg/m² la administración de proteínas sea mayor a 2 g/kg de peso ideal/día, mientras que en pacientes con IMC mayor a 40 kg/m² sugieren dosis mayores a 2,5 g/kg de peso ideal/día (38).

En 2016 la Revista Colombiana de Cirugía publicó un estudio donde se planteó que una administración de 100-200 g/día de glucosa y 1,5-2,5 g/kg de peso/día de proteínas podría mejorar la síntesis proteica y el balance de nitrógeno. Por otra parte los pacientes con sepsis grave, politraumatismo o quemaduras extremas, requieren un mayor aporte proteico de 2,5-3 g/kg de peso/día (47).

En el año 2018 en la Revista Cubana de Alimentación se recomienda 2-2,5 g/kg de peso/día, para evitar la pérdida de masa muscular esquelética (48).

ESPEN en 2019 recomienda llegar a una dosis de 1,3 g/kg de peso/día de manera progresiva (9). En 2020, SEMICYUC establece aportar 1,2-2 g/kg de peso habitual/día (42). Sugieren administrar de forma precoz un aporte hiperproteico, 1,2-1,5 g/kg de peso habitual/día en la fase inicial y 1,5-2 g/kg de peso habitual/día en la fase estable, especialmente en pacientes con alto riesgo nutricional. La dosis podría ser aumentada hasta 2,5 g/kg de peso/día en pacientes con importantes pérdidas, como quemados. También sugieren administrar 2-2,5 g/kg de peso ideal/día en PC con obesidad, ajustando el aporte para obtener un balance nitrogenado equilibrado (39).

En 2023 la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC) en su consenso sobre el uso de proteínas en PC recomienda suministrar progresivamente 1,3-1,5 g/kg de peso/día. En la fase crónica estos aportes pueden ser mayores a 1,5 g/kg de peso/día (49).

En 2023 un estudio de Pereira Paternina comparó un aporte proteico alto, mayor o igual a 2,2 g/kg de peso/día, con una dosis habitual de 1,2 g/kg de peso/día o menos, en adultos de alto riesgo nutricional y sometidos a AVM. Se concluyó que la administración de dosis altas de proteínas en PC con AVM no mejoró el tiempo de estancia hospitalaria (50).

Recomendación de proteínas según las diferentes sociedades científicas según el año de publicación de las guías de práctica clínica

Sociedad científica	Año	Recomendación de g de proteína/kg de peso/día
ASPEN ASPEN-SCCM	1993 (31)	1,5-2 g/kg de peso/día
	2009 (33)	1,2-2 g/kg de peso/día PC obeso ≥ 2,0 g/kg de peso ideal/día
	2016 (37)	1,2-2 g/kg de peso/día
	2021 (40)	1,2-2 g/kg de peso/día
ESPEN	2009 (34)	1,3-1,5 g/kg de peso ideal/día
	2019 (9)	1,3 g/kg de peso/día
SEMICYUC	2011 (35)	1-1,5 g/kg de peso/día
	2020 (39)	Fase inicial 1,2 -1,5 g/kg de peso habitual/día Fase estable 1,5 -2 g/kg de peso habitual/día
CCN	2015 (46)	1,5-2,5 g/kg de peso/día
AANEP-SATI	2016 (38)	1,2-1,5 g/kg/día (paciente sin AVM) 1,5-2 g/kg de peso/día (paciente ventilado y sedado) PC obeso (IMC entre 30 y 40 kg/m ²) >2 g/kg de peso ideal/día (IMC >40 kg/m ²) >2,5 g/kg de peso ideal/día
ACNC	2023 (49)	1,3-1,5 g/kg de peso/día >1,5 g/kg de peso/día (fase crónica)

Tabla 2. Fuente: elaboración propia

Recomendación de lípidos

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de lípidos”, se registraron 5 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 11% de un total de 47 artículos incluidos.

En el año 2011 SEMICYUC-SENPE sugieren que el aporte de lípidos sea de 0,7-1,5 g/kg de peso/día, asegurando que al menos un 2% de las calorías totales sean aportadas en forma de ácido linoleico y al menos un 0,5% en forma de ácido linolénico. También, recomiendan no administrar, o reducir el aporte, cuando los valores plasmáticos de triglicéridos (TG) del paciente sean mayores a 400 mg/dl (35).

Con respecto al aceite de pescado, las guías AANEP-SATI del año 2016 sugieren que la dosis segura es de 0,15-0,2 g/kg de peso/día (38).

Las guías ESPEN del año 2019 recomiendan que la administración de lípidos no debe exceder los 1,5 g/kg de peso/día y que deben adaptarse a tolerancia individual. También mencionan que se pueden administrar emulsiones lipídicas parenterales enriquecidas con ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) en forma de aceite de pescado, utilizando dosis de 0,1-0,2 g/kg de peso/día en PC adultos (9).

La SEMICYUC en el año 2020 sugiere que las dosis diaria de lípidos en NP en PC sea entre 0,7-1,3 g/kg de peso habitual/día y que se debe reducir su dosis cuando los valores de TG plasmáticos sean mayores a 400 mg/dl (42).

En 2021 ASPEN sugiere que se proporcionen emulsiones lipídicas con aceite mixto o con aceite de soja 100% a PC que sean candidatos para el inicio de NP, incluso dentro de la primera semana. Cabe mencionar que destacan que aún no hay suficiente evidencia científica que investigue las posibles propiedades antiinflamatorias e inmunomoduladoras de las emulsiones lipídicas intravenosas con aceites mixtos (40).

Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NE

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NE”, se registraron 16 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 34% de un total de 47 artículos incluidos.

Desde 2003 hasta la actualidad las diferentes sociedades científicas recomiendan que el inicio del tratamiento nutricional sea dentro de las primeras 24 a 48 horas de internación, siempre y

cuando el paciente se encuentre estable hemodinámicamente y con tracto gastrointestinal funcionante (9,32–35,37–40,46,51–53).

Desde 1993 hasta la actualidad, todas las sociedades coinciden que cuando la VO está contraindicada, la NE será priorizada y se agotarán los medios para hacerla factible por sobre la NP, ya que la NE presenta menos riesgos de complicaciones, como infección del catéter, y mantiene la funcionalidad del tracto digestivo evitando que este se atrofie (9,31,39,40,53). La NE iniciada en las primeras 24 a 48 horas de internación, en comparación con las iniciadas pasadas las 72 horas, se asocia con una menor permeabilidad intestinal, activación y liberación de citocinas inflamatorias (33,37). Las guías españolas del año 2011 plantean que en determinados grupos de PC, la precocidad en la NE, antes de las primeras 24 horas, disminuye significativamente la mortalidad y la aparición de neumonías (35).

Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NP

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Día de estancia en UTI para el inicio óptimo de la NP”, se registraron 8 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 17% de un total de 47 artículos incluidos.

Las directrices canadienses de 2003, recomiendan que la NP no se inicie al mismo tiempo que la NE y que no se administre de forma rutinaria en pacientes con tracto gastrointestinal funcionante. Hacen hincapié en que no se inicie la NP hasta que no se hayan intentado todas las estrategias para utilizar la NE, y plantean que aún no hay datos suficientes para hacer una recomendación sobre cuando iniciar NP, por lo que el equipo médico es quien debe evaluar caso por caso, teniendo en cuenta sus beneficios y complicaciones (52).

Las guías ESPEN sobre NE del año 2006 sugieren que en pacientes que toleran NE y pueden ser alimentados hasta los valores objetivos no se debe administrar NPC. En pacientes que no cubren requerimiento con NE debe complementarse con NP, a un nivel igual pero no superior a las necesidades nutricionales del paciente, con el fin de evitar la sobrealimentación (32).

En el año 2009 la guía ASPEN-SCCM recomienda utilizar NP cuando la NE temprana no es factible o no está disponible durante los primeros 7 días post ingreso a la UTI. Si el paciente previo al ingreso a la UTI se encontraba sin desnutrición calórico-proteica, sugiere NP después de los primeros 7 días, cuando la NE no sea posible. En pacientes con signos de desnutrición calórico-proteica al ingreso y donde la NE no sea factible, recomienda iniciar NP lo antes posible. En caso de que un paciente no pueda cubrir el 100% de las necesidades energéticas después de 7 a 10 días por vía

enteral, se debe considerar iniciar NPC. Iniciar NPC antes de 7 a 10 días no mejoraría el resultado y podría ser perjudicial para el paciente (33).

Las guías ESPEN de NP publicadas en 2009 recomiendan que todos los pacientes que no se espera que reciban una alimentación adecuada dentro de los 3 primeros días deben recibir NP dentro de las 24-48 horas, si la NE se encuentra contraindicada o no es tolerada (34).

Las guías españolas publicadas en el año 2011 plantean que la NPC se debería iniciar cuando no se consiga el 60% de los requerimientos nutricionales al día 4 después del ingreso, o a lo largo de la estancia durante al menos 2 días consecutivos (35).

En 2016 ASPEN-SCCM recomienda que en pacientes con riesgo nutricional bajo o alto, se considere el uso de NPC después de 7 a 10 días, si no se pueden satisfacer >60% de los requerimientos energéticos y proteicos solo por vía enteral. Mantiene la recomendación del 2009 en cuanto al día de inicio de la NPC, pero antes recomendaba iniciar si no se cubría el 100% de los requerimientos y en esta guía recomienda iniciar cuando no se cubre el 60% (37).

La guía ASPEN 2021 recomienda utilizar NP dentro de los primeros 3 y 7 días de estancia en UTI, siempre y cuando la VO o la NE no sea tolerada y/o no sean suficientes (40).

Las guías SEMICYUC del año 2020 recomiendan que el inicio de NP sea cuando resulte imposible el acceso al tracto digestivo mediante una sonda o en las situaciones en que la NE esté contraindicada, o no sea capaz de cubrir los requerimientos nutricionales. En pacientes con riesgo nutricional, el uso de la NP consigue resultados más beneficiosos que los cuidados estándar. Se debe iniciar NP de forma precoz en las primeras 48 horas, y a las dosis adecuadas evitando así la sobrenutrición (54).

Días de estancia en UTI en el que se cubre el 100% de los requerimientos

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Días de estancia en UTI en el que se cubre el 100% de los requerimientos”, se registraron 6 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 13% de un total de 47 artículos incluidos.

ASPEN-SCCM 2009 sugieren que se deben hacer todos los esfuerzos para proporcionar más del 50-60% de las calorías objetivo durante la primera semana de hospitalización. Recomiendan, al igual que las guías españolas del año 2011, avanzar hacia los objetivos nutricionales durante las primeras 48-72 horas posteriores al ingreso a UTI (33,54).

En 2012 The Lancet estudió si la entrega del 100% de los requerimientos energéticos entre los días 4 y 8 en la UTI provista por NE y NPC podría contribuir a optimizar el resultado clínico. Se

dividieron aleatoriamente en dos grupos, a uno se le administró únicamente NE y al otro NPC. Los hallazgos sugieren que la implementación de NPC contribuyó a alcanzar el 100% de los requerimientos entre el día 4 y 8 posteriores a la internación en la UTI, lo que se asoció a una reducción del riesgo de infecciones nosocomiales y el número de días de antibióticos necesarios hasta el día 28 (36).

ASPEN-SCCM en 2016 sugiere que en pacientes con alto riesgo nutricional o que presenten desnutrición severa se debe progresar según tolerancia hasta alcanzar el objetivo calórico dentro de las 24-48 horas post ingreso a UTI. Además, recomienda aportar más del 80% de la energía y de proteínas calculadas en las 48-72 horas para obtener el beneficio clínico de la NE en la primera semana de hospitalización (37).

ESPEN en 2019 recomienda en caso de utilizar CI, considerar la nutrición hipocalórica durante la fase temprana de la enfermedad crítica, no se debería exceder el 70% de los requerimientos energéticos. Después de 3 días, incrementar hasta un 80-100% de forma progresiva. Por otro lado, en caso de utilizar ecuaciones predictivas, se debe considerar la nutrición hipocalórica (menos del 70%) durante los primeros 7 días. También mencionan que el objetivo proteico de 1,3 g/kg de peso/día se debería alcanzar entre el día 3 y 5 de hospitalización en UTI (9). En 2023, la ACNC refuerza que el requerimiento proteico debería alcanzarse entre el día 3 y 5 de hospitalización (49).

Recomendación de arginina

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de arginina”, se registraron 8 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 17% de un total de 47 artículos incluidos.

La guía ESPEN del año 2006, recomendó que las fórmulas que contienen arginina, AG omega 3 y nucleótidos no deben utilizarse en los pacientes internados en UTI. Su utilización en pacientes con sepsis grave y gravemente enfermos generó un aumento de la mortalidad (32).

En las guías de CCN, tanto en el año 2009 como en 2015, se recomienda que las fórmulas enterales (suplementadas con arginina, glutamina, AG omega 3, vitamina C, vitamina E, vitamina A, TCM, selenio, zinc, ácido ribonucleico, ácidos nucleicos, betacarotenos, y aminoácidos de cadena ramificada), no sean utilizadas en PC (46,55).

La guía de ASPEN-SCCM de 2009 establece que las fórmulas inmunomoduladoras que contengan arginina se pueden administrar de manera segura en pacientes con sepsis leve o moderada, pero no en sepsis grave, ya que se debe tener precaución en estos tipos de pacientes (33).

En 2016, la actualización de la guía establece que no se utilicen las fórmulas inmunomoduladoras por vía enteral, que contengan arginina, glutamina, EPA, DHA, y ácido nucleico de forma rutinaria en PC (37).

En el año 2011 SEMICYUC-SENPE cuestionan la administración única de arginina a través de NE en PC de forma rutinaria (56). Las guías españolas del año 2020 sugieren que las fórmulas enriquecidas con farmaconutrientes (arginina, AG omega 3 y antioxidantes) por vía enteral, se administren en PC con trauma grave y en posquirúrgicos (57).

Suárez de la Rica A. en 2023, recomienda administrar arginina con otros farmaconutrientes como aminoácidos, AG omega 3 y nucleótidos en pacientes politraumatizados, en cirugía de cáncer de cuello o cirugía abdominal oncológica (3).

Recomendación de glutamina

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de glutamina”, se registraron 14 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 30% de un total de 47 artículos incluidos.

En el año 2006 las guías ESPEN recomiendan el aporte de una fórmula enteral estándar suplementada con glutamina en pacientes traumatizados y quemados (32).

En 2008 Doig y col. analizó el efecto de la administración de glutamina sobre la mortalidad de pacientes. Se destacó que la NP con glutamina se debe considerar por sobre la NP estándar, en caso de que no se pueda iniciar la NE en las primeras 24 horas, aunque esta estrategia no sería beneficiosa para la totalidad de los pacientes (58).

En 2009 ASPEN-SCCM, recomiendan que se debe considerar fórmulas enterales con glutamina en pacientes con traumatismos, quemados, con cirugías mayores, cáncer de cabeza y cuello, y en aquellos con AVM. Se menciona que la glutamina debe utilizarse con precaución en pacientes que tengan sepsis grave (33). Durante el mismo año, ESPEN y CCN recomiendan que se debe adicionar glutamina a la fórmula enteral estándar en pacientes quemados y con traumatismos. CCN recomienda que se administre 0,2-0,57 mg/kg de peso/día de glutamina en PC que utilicen NP, aunque expone que no hay datos suficientes sobre beneficios de la administración rutinaria por vía enteral en PC (34,55).

SEMICYUC-SENPE mencionan en el año 2011 que existe evidencia suficiente para afirmar que la utilización de glutamina con NP debe ser rutinaria, siendo la dosis de 0,3-0,5 g/kg de peso/día en

forma de dipéptidos de glutamina-alanina debido a que son más estables y solubles. Se demostró que redujo la morbi-mortalidad pero sólo en aquellos PC quemados y traumatizados (35).

El estudio "Redox" publicado en el año 2013, ha sido el que expuso controversias en cuanto a la glutamina como nutriente esencial y su administración rutinaria en PC. Dicho estudio involucró 40 UTIs. Los PC incluidos presentaban insuficiencia multiorgánica y recibían AVM. En el estudio podían recibir suplementos de antioxidantes, suplementos de glutamina, o ambos, o sólo placebo por NE o NP dentro de las 24 horas post ingreso a la UTI. Los resultados demostraron que hubo un aumento de la mortalidad a los 28 días y a los 6 meses, entre pacientes que recibían glutamina y en pacientes que no recibían glutamina. Se concluyó que la administración temprana y rutinaria de glutamina en pacientes con insuficiencia multiorgánica y en pacientes con complicaciones infecciosas no ha sido beneficiosa (59).

CCN en 2013 establece que no se administre glutamina en PC con insuficiencia multiorgánica y shock, ya que aumenta la mortalidad a los 28 días, y en una actualización del año 2015 menciona que, ante la falta de evidencia científica para recomendar glutamina intravenosa, no se debe utilizar dicho aminoácido ni en NP ni en NE (46,51).

En 2016 AANEP-SATI recomienda administrar 0,30-0,57 g/kg de peso/día de L-glutamina, o 0,30-0,85 g/kg de peso/día en forma de dipéptido alanil-glutamina en NP (38).

ESPEN en 2019 establece que en pacientes quemados con NE, las dosis de glutamina suplementaria debe ser 0,3-0,5 g/kg de peso/día durante aproximadamente 10 o 15 días, y en pacientes traumatizados 0,2-0,3 g/kg de peso/día durante los primeros 5 días. Los pacientes con grandes quemaduras tienen mayor requerimiento debido a las pérdidas exudativas que se generan a través de quemaduras. En estos casos, la glutamina muestra beneficios en cuanto a la reducción de las infecciones. No se recomienda administrar glutamina suplementaria en NE o NP en pacientes con insuficiencia hepática y renal. No todos los PC presentan un déficit de glutamina (9).

SEMICYUC recomienda en 2020 que la administración de glutamina en pacientes sin contraindicaciones que reciben NP, debe ser en forma de dipéptido en dosis de 0,25-0,35 g/kg de peso/día. En pacientes quemados, se recomienda administrar glutamina por vía enteral, ya que se demostró que reduce la estancia hospitalaria (57). Dado estos efectos, Suarez de la Rica en su bibliografía publicada en 2023 recomienda que se administre glutamina a través de la NE en pacientes politraumatizados y quemados, ya que hay evidencias que reduce las infecciones (3).

Por otro lado, Marah Hamdan y Yana Puckett mencionan que no se recomienda la administración de glutamina en NP en aquellos pacientes con shock séptico o con inestabilidad hemodinámica con dosis aumentadas de vasopresores (43).

Recomendación de ácidos grasos omega 3 y 6

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de ácidos grasos omega 3 y 6”, se registraron 15 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 32% de un total de 47 artículos incluidos.

Las guías canadienses del año 2003 consideran que el uso de productos con aceite de pescado, de borraja y antioxidantes en pacientes con SDRA (Síndrome de Distrés Respiratorio) se debería considerar, teniendo en cuenta un estudio (60) donde el uso de Oxepa (fórmula enteral con aceite de pescado o borraja, antioxidantes como vitamina E, C, caroteno, taurina y carnitina) se relacionó con una disminución de los días que necesitaron oxígeno suplementario, de AVM y de internación en UTI, y menos eventos de fallas orgánicas (52).

La guía ESPEN de NE del año 2006 sugiere que la nutrición inmunomoduladora (enriquecida con arginina, nucleótidos y AG omega 3) empleado en dos ensayos (61,62) demostró que puede mejorar el resultado sólo en sepsis menos grave, por lo que no recomiendan su administración en pacientes con sepsis graves ya que podría ser perjudicial (32).

Un estudio en el año 2008 analizó si la suplementación de la NP con aceite de pescado, destinada a aumentar la proporción omega 3/omega 6 de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) a 1:2, afectaba la inflamación sistémica y el resultado clínico en comparación con la NP estándar con una proporción omega 3/omega 6 de 1:7 en pacientes en UTI. La conclusión fue que la suplementación con aceite de pescado no afectó la inflamación ni el resultado clínico, en comparación con la NP con una emulsión de TCM (triglicéridos de cadena media) y TCL (triglicéridos de cadena larga) (63).

Las guías españolas del año 2011 sugieren que las dietas enterales con elevado contenido de omega 3 procedente de aceite de pescado, estarían indicadas especialmente en pacientes afectados de lesión pulmonar aguda (LPA) y SDRA (35,64).

CCN en 2013 recomienda que en caso de que se indiquen lípidos por vía parenteral, se deben utilizar lípidos que reduzcan la carga general de grasas omega 6, lo que se diferencia de su recomendación anterior (51).

Las guías ASPEN-SCCM 2016 sugieren que las formulaciones enterales inmunomoduladoras (arginina, EPA, DHA, glutamina y ácido nucleico) no se utilicen de forma rutinaria en pacientes

internados en UTI. Recomiendan que se debe considerar la utilización de estas fórmulas en pacientes con traumatismo craneoencefálico (TEC) y perioperatorios. Plantean que no pueden hacer recomendaciones con respecto al uso rutinario de una fórmula enteral caracterizada por un perfil lipídico antiinflamatorio, de decir con AG omega 3, en pacientes con SDRA y LPA grave ya que hay datos que son contradictorios (37).

AANEP-SATI en 2016 indicaba que no se recomienda la administración de fórmulas de NE con farmaconutrientes de forma rutinaria en PC, incluyendo en esta denominación a fórmulas con AG omega 3 y omega 6. También mencionan que en pacientes con distrés respiratorio se debe considerar el uso de una fórmula enteral enriquecida con AG omega 3 y antioxidantes (38).

La guía ESPEN del año 2019 indica que se debe considerar una mezcla de AG, incluyendo TCM, AG monoinsaturados (AGMI) omega 9 y AGPI omega 3 en PC. Recomiendan no administrar dosis altas de fórmula enteral enriquecida con omega 3 mediante la administración en bolo. Se puede administrar NE enriquecido con omega 3 dentro de las dosis nutricionales, pero no se deben administrar de forma rutinaria estas fórmulas enterales en dosis mayores a 1500 mg de EPA y DHA (9). En 2023 recomiendan administrar emulsiones lipídicas parenterales enriquecidas con EPA y DHA en dosis de 0,1-0,2 g/kg de peso/día de aceite de pescado (65).

SEMICYUC en 2020 plantea que no están en condiciones de hacer recomendaciones generalizadas en todos los PC sobre el tipo de lípido a utilizar, aunque destacan que el uso de mezclas que contienen aceites de pescado y que reducen la relación omega 6/omega 3, podrían ser de utilidad como estrategia farmacológica relacionada al tratamiento nutricional en el PC. También sugieren el empleo de dietas enterales enriquecidas con mezclas de farmaconutrientes, entre ellos AG omega 3, en pacientes posquirúrgicos y en quienes presentan trauma grave (57).

Las guías ASPEN-SCCM 2009 recomiendan que se deben utilizar formulaciones enterales inmunomoduladoras (complementadas con agentes como arginina, glutamina, ácido nucleico, AG omega 3 y antioxidantes) para pacientes con cirugía mayor electiva, traumatismos, quemaduras, cáncer de cabeza y cuello y con AVM, con precaución en pacientes con sepsis grave. También, sugieren que en pacientes con SDRA y LPA grave deben recibir una formulación enteral con un perfil antiinflamatorio, más concretamente aceites de pescado con AG omega 3 y 6, aceite de borraja y antioxidantes (33). En 2021 ASPEN sugiere que se proporcionen emulsiones lipídicas con o sin aceite de pescado en PC que sean candidatos apropiados para el inicio de la NP, aún durante la primera semana de hospitalización (40).

Recomendación de zinc

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de zinc”, se registraron 8 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 17% de un total de 47 artículos incluidos.

La guía ESPEN sobre NP del año 2009, establece que las cantidades de zinc en formas estándar suelen ser de 3,27-10 mg/l. Plantean que cuando la NP es prolongada es ideal la determinación mensual de las concentraciones plasmáticas para identificar deficiencias graves del mismo (34). Recomiendan que en quemaduras graves se debe suplementar cada micronutriente individualmente debido a que hay grandes pérdidas, y según estudios aleatorizados demostraron beneficios clínicos la suplementación de estos micronutrientes (66).

En el año 2009 la guía ASPEN-SCCM sugiere suplementar con elementos traza en PC, los cuales incluyen zinc, selenio y cobre, ya que podrían representar una mejora en los resultados de pacientes quemados, con trauma o con AVM. Sin embargo, no establecen las dosis a utilizar (33).

SEMICYUC-SENPE en el año 2011 recomienda la utilización de altas dosis de zinc, pero no especifican cantidades. Establecen que una combinación de vitaminas, antioxidantes y oligoelementos, incluyendo el cobre, podría mejorar los resultados clínicos (35).

En 2018 CCN sugiere que la suplementación de la NP con zinc sola o en combinación con otros antioxidantes podría reducir la mortalidad en el PC (53).

En la guía ESPEN 2019 establecen que los antioxidantes no deben administrarse como monoterapia en dosis altas sin una deficiencia comprobada (9).

En el año 2020 SEMICYUC recomienda suplementar en pacientes politraumatizados y quemados críticos el zinc junto con el selenio, sin especificar dosis (39).

En el año 2022 ESPEN recomienda la suplementación de zinc con al menos 10 mg/día en NE y en NP 3-5 mg/día en pacientes sin pérdidas anormales. En pacientes con NP y pérdidas gastrointestinales (fístulas, estomas, diarrea) se pueden utilizar dosis intravenosas de hasta 12 mg/día. Pacientes con quemaduras >20% de la superficie corporal deben recibir dosis intravenosas de 30-35 mg/día (67).

Recomendación de cobre

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de cobre”, se registraron 7 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 15% de un total de 47 artículos incluidos.

La guía ESPEN sobre NP del año 2009 establece que las cantidades de cobre en fórmulas estándar suelen ser 0,48-1,27 mg/l (34). La administración de cobre, selenio y zinc demostró beneficios en pacientes quemados (66), como en aquellos con trauma y AVM (33), aunque no establecen las dosis. ASPEN en 2012 sugiere que en NP se administren 0,3-0,5 mg/día (68).

La guía de SEMICYUC-SENPE del año 2011 recomienda la utilización de altas dosis de cobre en PC, sin establecer cantidades. Plantean que una combinación de vitaminas, antioxidantes y oligoelementos, podrían mejorar los resultados globales en el PC (35).

La guía ESPEN 2019 sugiere que los antioxidantes no deben administrarse como monoterapia en dosis altas sin una deficiencia comprobada (9). En el año 2022 recomienda que la NE debería contener 1-3 mg/día en 1500 kcal y en NP se debería aportar 0,3-0,5 mg/día (67).

Recomendación de selenio

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de selenio”, se registraron 10 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 21% de un total de 47 artículos incluidos.

En 2009 la guía ESPEN sobre NP, publicó que las cantidades de selenio en fórmulas estándar suelen ser de 20-70 mcg/l. No establecen pautas con respecto al uso de este nutriente (34). Mencionan un estudio cuyos resultados indicaron que la suplementación con altas dosis (1000 mcg/día) reduce la mortalidad, especialmente en casos de sepsis grave y shock séptico (69). Sin embargo, también señalan que se requieren pruebas de mayor duración para corroborar estos resultados. En pacientes con sepsis, la suplementación con dosis de 350-4000 mcg/día puede desempeñar un papel en la modulación de la injuria. La administración de selenio en dosis elevadas no se considera apropiada como parte de la NP, pero debe ser contemplada como una opción terapéutica en pacientes con un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) severo y condiciones sépticas.

En el año 2009, la guía ASPEN-SCCM sugiere suplementar selenio, cobre y zinc, ya que podrían representar una mejora en los resultados de PC quemados, con trauma y con AVM. No establecen las dosis adecuadas a utilizar (33).

La guía de SEMICYUC-SENPE del año 2011 recomienda la utilización de altos aportes de selenio en PC, pero no establece cantidades. Plantean que una combinación de vitaminas, antioxidantes y oligoelementos, incluyendo el selenio, podrían mejorar los resultados globales en el PC (35).

En el año 2013 CCN establece que la utilización de selenio debe ser considerada en NP (51). En 2015 actualiza su recomendación afirmando que el uso de selenio, solo o en combinación con otros micronutrientes y/o antioxidantes, no debe ser utilizado en PC (46).

La guía ASPEN-SCCM del año 2016 sugiere administrar antioxidantes y elementos traza, entre ellos el selenio, en PC y especialmente aquellos con quemaduras, trauma o AVM. Mencionan que la dosis aguda óptima de selenio recomendada tanto en NE como en NP puede variar entre 500-750 mcg/día con una duración ideal de la suplementación de 1 a 3 semanas según la gravedad de la enfermedad (37).

ESPEN en 2019 tras un análisis de diversos ECA donde se demostró la relación entre la reducción de complicaciones infecciosas y de mortalidad en PC con el suministro de micronutrientes (vitamina A, E y C, selenio y zinc), recomienda el uso de una combinación de micronutrientes y antioxidantes en dosis seguras de 5 a 10 veces la Ingesta Dietética de Referencia (IDR). También establecen que los antioxidantes no deben administrarse como monoterapia en dosis altas sin una deficiencia comprobada (9).

En el año 2020 SEMICYUC no recomienda la suplementación de selenio en pacientes sépticos, pero si en pacientes politraumatizados y quemados críticos, junto con la incorporación de zinc, a mayor dosis de la empleada en los PC en general (39).

En 2022 ESPEN establece que la NE debería proveer 50-150 mcg/día en 1500 kcal y la NP 60-100 mcg/día. Pacientes quemados con grandes pérdidas de selenio deberían recibir dosis intravenosas de 375 mcg/día y pacientes con traumatismos severos 275 mcg/día (67).

Recomendación de tiamina

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable "Recomendación de tiamina", se registraron 7 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 15% de un total de 47 artículos incluidos.

Los pacientes en riesgo de deficiencia son los alcohólicos, con síndrome de realimentación, desnutrición crónica, inanición, insuficiencia cardíaca o acidosis láctica inexplicables que reciben NP

sin suplementación de tiamina, dializados, con fiebre, traumatismos, quemaduras, sepsis grave, hiperparatiroidismo, malabsorción, o tratamiento antiácido prolongado (70).

Según ESPEN, la dosis mínima de tiamina para NE es de 1,2 mg y la máxima 10 mg/día o 2,2-2,9 mg por 1500 kcal (67). Las fórmulas enterales estándar para adultos disponibles en Estados Unidos contienen entre 1,6 y 4 mg de tiamina cada 1500-2000 kcal (68). Las preparaciones para NP en Europa contienen entre 2,5 y 3,5 mg de tiamina (67).

Manzanares et. al. en 2011 establecen que la suplementación parenteral de tiamina en dosis farmacológicas entre 100 y 300 mg/día es segura, con un riesgo muy bajo de eventos adversos (como reacciones alérgicas). Como su absorción intestinal es limitada, en casos de deficiencia, se recomienda su aplicación por vía intravenosa o intramuscular. Las pautas de realimentación para la prevención y el tratamiento del síndrome de realimentación en adultos en riesgo requieren que el día que se comience el soporte nutricional todos los pacientes reciban entre 200-300 mg de tiamina por vía intravenosa al menos 30 minutos antes de comenzar la alimentación y luego 100-300 mg al día por vía intravenosa u oral hasta el día 3. Pacientes con encefalopatía de Wernicke deberían recibir 500 mg de tiamina intravenosa 3 veces al día durante 2 o 3 días, si la respuesta es favorable se debe continuar con 250 mg al día durante 3 a 5 días más (70).

Las guías españolas del 2020 sugieren que la administración de suplementos de tiamina puede ser beneficiosa no sólo en pacientes alcohólicos y desnutridos, sino también en pacientes con shock séptico, quemados, politraumatizados y en insuficiencia cardíaca o acidosis láctica inexplicable. Y en caso de que el paciente reciba NPT, sugieren seguir el protocolo de Manzanares y colaboradores (42).

Las guías canadienses del 2018 establecen que la suplementación de tiamina está relacionada con una reducción de la mortalidad sólo en pacientes sépticos con deficiencia de tiamina (53).

La guía ESPEN de NP del 2009 establece que se deben administrar suplementos de hasta 100 a 300 mg/día durante los primeros 3 días en la UTI en pacientes con posible déficit y cuando se sospecha abuso de alcohol (34). Esta recomendación se actualizó en 2022, estableciendo la suplementación a todos los pacientes en UTI, y para la prevención del síndrome de realimentación se deben administrar 300 mg por vía intravenosa antes de comenzar la alimentación y luego 200-300 mg por día por al menos 3 días más. La guía publicada en 2022 también sugiere que la NE debería proveer 1,5 -3 mg cada 1500 kcal/día y la NP al menos 2,5 mg/día (67).

Recomendación de vitamina A

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de vitamina A”, se registraron 2 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 4% de un total de 47 artículos incluidos.

La guía ESPEN de 2022 recomienda proporcionar 900-1500 mg RE por día en NE, cuando se aporten 1500 kcal por día, mientras que la NP debería proporcionar 800-1100 mg RE por día (67).

En el año 2013 se publicó un estudio donde se implementó la suplementación de vitaminas antioxidantes en PC y su relación con la peroxidación lipídica. Participaron 34 pacientes, donde 23 de ellos realizaron una dieta estándar y 11 pacientes fueron suplementados con vitamina A, E y C. Como resultados no hubo diferencias marcadas en relación a días de hospitalización, mortalidad, incidencia de infección y/o ventilación mecánica, pero se pudo notar que en los pacientes que habían recibido suplementación de vitaminas habían tenido una disminución de la peroxidación lipídica (71).

Recomendación de vitamina E

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de vitamina E”, se registraron 2 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 4% de un total de 47 artículos incluidos.

Nathens et. al. realizaron un ensayo en el año 2002 para determinar la eficacia de la suplementación temprana y rutinaria de antioxidantes, utilizando alfa-tocoferol y ácido ascórbico. Los pacientes recibieron 1000 UI (20 ml) de alfa-tocoferol por vía naso u orogástrica y 1000 mg de ácido ascórbico intravenoso cada 8 horas, durante toda su estadía en la UTI o 28 días. Se observó que la administración temprana de estos suplementos redujo la incidencia de insuficiencia orgánica, los días de AVM, la incidencia de infecciones asociadas a la AVM y disminuyó la duración de la estancia en UTI (72).

En el año 2005, Crimi y col. publicaron un estudio en el que se investigó la administración de vitamina E (400 UI/día) y vitamina C (500mg/día) a través de NE, ya que podría influir en el estrés oxidativo y demostrar beneficios. Se incluyeron a 216 pacientes críticos adultos, 105 de esos pacientes recibieron NE con vitamina E y vitamina C, y a 111 pacientes se les administró fórmula isocalórica. Se demostró que la administración de antioxidantes respecto a la resistencia de LDL (lipoproteína de baja densidad) al estrés oxidativo ha sido beneficioso. Además, se encontró que hubo una reducción significativa de la mortalidad a los 45 días (73).

Recomendación de vitamina C

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de vitamina C”, se registraron 4 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 9% de un total de 47 artículos incluidos.

En la guía ESPEN 2019 establecen que los antioxidantes no deben administrarse como monoterapia en dosis altas sin una deficiencia comprobada (9).

En la guía ASPEN-SCCM del 2009 indican que todos los PC que reciban terapia nutricional deben recibir una combinación de vitaminas antioxidantes y oligoelementos. Estos pueden mejorar la evolución del paciente, especialmente en quemaduras, traumatismos y enfermedades críticas que requieren AVM. Establecen que se necesitan más estudios para determinar el dosaje óptimo, la vía y la combinación con otros micronutrientes (33).

La guía canadiense de 2018, establece que la suplementación por vía intravenosa de 200 o 50 mg/kg de peso/día podría asociarse a una menor mortalidad a los 28 días (53).

La guía de micronutrientes de ESPEN de 2022 establece que la dosis óptima para la enfermedad crítica es desconocida. Aún así, recomienda que la administración debe realizarse por vía intravenosa y que en la fase aguda de la enfermedad crítica se deben administrar dosis altas (2-3 g/día) para restablecer las concentraciones plasmáticas y debe ser continuada para prevenir una nueva hipovitaminosis. Pacientes con estrés oxidativo crónico (diabetes mellitus, fumadores, falla cardíaca, alcoholismo, diálisis crónica) o con malabsorción pueden recibir dosis de 200-500 mg/día (67).

Recomendación de vitamina D

En relación a la muestra de estudios analizada y en cuanto a la variable “Recomendación de vitamina D”, se registraron 5 artículos que mencionan la variable analizada, lo cual corresponde al 11% de un total de 47 artículos incluidos.

La suplementación adicional de vitamina D está recomendada para pacientes con deficiencia de la misma. La hipovitaminosis D es frecuente en los PC, especialmente en aquellos con condiciones preexistentes como malnutrición o disfunción renal, hepática o de la paratiroides. Los pacientes en riesgo son aquellos con enfermedad inflamatoria intestinal, obesidad, cirugía bariátrica, enfermedad hepática crónica, insuficiencia pancreática, falla intestinal crónica e insuficiencia renal crónica. La deficiencia de esta vitamina ha sido asociada a estancia hospitalaria prolongada, mayor incidencia de

sepsis, falla respiratoria aguda y prolongación de la AVM, así como incremento de la morbimortalidad (9,67).

En el año 2011 se realizó en Austria un estudio para evaluar la seguridad, eficacia y efectos a corto plazo (una semana) de una monodosis alta de 540.000 UI de vitamina D₃ en pacientes con hipovitaminosis (≤ 20 ng/ml) en la UTI. Los resultados muestran que la dosis corrigió la deficiencia en 2 días en la mayoría de los pacientes sin causar efectos adversos (74). ESPEN en 2019 establece que en pacientes con niveles plasmáticos bajos ($< 12,5$ ng/ml o 50 nmol/l) se puede administrar una dosis alta de vitamina D₃ (500.000 UI) como dosis única dentro de la semana posterior al ingreso (9).

La guía de CCN del 2018 establece que la suplementación de vitamina D₃, particularmente en pacientes con niveles séricos bajos (<12 ng/ml o <30 nmol/L) podría estar asociada a una reducción de la estancia hospitalaria, la mortalidad a los 28 días y 6 meses, y de la duración de la AVM. No realizan recomendación en cuanto a dosis y/o momento de administración (53).

La guía ASPEN del 2021 recomienda una dosis de 2000-4000 UI/día, considerando una hipovitaminosis a valores séricos <20 ng/ml (40). En la guía de micronutrientes de ESPEN de 2022 se establece que dosis de 4000-5000 UI (100-125 mg) al día deben ser administradas por 2 meses a pacientes con deficiencia recurrente. Esta sociedad científica, a diferencia de 2019, establece que la suplementación diaria o semanal es más efectiva que una única monodosis alta por vía intramuscular, la cual sólo debería utilizarse en pacientes que no respondan a la suplementación oral. También, establecen que la NE debería proveer al menos 1000 UI (25 mg) cada 1500 kcal y la NP 200 UI (5 mg) al día (67).

Conclusiones

Los pacientes críticos adultos son una población heterogénea donde existen diferentes patologías y grados de severidad, por lo que las recomendaciones nutricionales son variadas.

Aún no existe un criterio unificado respecto a qué cantidad de kilocalorías aportar, aunque en los últimos años se recomienda una disminución del aporte, con un aumento progresivo según la evolución de la enfermedad crítica.

Respecto a las proteínas, hay acuerdos en las recomendaciones en cuanto a la dosis. SEMICYUC y la ACNC plantean que el aporte debe adecuarse a la fase de la enfermedad crítica, mientras que las demás sociedades científicas mantienen el mismo rango para todo el proceso de enfermedad. Un aporte calórico y proteico acorde a las demandas fisiopatológicas del paciente, podría disminuir notablemente las complicaciones, el grado de infección, el catabolismo muscular, la posibilidad de contraer enfermedades secundarias, la mortalidad, la estancia hospitalaria y el tiempo expuesto a la AVIM.

Las distintas sociedades científicas concuerdan que se debe preferir la NE por sobre la NP, ya que presenta menores complicaciones y es más fisiológica. En cuanto al momento de inicio hay consenso de que sea lo más temprano posible, dentro de las primeras 24-48 horas posteriores al ingreso a la UTI. Cuando esta se encuentre contraindicada o no sea tolerada, se recomienda administrar NP, no sin antes haber agotado todos los recursos para que sea viable la NE. No existe consenso aún sobre el momento de inicio oportuno para la NP, pero en la mayoría de las guías y artículos se establece que sería adecuado dentro de la primera semana de hospitalización. En cuanto a la NPC, en los casos donde la NE no llega a cubrir las necesidades nutricionales, por un lado ASPEN recomienda implementarla luego de 7-10 días de NE mientras que las guías españolas sugieren administrarla al día 4.

En los últimos años existe una tendencia a lograr las metas nutricionales en forma más lenta y progresiva, monitoreando el impacto de la nutrición en el PC para prevenir la sobrealimentación y el síndrome de realimentación, complicación muy frecuente en las UTIs. Anteriormente el objetivo era lograr las metas dentro de las primeras 48 a 72 horas de internación, en la actualidad se cree conveniente alcanzarlas dentro de la primera semana en UTI. En los últimos años las sociedades científicas establecen que llegar al objetivo calórico sería una meta secundaria, utilizando nutrición hipocalórica permisiva (aporte calórico bajo, 10-20 kcal/kg de peso/día), priorizando alcanzar las metas proteicas.

En lo que respecta a micronutrientes en la terapia nutricional, no se establecen recomendaciones específicas sobre dosis a utilizar debido a la poca evidencia científica disponible que estudie concretamente el efecto que puede tener su administración en el PC. La mayoría de los artículos no investigan estos nutrientes de forma individual, sino que utilizan una combinación de los mismos, por lo que no se puede establecer aisladamente la utilidad de cada uno de ellos. A pesar de esto, ASPEN y ESPEN establecen cantidades mínimas de algunos micronutrientes que deben contener las fórmulas para NE y NP para su comercialización.

Uno de los micronutrientes que más ha generado controversia en la comunidad científica es la glutamina, hoy en día existe amplio consenso de no recomendar su utilización rutinaria en PC, sin embargo hay artículos que determinan que en situaciones clínicas específicas (quemados y traumatizados con AVM, cáncer de cabeza y cuello, cirugías mayores) podría presentar beneficios su suplementación. Existe una clara tendencia a no recomendar su utilización rutinaria en NE, salvo en casos concretos, como pacientes con politraumatismos y quemaduras. Con respecto a su utilización en NP, desde el 2008 se observa un acuerdo en preferir fórmulas con glutamina por sobre aquellas que no la contienen. A partir del estudio Redox de CCN, se recomienda no utilizarla. Sin embargo, AANEP en 2016 vuelve a sugerir su administración en NP. El subgrupo de pacientes a los cuales se sugiere no administrar son aquellos con insuficiencia hepática y renal, con shock séptico o con inestabilidad hemodinámica con aumento de vasopresores.

Si bien no existe una única recomendación sobre la utilización de arginina, en líneas generales se sugiere no utilizar de forma rutinaria. ESPEN en 2006 y ASPEN-SCCM en 2009 describen que en pacientes con sepsis grave debe ser utilizada con precaución, ya que se observó un aumento de la mortalidad en este subgrupo.

Las guías canadienses de 2003, las españolas de 2011, AANEP-SATI en 2016 y ASPEN en 2019 recomiendan en pacientes con SDRA la utilización de fórmulas enriquecidas con AG omega 3, en forma de aceite de pescado. Además, las distintas sociedades sugieren el empleo de fórmulas enriquecidas en pacientes posquirúrgicos y con traumatismos. En cambio, ESPEN recomienda su uso en NE dentro de las dosis nutricionales y en NP en dosis de 0,1-0,2 g/kg de peso/día para todos los pacientes.

En cuanto a los antioxidantes (selenio, cobre, zinc, vitamina A, E, C y tiamina) no se recomienda utilizarlos de manera rutinaria en dosis altas, tanto sólo como combinados con otros micronutrientes, sin una deficiencia comprobada.

Las diferentes guías y sociedades científicas recomiendan suplementar con zinc, cobre y selenio en pacientes quemados y politraumatizados con AVM, pero no establecen dosis específicas.

En lo que respecta a vitaminas, ASPEN y ESPEN establecen cantidades mínimas que deben contener las fórmulas para NE y NP para su comercialización, pero se sugiere su suplementación adicional (es decir, por fuera de las fórmulas) en casos de deficiencia, aunque, en la mayoría de los casos no existe un acuerdo en cuanto a las dosis o protocolos de administración.

La comunidad científica concuerda en la dosis, duración y situaciones clínicas adecuadas para la administración de tiamina en NP y NE (deficiencia de tiamina, sepsis, alcoholismo, desnutrición, quemaduras, politraumatismos). Las pautas para la prevención y el tratamiento del síndrome de realimentación establecen que los pacientes deben recibir tiamina (200-300 mg) por vía intravenosa antes de comenzar la alimentación, con el fin de prevenir el síndrome de realimentación.

La administración de vitamina A, E y C se recomienda en PC con deficiencia de las mismas. La administración de vitamina E por sí sola no genera ningún beneficio significativo, pero su combinación con otros micronutrientes (como vitamina C) podría contribuir a evitar déficits y disminuir la incidencia de complicaciones y los días de estancia hospitalaria. Todas las sociedades científicas coinciden en que no hay suficiente evidencia para establecer una estrategia óptima de administración de vitamina C. Sin embargo, ESPEN recomienda su suplementación (2-3 g/día) en la fase aguda de la enfermedad para restablecer las concentraciones plasmáticas.

La suplementación de vitamina D₃ es una intervención simple, costo-efectiva y segura, que contribuye con el sistema inmune, la salud ósea y reduce la mortalidad. Se recomienda que los PC con deficiencia comprobada reciban una dosis de carga a diferencia de una monodosis alta, sumado a una de mantenimiento diario o semanal, normalmente más alta que en pacientes sanos, aunque no hay consenso en cuanto a la dosis.

Las pautas de la terapia nutricional dependen también del criterio clínico del equipo de salud, el cual deberá evaluar a cada paciente en particular y a la progresión de la enfermedad crítica y sus complicaciones, para tomar decisiones guiadas por la última evidencia científica junto con el juicio clínico.

Sugerencias

Consideramos necesaria e importante la publicación de nuevos trabajos, artículos y guías que continúen investigando el tema abordado, para así realizar comparaciones entre ellos y establecer una relación entre la bibliografía y la práctica clínica.

Es fundamental que se amplíe el conocimiento sobre las pautas de terapia nutricional en el paciente crítico, por los beneficios que puede representar un adecuado tratamiento en esta población. También, creemos necesario que se realicen estudios de investigación en Argentina ya que la evidencia en nuestro país es escasa y es evidente que nuestro sistema de salud tiene diferencias puntuales con otros sistemas sanitarios, como por ejemplo europeos o estadounidenses, lugares de donde provienen la mayoría de los artículos citados. Generar evidencia científica propia, como así guías de práctica clínica locales, podría contribuir a disminuir la brecha existente entre lo que plantea la teoría y lo que es posible llevar a la práctica clínica. Dentro del equipo de salud que trabaja en la terapia de soporte nutricional creemos de relevancia el aporte de un/a licenciado/a en nutrición, situación que nos inspiró e inspira para poder seguir trabajando en generar evidencia aplicable a nuestro futuro trabajo profesional.

Este trabajo se suma a la evidencia ya disponible como recopilación de la información y pautas generadas por las principales sociedades científicas competentes en la terapia nutricional en pacientes críticos.

Bibliografía

1. Painter JR. Critical Care in the Surgical Global Period. CHEST. el 1 de marzo de 2013;143(3):851–5.
2. Ochoa GMA, Giraldo NAG. Soporte nutricional en el paciente crítico: una puesta al día. *Perspect En Nutr Humana*. 2008;10(2):191–211.
3. Suárez de la Rica A, SEDAR. 1.8 Nutrición en el paciente crítico. En: Curso online de Reanimación Cuidados Críticos Medicoquirúrgicos [Internet]. Editorial Médica Panamericana; [citado el 12 de julio de 2023]. Disponible en: [https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01390/Temario/T9/T1.8_Texto%20\(8\).pdf](https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01390/Temario/T9/T1.8_Texto%20(8).pdf)
4. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. el 1 de febrero de 2017;36(1):49–64.
5. Badia Castelló M, Trujillano Cabello J, Serviá Goixart L, Marcha Llanes J, Rodríguez-Pozo A. Cambios en la calidad de vida tras UCI según grupo diagnóstico: Comparación de dos instrumentos de medida. *Med Intensiva*. julio de 2008;32(5):203–15.
6. Zanello M, Di Mauro L, Vincenzi M. Therapeutic effects of artificial nutrition in intensive care patients: New insights. *Curr Anaesth Crit Care*. el 1 de enero de 2006;17(6):375–83.
7. SATI. Informe General Adultos SATI-Q 2021 [Internet]. 2021 [citado el 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://ia802508.us.archive.org/32/items/info2021/info2021.pdf>
8. SATI. Informe General Adultos SATI-Q 2022 [Internet]. 2022 [citado el 3 de julio de 2023]. Disponible en: <https://ia601603.us.archive.org/0/items/info-2022-2/info2022%20%282%29.pdf>
9. 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 Edinb Scotl*. febrero de 2019;38(1):48–79.
10. SATI. Normas de categorización de las Unidades de Cuidados Intensivos [Internet]. 2011 [citado el 22 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.sati.org.ar/wp-content/uploads/2022/04/Normas-de-categorizacion-de-las-Unidades-de-Cuidados-Intensivos.pdf>
11. SEMICYUC. Consenso Terminológico de los Grupos de Trabajo: Glosario Terminológico de la Medicina Intensiva [Internet]. 2011 [citado el 21 de junio de 2023]. Disponible en: https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2018/08/glosario_med_intensiva.pdf
12. Pedraza DF. Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Rev Salud Pública*. 2004;6:140–55.
13. Malnutrición [Internet]. [citado el 22 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
14. Micronutrientes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado el 9 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/micronutrientes>
15. Milla PM, Diez Poch M, Raurich Puigdevall JM. Calorimetría: aplicaciones y manejo. *Nutr Clin Med*. diciembre de 2008;11(3):155–66.
16. Walker RN, Heuberger RA. Predictive Equations for Energy Needs for the Critically Ill. *Respir Care*. el 1 de abril de 2009;54(4):509–21.

17. Howard P, Jonkers-Schuitema C, Furniss L, Kyle U, Muehlebach S, Ödlund-Olin A, et al. Managing the Patient Journey through Enteral Nutritional Care. *Clin Nutr.* el 1 de abril de 2006;25(2):187–95.
18. Passier RHA, Davies AR, Ridley E, McClure J, Murphy D, Scheinkestel CD. Periprocedural cessation of nutrition in the intensive care unit: opportunities for improvement. *Intensive Care Med.* el 1 de julio de 2013;39(7):1221–6.
19. Valentini L, Volkert D, Schütz T, Ockenga J, Pirlich M, Druml W, et al. Suggestions for terminology in clinical nutrition. *E-SPEN J.* el 1 de abril de 2014;9(2):e97–108.
20. Código Alimentario Argentino - Capítulo XVII [Internet]. [citado el 12 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caa_cap_xvii_2021.pdf
21. ASPEN | What Is Parenteral Nutrition [Internet]. [citado el 12 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.nutritioncare.org/about_clinical_nutrition/what_is_parenteral_nutrition/
22. Klein CJ, Stanek GS, Wiles CE. Overfeeding Macronutrients to Critically Ill Adults: Metabolic Complications. *J Am Diet Assoc.* el 1 de julio de 1998;98(7):795–806.
23. Btaiche IF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, part 1. *Am J Health-Syst Pharm AJHP Off J Am Soc Health-Syst Pharm.* el 15 de septiembre de 2004;61(18):1938–49.
24. Btaiche IF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, Part 2. *Am J Health-Syst Pharm AJHP Off J Am Soc Health-Syst Pharm.* el 1 de octubre de 2004;61(19):2050–7; quiz 2058–9.
25. Peake SL, Davies AR, Deane AM, Lange K, Moran JL, O'Connor SN, et al. Use of a concentrated enteral nutrition solution to increase calorie delivery to critically ill patients: a randomized, double-blind, clinical trial¹²³. *Am J Clin Nutr.* el 1 de agosto de 2014;100(2):616–25.
26. Rugeles S, Villarraga-Angulo LG, Ariza-Gutiérrez A, Chaverra-Kornerup S, Lasalvia P, Rosselli D. High-protein hypocaloric vs normocaloric enteral nutrition in critically ill patients: A randomized clinical trial. *J Crit Care.* el 1 de octubre de 2016;35:110–4.
27. Reignier J, Plantefève G, Mira JP, Argaud L, Asfar P, Aissaoui N, et al. Low versus standard calorie and protein feeding in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group trial (NUTRIREA-3). *Lancet Respir Med.* el 1 de julio de 2023;11(7):602–12.
28. Fetterplace K, Deane AM, Tierney A, Beach LJ, Knight LD, Presneill J, et al. Targeted Full Energy and Protein Delivery in Critically Ill Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial (FEED Trial). *J Parenter Enter Nutr.* 2018;42(8):1252–62.
29. Grupo de Estudio Nutrición y Neurociencias. Subgrupo Neurocrítico. AADYND., Jereb S, Asus N, Blumtritt M, Kreff Y, Lipovestky F, et al. Inmunonutrición en el paciente crítico. *Diaeta.* 2016;34(155):48–55.
30. Driscoll DF, Blackburn GL. Total parenteral nutrition 1990. A review of its current status in hospitalised patients, and the need for patient-specific feeding. *Drugs.* Septiembre de 1990;40(3):346–63.
31. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients.

- American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 1993;17(4 Suppl):1SA-52SA.
32. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr. el 1 de abril de 2006;25(2):210–23.
 33. McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, 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. 2009;33(3):277–316.
 34. Singer P, Berger MM, Berghe GV den, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr. el 1 de agosto de 2009;28(4):387–400.
 35. Bonet Saris A, Márquez Vácaro JA, Serón Arbeloa C. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. Med Intensiva. 1 de noviembre de 2011;35:17–21.
 36. Heidegger CP, Berger MM, Graf S, Zingg W, Darmon P, Costanza MC, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial. The Lancet. 2 de febrero de 2013;381(9864):385–93.
 37. 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. J Parenter Enter Nutr. 2016;40(2):159–211.
 38. Martinuzzi A. Un estudio comparativo entre las guías AANEP-SATI (2016) y las guías ASPEN-SCCM (2016). Rev Cuba Aliment Nutr [Internet]. el 1 de marzo de 2016 [citado el 15 de septiembre de 2023];26(1). Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/26>
 39. Vaquerizo Alonso C, Bordejé Laguna L, Fernández-Ortega JF. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: introducción, metodología y listado de recomendaciones. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva. el 1 de junio de 2020;44:1–14.
 40. Compher C, Bingham AL, McCall M, Patel J, Rice TW, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. J Parenter Enter Nutr. 2022;46(1):12–41.
 41. Mesejo A, Sánchez Álvarez C, Arboleda Sánchez JA. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico: Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Paciente obeso. Nutr Hosp. noviembre de 2011;26:54–8.
 42. Serón Arbeloa C, Martínez de la Gándara A, León Cinto C, Flordelis Lasiera JL, Márquez Vácaro JA. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva. el 1 de junio de 2020;44:24–32.
 43. Hamdan M, Puckett Y. Total Parenteral Nutrition. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL):

- StatPearls Publishing; 2023 [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559036/>
44. van der Heijden A, Verbeek MJ, Schreurs VV, Akkermans LM, Vos A. [Effect of increasing protein ingestion on the nitrogen balance of mechanically ventilated critically ill patients receiving total parenteral nutrition]. *Nutr Hosp.* 1993;8(5):279–87.
 45. CCN. CCN 2009 Topic 4.2 Composition of Enteral Nutrition: High Protein vs. Low Protein [Internet]. 2009 [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://www.criticalcarenutrition.com/docs/cpg/4.2cHighprotein_FINAL.pdf
 46. 2015 - Critical Care Nutrition [Internet]. [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2015>
 47. Savino P, Patiño JF. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. *Rev Colomb Cir.* 2016;108–27.
 48. Chapela S, Martinuzzi A. Pérdida de masa muscular en el paciente críticamente enfermo: ¿Caquexia, sarcopenia y/o atrofia? Impacto en la respuesta terapéutica y la supervivencia. *Rev Cuba Aliment Nutr.* el 1 de diciembre de 2018;28(2):24.
 49. Gallego DT, P FP, C AP, B JB, Gautier JBO, Waitzberg D, et al. Consenso sobre el uso de proteína en el paciente crítico – ACNC. *Rev Nutr Clínica Metab* [Internet]. el 24 de mayo de 2023 [citado el 15 de septiembre de 2023];6(2). Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>
 50. Paternina FJP. Nutrición en el paciente crítico: nuevos enfoques y tendencias. *Rev Nutr Clínica Metab* [Internet]. el 24 de mayo de 2023 [citado el 15 de septiembre de 2023];6(2). Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/>
 51. Dhaliwal R, Cahill N, Lemieux M, Heyland DK. The Canadian Critical Care Nutrition Guidelines in 2013. *Nutr Clin Pract.* 2014;29(1):29–43.
 52. Heyland D, Dhaliwal R, Drover J, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parenter Enter Nutr.* 2003;27(5):355–73.
 53. 2018 - Critical Care Nutrition [Internet]. [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2018>
 54. Herrero Meseguer JI, Lopez-Delgado JC, Martínez García MP. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: indicaciones, momento de inicio y vías de acceso. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). *Med Intensiva.* el 1 de junio de 2020;44:33–8.
 55. 2009 - Critical Care Nutrition [Internet]. [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2009>
 56. Ortiz Leyba C, Montejo González JC, Vaquerizo Alonso C. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico: Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Paciente séptico. *Nutr Hosp.* noviembre de 2011;26:67–71.
 57. Montejo González JC, de la Fuente O'Connor E, Martínez-Lozano Aranaga F, Servià Goixart L. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico:

- farmaconutrientes, nutrientes específicos, fibra, simbióticos. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). *Med Intensiva*. el 1 de junio de 2020;44:39–43.
58. Doig GS, Simpson F, Finfer S, Delaney A, Davies AR, Mitchell I, et al. Effect of evidence-based feeding guidelines on mortality of critically ill adults: a cluster randomized controlled trial. *JAMA*. el 17 de diciembre de 2008;300(23):2731–41.
 59. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med*. el 18 de abril de 2013;368(16):1489–97.
 60. Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad MD, Pacht ER, Donahoe M, Albertson TE, et al. Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. Enteral Nutrition in ARDS Study Group. *Crit Care Med*. agosto de 1999;27(8):1409–20.
 61. Atkinson S, Sieffert E, Bihari D. A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial of enteral immunonutrition in the critically ill. Guy's Hospital Intensive Care Group. *Crit Care Med*. julio de 1998;26(7):1164–72.
 62. Bower RH, Cerra FB, Bershadsky B, Licari JJ, Hoyt DB, Jensen GL, et al. Early enteral administration of a formula (Impact) supplemented with arginine, nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial. *Crit Care Med*. marzo de 1995;23(3):436–49.
 63. Friesecke S, Lotze C, Köhler J, Heinrich A, Felix SB, Abel P. Fish oil supplementation in the parenteral nutrition of critically ill medical patients: a randomised controlled trial. *Intensive Care Med*. agosto de 2008;34(8):1411–20.
 64. Grau Carmona T, López Martínez J, Vila García B. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Insuficiencia respiratoria. *Med Intensiva*. el 1 de noviembre de 2011;35:38–41.
 65. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr M, et al. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. el 1 de septiembre de 2023;42(9):1671–89.
 66. Berger MM, Baines M, Raffoul W, Benathan M, Chiolero RL, Reeves C, et al. Trace element supplementation after major burns modulates antioxidant status and clinical course by way of increased tissue trace element concentrations. *Am J Clin Nutr*. mayo de 2007;85(5):1293–300.
 67. Berger MM, Shenkin A, Schweinlin A, Amrein K, Augsburg M, Biesalski HK, et al. ESPEN micronutrient guideline. *Clin Nutr*. el 1 de junio de 2022;41(6):1357–424.
 68. Vanek VW, Borum P, Buchman A, Fessler TA, Howard L, Jeejeebhoy K, et al. A.S.P.E.N. position paper: recommendations for changes in commercially available parenteral multivitamin and multi-trace element products. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr*. agosto de 2012;27(4):440–91.
 69. Angstwurm MWA, Engelmann L, Zimmermann T, Lehmann C, Spes CH, Abel P, et al. Selenium in Intensive Care (SIC): results of a prospective randomized, placebo-controlled, multiple-center

study in patients with severe systemic inflammatory response syndrome, sepsis, and septic shock. *Crit Care Med.* enero de 2007;35(1):118–26.

70. Thiamine supplementation in the critically ill : Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care [Internet]. [citado el 15 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2011/11000/thiamine_supplementation_in_the_critically_ill.15.aspx
71. Nogueira CR, Borges F, Lameu E, Franca C, Ramalho A. Effects of supplementation of antioxidant vitamins and lipid peroxidation in critically ill patients. *Nutr Hosp.* octubre de 2013;28(5):1666–72.
72. Nathens AB, Neff MJ, Jurkovich GJ, Klotz P, Farver K, Ruzinski JT, et al. Randomized, prospective trial of antioxidant supplementation in critically ill surgical patients. *Ann Surg.* diciembre de 2002;236(6):814–22.
73. Crimi E, Liguori A, Condorelli M, Cioffi M, Astuto M, Bontempo P. The Beneficial Effects of Antioxidant Supplementation in Enteral Feeding in Critically Ill Patients: A Prospective, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Nutr Clin Pract.* 2005;20(3):363–4.
74. Amrein K, Sourij H, Wagner G, Holl A, Pieber TR, Smolle KH, et al. Short-term effects of high-dose oral vitamin D3 in critically ill vitamin D deficient patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *Crit Care Lond Engl.* 2011;15(2):R104.

Anexo 1: Selección de artículos

2009 - Critical Care Nutrition [Internet]. Criticalcarenutrition.com. [citado 2023 Jun 22]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2009>

2015 - Critical Care Nutrition [Internet]. Criticalcarenutrition.com. [citado 2023 Jun 22]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2015>

2018 - Critical Care Nutrition [Internet]. Criticalcarenutrition.com. [citado 2023 Jun 22]. Disponible en: <https://www.criticalcarenutrition.com/resources/cpgs/past-guidelines/2018>

Angstwurm MWA, Engelmann L, Zimmermann T, Lehmann C, Spes CH, Abel P, et al. Selenium in Intensive Care (SIC): results of a prospective randomized, placebo-controlled, multiple-center study in patients with severe systemic inflammatory response syndrome, sepsis, and septic shock. Crit Care Med [Internet]. 2007;35(1):118–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17095947/>

Atkinson S, Sieffert E, Bihari D. A prospective, randomized, double-blind, controlled clinical trial of enteral immunonutrition in the critically ill. Guy's Hospital Intensive Care Group. Crit Care Med [Internet]. 1998;26(7):1164–72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9671364/>

Barazzoni R, Bischoff SC, 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 [Internet]. 2020;39(6):1631–8. Disponible en: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561420301400/abstract>

Bartels M, Biesalski HKHK, Engelhart K, Sendlhofer G, Rehak P, Nagel E. Pilot study on the effect of parenteral vitamin E on ischemia and reperfusion induced liver injury: a double blind, randomized, placebo-controlled trial. Clin Nutr [Internet]. 2004;23(6):1360–70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15556258/>

Berger MM, Baines M, Raffoul W, Benathan M, Chiolo RL, Reeves C, et al. Trace element supplementation after major burns modulates antioxidant status and clinical course by way of increased tissue trace element concentrations. Am J Clin Nutr [Internet]. 2007;85(5):1293–300. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17490965/>

Berger MM, Shenkin A, Schweinlin A, Amrein K, Augsburg M, Biesalski H-K, et al. ESPEN micronutrient guideline. Clin Nutr [Internet]. 2022;41(6):1357–424. Disponible en: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561422000668/abstract>

Bonet Saris A, Márquez Vácaro JA, Serón Arbeloa C, Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. Med Intensiva [Internet]. 2011;35 Suppl 1:17–21. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569111700043>

Bower RH, Cerra FB, Bershadsky B, Licari JJ, Hoyt DB, Jensen GL, et al. Early enteral administration of a formula (Impact) supplemented with arginine, nucleotides, and fish oil in intensive care unit patients: results of a multicenter, prospective, randomized, clinical trial. Crit Care Med [Internet]. 1995;23(3):436–49. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7874893/>

Chapela S, Martinuzzi A. Pérdida de masa muscular en el paciente críticamente enfermo: ¿Caquexia, sarcopenia y/o atrofia? Impacto en la respuesta terapéutica y la supervivencia. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2018;28(2):393-416. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2018/can182k.pdf>

Compher C, Bingham AL, McCall M, Patel J, Rice TW, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr [Internet]. 2022;46(1):12–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jpen.2267>

Doig GS, Simpson F, Finfer S, Delaney A, Davies AR, Mitchell I, et al. Effect of evidence-based feeding guidelines on mortality of critically ill adults: a cluster randomized controlled trial: A cluster randomized controlled trial. JAMA [Internet]. 2008;300(23):2731–41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19088351/>

Fernández-Ortega JF, Herrero Meseguer JI, Martínez García P, Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Indicaciones, momento de inicio y vías de aporte. Med Intensiva [Internet]. 2011;35 Suppl 1:7–11. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021056911170002X>

Friesecke S, Lotze C, Köhler J, Heinrich A, Felix SB, Abel P. Fish oil supplementation in the parenteral nutrition of critically ill medical patients: a randomised controlled trial. Intensive Care Med [Internet]. 2008;34(8):1411–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18357434/>

Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad, Pacht ER, Donahoe M, Albertson TE, et al. Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. Enteral Nutrition in ARDS Study Group. Critical care medicine [Internet]. 1999 [cited 2023 Oct 5];27(8). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10470743/>

Grau Carmona T, López Martínez J, Vila García B, Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units-Spanish Society of Parenteral and Enteral Nutrition (SEMICYUC-SENPE). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Insuficiencia respiratoria. Med Intensiva [Internet]. 2011;35 Suppl 1:38–41. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569111700080>

Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. JPEN J Parenter Enteral Nutr [Internet]. 1993;17(4 Suppl):15A-52SA. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8264077/>

Hamdan M, Puckett Y. Total Parenteral Nutrition. 2023 [citado 2023 Jul 12]; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32644462/>

Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, Bear DE, Segaran E, Beale R, et al. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. N Engl J Med [Internet]. 2014;371(18):1673–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1409860>

Heidegger CP, Berger MM, Graf S, Zingg W, Darmon P, Costanza MC, et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomised controlled clinical trial. Lancet [Internet]. 2013;381(9864):385–93. Disponible en: <http://www.thelancet.com/article/S0140673612613518/abstract>

Herrero Meseguer JI, Lopez-Delgado JC, Martínez García MP. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: indicaciones, momento de inicio y vías de acceso. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva (Engl Ed) [Internet]. 2020;44 Suppl 1:33–8. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-recomendaciones-el-tratamiento-nutrometabolico-especializado-articulo-S0210569120300061>

Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et al. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. N Engl J Med [Internet]. 2013;368(16):1489–97. DOI: 10.1056/NEJMoa1212722. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23594003/>

Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P, Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr [Internet]. 2003;27(5):355–73. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0148607103027005355>

Jereb Silvia, Asus Nazarena, Blumtritt Margarita, Kreff Yanina, Lipovestky Fernando, Magnífico Lorena et al . Immunonutrition in critically ill patient. Diaeta [Internet]. 2016 Jun [citado 5 de agosto de 2023] ; 34(155): 48-55. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372016000200007&lng=es.

Kelly DG. Guidelines and available products for parenteral vitamins and trace elements. JPEN J Parenter Enteral Nutr [Internet]. 2002;26(5 Suppl):S34-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12216718/>

Klein CJ, Stanek GS, Wiles CE 3rd. Overfeeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. J Am Diet Assoc [Internet]. 1998;98(7):795–806. Disponible en: <http://www.jandonline.org/article/S0002822398001795/abstract>

Keymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr [Internet]. 2006;25(2):210–23. Disponible en: <http://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261561406000410/abstract>

Manzanares W, Hardy G. Thiamine supplementation in the critically ill. Curr Opin Clin Nutr Metab Care [Internet]. 2011;14(6):610–7. Disponible en: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2011/11000/thiamine_supplementation_in_the_critically_ill.15.aspx

Martinuzzi A. Un estudio comparativo entre las guías AANEP-SATI (2016) y las guías ASPEN-SCCM (2016). Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. 2016 [citado 2 de agosto de 2023]; 26 (1) Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/26>

McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, 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.): Society of critical care medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (A.s.p.e.n.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2009;33(3):277–316. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19398613/>

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.): Society of critical care medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (A.s.p.e.n.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2016;40(2):159–211. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0148607115621863>

Mesejo A, Sánchez Álvarez C, Arboleda Sánchez JA, Metabolism and Nutrition Working Group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary units. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: update. Consensus SEMICYUC-SENPE: obese patient. *Nutr Hosp* [Internet]. 2011 [citado 6 de agosto de 2023];26 Suppl 2:54–8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0212-16112011000800012&lng=es&nrm=iso&tlng=en

Nathens AB, Neff MJ, Jurkovich GJ, Klotz P, Farver K, Ruzinski JT, et al. Ensayo prospectivo aleatorizado de suplementación con antioxidantes en pacientes quirúrgicos críticamente enfermos. *Ann Surg* [Internet]. 2002;236(6):814–22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12454520/>

Nogueira Carla R., Borges Fernanda, Lameu Edson, Franca Carlos, Ramalho Andréa. Effects of supplementation of antioxidant vitamins and lipid peroxidation in critically ill patients. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2013 Oct [citado 6 de agosto de 2023] ; 28(5): 1666-1672. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000500044&lng=es. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.5.6590>.

Ortiz Leyba C., Montejo González J. C., Vaquerizo Alonso C.. Guidelines for specialized nutritional and metabolic support in the critically-ill patient: Update. Consensus SEMICYUC-SENPE: Septic patient. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2011 Nov [citado 6 de agosto de 2023] ; 26(Suppl 2): 67-71. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000800015&lng=es.

Pereira Paternina FJ. Nutrición en el paciente crítico: nuevos enfoques y tendencias. *Rev. Nutr. Clin. Metab.* [Internet]. 24 de mayo de 2023 [citado 4 de agosto de 2023];6(2). Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/534>

Savino Patricia, Patiño José Félix. Metabolismo y nutrición del paciente en estado crítico. *rev. colomb. cir.* [Internet]. 2016 June [citado 5 de agosto de 2023] ; 31(2): 108-127. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822016000200006&lng=en.

Serón Arbeloa C, Martínez de la Gándara A, León Cinto C, Flordelís Lasierra JL, Márquez Vácaro JA. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva (Engl Ed) [Internet]. 2020;44 Suppl 1:24–32. DOI: 10.1016/j.medin.2019.12.013. Disponible en:

<http://www.medintensiva.org/es-recomendaciones-el-tratamiento-nutrometabolico-especializado-articulo-S0210569120300024>

Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. Clin Nutr [Internet]. 2009;28(4):387–400. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.024>

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 [Internet]. 2019;38(1):48–79. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>

Suárez de la Rica A, SEDAR - Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Nutrición en el paciente crítico. Curso Universitario en Reanimación Cuidados Críticos Medicoquirúrgicos [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2023 [citado 6 de agosto de 2023]. Disponible en: [https://aula.campuspanamericana.com/Cursos/Curso01390/Temario/T9/T1.8_Texto%20\(8\).pdf](https://aula.campuspanamericana.com/Cursos/Curso01390/Temario/T9/T1.8_Texto%20(8).pdf)

Trejos- Gallego D, Pereira P. F, Pérez C. A, Barbosa B. J, Ochoa Gautier JB, Waitzberg D, Gil V. B, Aguirre M. E, Castillo B. MA, Pizarro G. CE, Caicedo B. ND, López L, Chona M, Correa S. NC, Torres N. LF, Muñoz P. ME, Ardila M. CM, Pinzón O. C, Córdoba R. DP, Pardo C. AC, Nuñez R. VC. Consenso sobre el uso de proteína en el paciente crítico – ACNC. Rev. Nutr. Clin. Metab. [Internet]. 24 de mayo de 2023 [citado 6 de agosto de 2023];6(2). Disponible en: <https://revistanutricionclinicametabolismo.org/index.php/nutricionclinicametabolismo/article/view/494>

van der Heijden A, Verbeek MJ, Schreurs VV, Akkermans LM, Vos A. Effect of increasing protein ingestion on the nitrogen balance of mechanically ventilated critically ill patients receiving total parenteral nutrition. Nutr Hosp [Internet]. 1993;8(5):279–87. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8334179/>

Vanek VW, Borum P, Buchman A, Fessler TA, Howard L, Jeejeebhoy K, et al. A.S.P.E.N. position paper: recommendations for changes in commercially available parenteral multivitamin and multi-trace element products: Recommendations for changes in commercially available parenteral multivitamin and multi-trace element products. Nutr Clin Pract [Internet]. 2012;27(4):440–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22730042/>

Vaquerizo Alonso C, Bordejé Laguna L, Fernández-Ortega JF, Panel de expertos participantes por orden alfabético, Panel de expertos participantes (por orden alfabético). Comité editorial, Panel de expertos por orden alfabético. Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: introducción, metodología y listado de recomendaciones. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva (Engl Ed) [Internet]. 2020;44 Suppl 1:1–14. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-recomendaciones-el-tratamiento-nutrometabolico-especializado-articulo-S021056912030067X>

Anexo 2: Fórmulas para el cálculo de requerimiento calórico

$$BEE_{men} = 66.4730 + (13.7516 \times \text{weight}) + (5.0033 \times \text{height}) - (6.7550 \times \text{age})$$

$$BEE_{women} = 655.0955 + (9.5634 \times \text{weight}) + (1.8496 \times \text{height}) - (4.6756 \times \text{age})$$

Fórmula de Harris - Benedict para el cálculo de requerimiento calórico (1918)

Fuente: Harris JA, Benedict FG. A biometric study of human basal metabolism. Proc Natl Acad Sci U S A [Internet]. 1918;4(12):370–3. Disponible en: <https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.4.12.370>

Requerimientos (kcal/día)	
Penn State 2010	Valor ecuación de Mifflin ^a × 0,96 + Tmáx ^b × 167 + VE ^c × 31 - 6212
Penn State > 60 años	Valor ecuación de Mifflin ^a × 0,71 + Tmáx ^b × 85 + VE ^c × 64 - 3085

^a Hombres: 10 × peso (kg) + 6,25 × talla (cm) - 5 × edad (años) + 5.
^b Temperatura corporal máxima en las últimas 24 h.
^c Volumen minuto espirado, en l/min.
Mujeres: 10 × peso(kg) + 6,25 × talla (cm) - 5 × edad (años) - 161.

Fórmula de Penn State para el cálculo de requerimiento calórico

Fuente: Vaquerizo Alonso C, Bordejé Laguna L, Fernández-Ortega JF, et.al . Recomendaciones para el tratamiento nutrometabólico especializado del paciente crítico: introducción, metodología y listado de recomendaciones. Grupo de Trabajo de Metabolismo y Nutrición de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Med Intensiva (Engl Ed) [Internet]. 2020;44 Suppl 1:1–14. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-pdf-S021056912030067X>

Anexo 3: Recomendaciones de calorías y macronutrientes para el paciente crítico según las diferentes sociedades científicas según el año de publicación de las guías de práctica clínica

Sociedad científica	Año	Recomendación de calorías	Recomendación de proteínas	Recomendación de lípidos	Recomendación de CHO
ESPEN	2006 (32)	Fase inicial: 20-25 kcal/kg de peso/día Fase de recuperación: 25-30 kcal/kg de peso/día	-	-	-
	2009 (34)	PC con AVM y NP: 25 kcal/kg de peso/día en ausencia de CI	1,3-1,5 g/kg de peso ideal/día	0,7-1,5 g/kg de peso/día	Mínimo 2 g/kg/día de glucosa No exceder el rango de infusión de glucosa de 5 mg/kg de peso/min
	2019 (9)	-	1,3 g/kg de peso/día	<1,5 g/kg de peso/día y 0,1-0,2 g/kg de peso/día de aceite de pescado	No exceder los 5 mg/kg de peso/min de infusión de glucosa (NP) o CHO (NE)
ASPEN ASPEN-SCCM	1993 (31)	25-30 kcal/kg de peso/día	1,5-2 g/kg de peso/día	-	No exceder el rango de infusión de 4 mg/kg de peso/min

	2009 (33)	25-30 kcal/kg de peso/día PC obeso: 11-14 kcal/kg de peso actual/día (22-25 kcal/kg de peso ideal/día)	1,2-2 g/kg de peso/día PC obeso: $\geq 2,0$ g/kg de peso ideal/día		-
	2016 (37)	25-30 kcal/kg de peso/día	1,2-2 g/kg de peso/día	-	-
	2021 (40)	12-25 kcal/kg de peso/día durante los primeros 7 a 10 días en la UTI	1,2-2 g/kg de peso/día	-	-
SEMICYUC	2011 (35,41)	25-35 kcal/kg de peso/día PC obeso: 11-14 kcal/kg de peso actual/día o 22-25 kcal/kg de peso ideal/día	1-1,5 g/kg de peso/día	0,7-1,5 g/kg de peso/día	-
	2020 (39,42)	Fase aguda: 20-25 kcal/kg de peso habitual/día Fase post-aguda: 25-30 kcal/kg de peso habitual/día PC obeso: 14 kcal/kg peso actual/día o 22-25 kcal/kg peso ideal/día	1,2 -1,5 g/kg de peso habitual/día de proteínas en la fase inicial 1,5 -2 g/kg de peso habitual/día en la fase estable	0,7-1,3 g/kg de peso habitual/día (NP)	En NP el aporte máximo no debería pasar 3,5 g/kg de peso/día

AANEP-SATI	2016 (38)	20-25 kcal/kg de peso/día PC obeso: 22-25 kcal/kg de peso ajustado/día	1,5-2 g/kg de peso/día (paciente ventilado y sedado) 1,2-1,5 g/kg/día (paciente sin AVM) PC obeso: (IMC entre 30 y 40 kg/m2) >2 g/kg de peso ideal/día (IMC >40 kg/m2) >2,5 g/kg de peso ideal/día	0,15-0,2 g/kg de peso/día de aceite de pescado	-
CCN	2015 (46)	-	1,5-2,5 g/kg de peso/día	-	-