

**CONSENSO SOBRE EL USO DE PROTEÍNA EN EL PACIENTE CRÍTICO –
ACNC**

**CONSENSUS ON THE USE OF PROTEIN IN CRITICALLY ILL PATIENTS –
ACNC**

**CONSENSO SOBRE O USO DE PROTEÍNA EM PACIENTES CRÍTICOS –
ACNC**

Diana Trejos-Gallego¹, Fernando Pereira P.², Angélica Pérez C.³, Janeth Barbosa B.⁴, Juan B. Ochoa G.⁵, Dan Waitzberg⁶, Bladimir Gil V.⁷, Erika Aguirre M.⁸, Mario A. Castillo B.⁹, Camilo E. Pizarro G.⁹, Nestor D. Caicedo B.¹⁰, Lina Lopez¹¹, Mauricio Chona¹¹, Ninfa C. Correa S.¹², Luísa F. Torres N.¹³, Martha E. Muñoz P.¹⁴, Claudia M. Ardila M.¹⁵, Carolina Pinzón O.¹⁶, Diana P. Córdoba R.¹⁷, Ana C. Pardo C.¹⁸, Vera C. Nuñez R.¹⁹.

1. UCI. Hospital Santa Sofía de Caldas. Universidad de Manizales, Manizales, Colombia.
2. UCI. Clínica Las Américas AUNA y Hospital General de Medellín. Medellín, Colombia.
3. Coordinación servicio de nutrición, Hospital infantil universitario de San José. Programa de Nutrición y Dietética Fundación universitaria de ciencias de la salud, Bogotá, Colombia.
4. Departamento de Investigación. Fundación AUNA. Medellín, Colombia.
5. UCI. Hunterdon Medical Center - New Jersey, USA.
6. Dirección, Instituto Ganep, São Paulo, Brasil.
7. UCI. Clínica las Américas AUNA. Medellín, Colombia.
8. Coordinación de nutrición general, Cosmitet. Cali, Colombia.
9. UCI. Fundación Cardiovascular de Colombia. Bucaramanga, Colombia.

10. UCI. Hospital Santa Sofía, Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.
11. Grupo de soporte Metabólico y nutricional. Clínica Universitaria Colombia. Bogotá. Colombia.
12. UCI. Hospital SES y Hospital Santa Sofía de Caldas. Manizales, Colombia.
13. Grupo de soporte nutricional. Clínica Imbanaco. Cali, Colombia.
14. Grupo de soporte nutricional, Hospital general de Medellín. Medellín, Colombia.
15. UCI. Hospital San Juan de Dios, Viva salud IPS. Floridablanca, Colombia.
16. Coordinación nutrición clínica. Clínica Colombia. Bogotá, Colombia.
17. Grupo de investigación en nutrición y salud. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
18. Grupo de soporte Metabólico y nutricional. Clínica Universitaria Colombia. Bogotá, Colombia.
19. Grupo de soporte nutricional. Hospital Universitario Fundación Santa Fé. Bogotá, Colombia.

*Corresponsal: Diana Trejos Gallego, correo dtrejosgnutricion@gmail.com

Recibido: 17 de enero 2023.

Aceptado: 7 de marzo 2023.

Publicado en línea: 20 de marzo 2023.

DOI: 10.35454/rncm.v6n2.494

Obra bajo [licencia Creative Commons \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Puntos clave

1. Indicar con claridad el uso de la proteína en el paciente crítico
2. Ajustar el aporte proteico según la fase de la enfermedad crítica
3. Orientar el aporte proteico según condiciones específicas de enfermedad
4. Establecer parámetros de evaluación del suministro proteico
5. Relacionar el aporte proteico a la rehabilitación física

Resumen

El paciente crítico tiene una pérdida de masa muscular significativa, observando frecuentemente sarcopenia en estos pacientes. Su presencia aumenta los desenlaces adversos, estancias hospitalarias, mayor riesgo de infecciones, aumento del tiempo de asistencia ventilatoria mecánica, mayor discapacidad al alta hospitalaria, menor posibilidad del retorno normal a la vida habitual de los pacientes, incremento en gastos en salud y mayor mortalidad. **Objetivo:** Indicar el uso oportuno y adecuado de la proteína en el paciente crítico. **Métodos:** la Asociación Colombiana De Nutrición Clínica (ACNC) y la Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos (AMCI) mediante metodología de consenso realizaron unas recomendaciones con un grupo de expertos. **Resultados:** 46 recomendaciones fueron aprobadas con consenso superior al 80%. **Conclusiones:** La intervención óptima proteica temprana y progresiva en el paciente crítico, es importante para obtener los mejores desenlaces clínicos, disminuir complicaciones e impactar en costos de atención hospitalaria.

Palabras clave: cuidado crítico; cuidado intensivo; proteína; dosis de proteína; tipo de proteína.

Abstract

The critical patient has a significant loss of muscle mass, frequently observing sarcopenia in these patients. Its presence increases adverse outcomes, hospital stays, increased risk of infections, increased time on mechanical ventilatory assistance, greater disability at hospital discharge, less possibility of return to normal

life for patients, increased health costs, and higher mortality. Objective: Indicate the opportune and adequate use of the protein in the critically ill patient. Methods: the Colombian Association of Clinical Nutrition (ACNC) and the Colombian Association of Critical Medicine and Intensive Care (AMCI), using a consensus methodology, made recommendations with a group of experts. Results: 46 recommendations were approved with a consensus greater than 80%. Conclusions: Optimal early and progressive protein intervention in critically ill patients is important to obtain the best clinical outcomes, reduce complications, and have an impact on hospital care costs.

Keywords: critical care; intensive care; protein; protein dosage; protein type.

Resumo

O paciente crítico apresenta perda importante de massa muscular, observando-se frequentemente sarcopenia nesses pacientes. Sua presença aumenta os desfechos adversos, internações hospitalares, aumento do risco de infecções, aumento do tempo de assistência ventilatória mecânica, maior incapacidade na alta hospitalar, menor possibilidade de retorno à vida normal dos pacientes, aumento dos custos de saúde e maior mortalidade. Objetivo: Indicar o uso oportuno e adequado da proteína no paciente crítico. Métodos: a Associação Colombiana de Nutrição Clínica (ACNC) e a Associação Colombiana de Medicina Crítica e Terapia Intensiva (AMCI), utilizando uma metodologia de consenso, fizeram recomendações com um grupo de especialistas. Resultados: 46 recomendações foram aprovadas com consenso superior a 80%. Conclusões: A intervenção proteica precoce e progressiva ideal em pacientes críticos é importante para obter os melhores resultados clínicos, reduzir complicações e impactar nos custos hospitalares.

Palavras-chave: Cuidados intensivos; tratamento intensivo; proteína; dosagem de proteína; tipo de proteína.

INTRODUCCIÓN

Los pacientes críticos tienen una rápida y significativa pérdida de cantidad y calidad de masa muscular. La alta prevalencia de sarcopenia empeora los desenlaces adversos, y aumenta la estancia en las unidades de cuidados intensivos (UCI) al

igual que la estancia hospitalaria, esta situación conlleva aumento del riesgo de infecciones locales y sistémicas, aumento del tiempo de asistencia ventilatoria mecánica, mayor discapacidad al alta hospitalaria, menor posibilidad de retorno normal a la vida habitual en los pacientes, incremento en gastos en salud y mayor mortalidad. La intervención óptima proteica temprana y progresiva es necesaria, como parte de una atención nutricional integral en pro de obtener los mejores resultados clínicos posibles ⁽¹⁾.

A pesar de las recomendaciones internacionales, con aportes de proteínas en el rango de 1,2 a 2 g/kg/día para pacientes en UCI y teniendo en cuenta la individualización en estas prescripciones en función del juicio clínico, diversos estudios demuestran que no se cumplen estas metas; el logro de los objetivos proteicos en la primera semana después del ingreso en UCI debe ser prioridad y una de las metas más importantes en la reanimación metabólica de nuestros pacientes críticos. Por otro lado, la calidad de la proteína (determinada por la fuente, contenido, proporción de aminoácidos y su digestibilidad) afecta los resultados o metas establecidas. Los estudios que evalúan a pacientes en estado crítico han demostrado que las estrategias de rehabilitación mejoran la función física y disminuyen la duración de ventilación mecánica y estancia hospitalaria. La combinación de una óptima entrega de proteínas con estrategias de ejercicio/rehabilitación puede ser una oportunidad para mejorar aún más los resultados ⁽²⁻³⁾.

Desde la Asociación Colombiana De Nutrición Clínica (ACNC) y la Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos (AMCI) fueron realizadas unas recomendaciones con metodología de consenso por líderes y expertos nacionales e internacionales en el área de nutrición y cuidados intensivos, la información suministrada representa una compilación de los tópicos de discusión, inquietudes y sugerencias que más frecuente enfrentamos en el día a día de nuestras prácticas. Los objetivos del consenso colombiano de proteínas fueron ocho, los cuales están indicados en el documento como temas: 1) Indicar la importancia de una oportuna gestión del aporte proteico para el estado crítico y post crítico, 2) Describir el metabolismo y aportes de proteína según la fase de la

enfermedad o condición crítica, 3) Establecer dosis y tipos de proteínas para el paciente crítico, 4) Señalar aspectos relevantes con la absorción de proteína y algunos aminoácidos específicos, 5) Ofrecer las recomendaciones de aportes proteicos en situaciones clínicas especiales, 6) Indicar las pautas disponibles para el seguimiento del aporte de proteínas, 7) Sugerir las recomendaciones generales que aseguren una mayor asimilación del aporte proteico y 8) Orientar sobre las terapias complementarias en el manejo del aporte proteico

El consenso se enfoca en adultos, no en niños, para quienes los datos son escasos. Si algunas de las recomendaciones se aplican a los niños, debe dejarse al criterio del pediatra experimentado.

Fisiopatología

La respuesta metabólica ante una condición crítica que genera una injuria induce una importante movilización y liberación de aminoácidos desde las reservas musculares, debido a que se necesita aumentar la síntesis proteica para optimizar la función inmune y regular la respuesta inflamatoria. El costo de esta rápida remodelación proteica es muy alto y nos lleva a un estado de ineficiencia anabólica, donde las pérdidas superan las ganancias. Algunas de las situaciones clínicas más frecuentes que incluyen injuria son: sepsis, quemadura grave, trauma, abdomen abierto o una cirugía mayor entre otras ⁽⁴⁾.

La enfermedad crítica induce un déficit notorio energético con disfunción mitocondrial (DMi) asociada. Entender la mitocondria es un conocimiento básico, que posibilita proporcionar la mejor estrategia nutricional, individualizada según la fase fisiopatológica o momento de la condición crítica. La situación crítica se puede clasificar desde su perspectiva fisiológica en una fase aguda (primeros 2-3 días), post-aguda (del día 3 al 7) y de convalecencia (después del día 7), cada una con unas necesidades energéticas y proteicas propias en un balance metabólico estrecho para conservar la homeostasis.

La DMi es un estado de deprivación energética ocurrido por el choque, la respuesta aguda de una enfermedad y la intensa movilización de sustratos. La auto regulación metabólica celular, es un mecanismo clave para la supervivencia; donde apoptosis

y autofagia son fenómenos cruciales para la correcta integridad y función celular, en la enfermedad crítica. (3,5-8).

Línea 206 La autofagia se considera un importante mecanismo de mantenimiento y es el único proceso capaz de eliminar los microorganismos intracelulares y el daño macromolecular, incluidos orgánulos dañados y agregados de proteínas.

Cada vez más la evidencia demuestra un papel protector de la autofagia en diversas enfermedades, incluidas las enfermedades críticas, ella está altamente regulada y la restricción de nutrientes es uno de sus estimuladores más potentes. Aparte de eso, otros activadores relevantes de la autofagia incluyen la inflamación, la hipoxia/isquemia, el estrés del retículo endoplásmico, el estrés oxidativo y el daño mitocondrial. Por el contrario, los nutrientes, especialmente los aminoácidos, la insulina y otros factores de crecimiento son potentes supresores de la autofagia.

Es importante recalcar que la ingesta alta de proteínas puede tener efectos negativos, al aumentar la producción de urea, inducir la secreción de glucagón, que a su vez puede mediar en el catabolismo de los aminoácidos e inhibir la autofagia. Se ha descrito en modelos animales como la autofagia activa protegió contra la insuficiencia orgánica inducida por sepsis y mortalidad, así como contra la lesión hepática, renal y contra la lesión por isquemia-reperfusión en varios órganos. Por otro lado, en biopsias hepáticas y musculares de pacientes en estado crítico prolongado que fallecieron con falla orgánica persistente y/o debilidad muscular, se observó un fenotipo de deficiencia de autofagia, con acumulación de sustrato autofágico (8-11).

En la fase aguda de la condición crítica un aporte nutricional completo temprano no beneficia a los pacientes y puede incluso inducir más daño, siendo uno de los mecanismos más importantes la supresión de la autofagia, debemos aprender a reconocer cada una de estas fases y avanzar en los aportes nutricionales con la estabilidad del paciente durante su estancia en cuidado crítico.

METODOLOGÍA

Utilizando la metodología Delphi y en cuatro etapas (figura 1), entre el 01 de octubre y el 05 de diciembre de 2022, se realizó la votación en línea sobre las recomendaciones, utilizando la plataforma de Google forms. Y logrando obtener consenso para el uso de proteína en el paciente crítico. La logística estuvo a cargo del grupo desarrollador, el cual estuvo constituido por 4 profesionales en las áreas de la nutrición y de la medicina intensiva y miembros de Asociación Colombiana de Nutrición Clínica (ACNC) y de la Asociación Colombiana de Medicina Crítica y Cuidados Intensivos (AMCI), quienes construyeron el documento que contenía las preguntas consideradas pertinentes para elaborar el consenso, así como las posibles respuestas y la bibliografía consultada. Dicho documento quedó conformado por 47 preguntas que fueron revisadas en cuanto a claridad, gramática y lógica. Las preguntas fueron calificadas con una escala tipo Likert con 5 categorías: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo ⁽¹²⁾.

Posteriormente un grupo de expertos constituido por 21 profesionales en las áreas de la nutrición, enfermería, fisioterapia, cirugía, medicina intensiva y miembros de las asociaciones ACNC y AMCI, los cuales indicaron no tener ningún conflicto de interés que afectara su posición frente al tema, adelantaron la segunda etapa del trabajo, recibiendo el documento como un formulario virtual, calificando las preguntas y anotando los posibles comentarios que tuvieran a las mismas, calificaciones y comentarios que fueron almacenados en la base de datos de manera anónima.

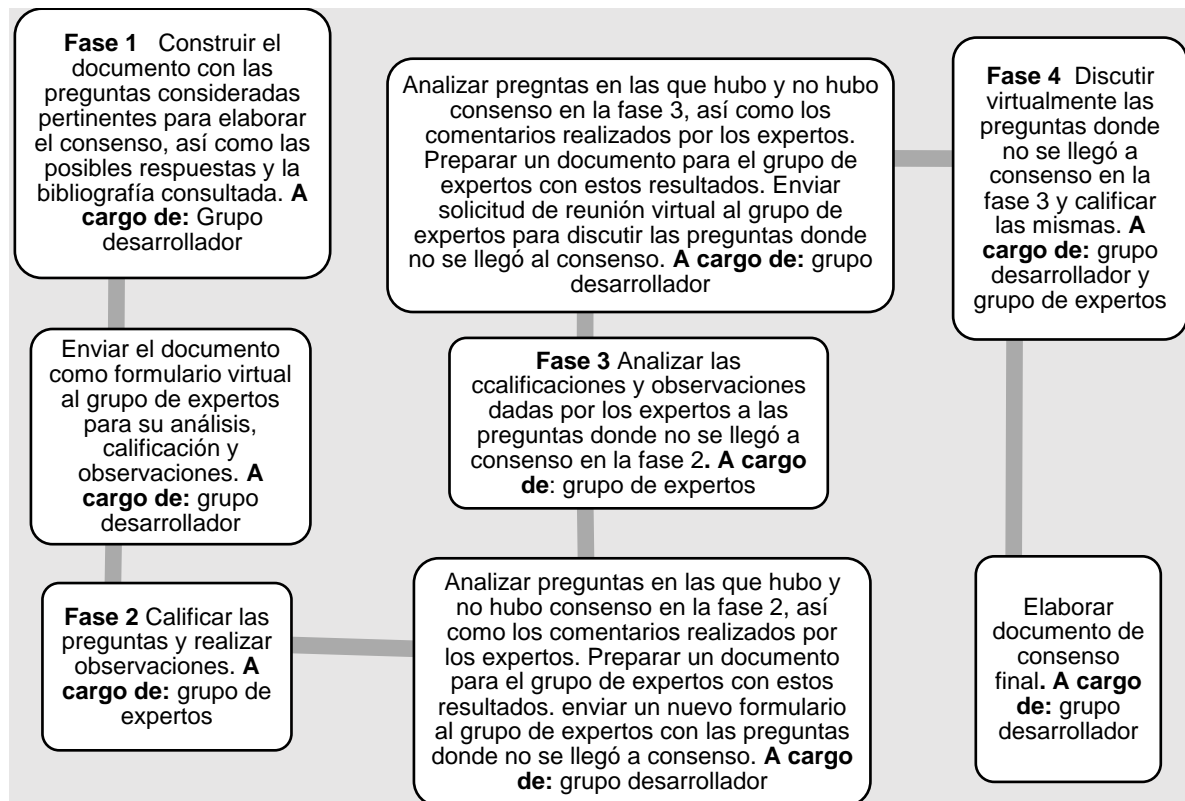
Se consideró que existía consenso cuando al menos el 80% de los participantes del grupo experto calificaba como “de acuerdo o totalmente de acuerdo” o “totalmente en desacuerdo o en desacuerdo”. En esta etapa del proceso se logró acuerdo en 32 del total de preguntas.

Para la tercera etapa de la investigación se envió al grupo de expertos el informe de las preguntas en las que se logró y no se logró el consenso, así como las diferentes observaciones realizadas a cada una de ellas, todo de manera anónima, además

de un nuevo formulario virtual para evaluar de nuevo las preguntas donde el consenso no pudo ser establecido.

En esta parte se llegó a acuerdo en 7 preguntas más, restando así 8 de ellas, por lo que posteriormente se reunió el grupo desarrollador y el de expertos de manera virtual para discutir cada pregunta y sus comentarios, estando de acuerdo en retirar una de las preguntas, corregir la redacción de dos de ellas para poder ser calificadas como consensuadas, presentar que no hubo consenso en una de ellas y explicar las causas, y consensuar en las demás.

Figura 1. Fases y etapas del proceso para obtener el consenso



Fuente: elaboración propia

En el consenso todas las recomendaciones recibieron un acuerdo superior del 80% correspondiente a “acuerdo de consenso” según la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de la fuerza del consenso.

Clasificación	% de aceptación de participantes
Consenso fuerte Acuerdo	>90%
Acuerdo de consenso	>80 - 90%
Acuerdo mayoritario	>50 - 80%
Sin consenso	<50%

Tabla 2. Resumen de las recomendaciones del consenso

Sección	Pregunta	Recomendación	Consenso
Sección 1 Justificación de la intervención proteica en cuidados intensivos	¿Por qué es importante una oportuna gestión de un aporte óptimo proteico en el paciente crítico y post-crítico?	1. El Consenso recomienda, como una medida de máxima seguridad y calidad en la atención del paciente en estado crítico y post-crítico, implementar todas las intervenciones terapéuticas que favorezcan una correcta dosis proteica en búsqueda de la optimización de la masa muscular. Todas las medidas deben estar centradas en brindar el mayor bienestar y mejores resultados para los pacientes y sus familias.	Consenso 95%- Fuerte Consenso
Sección 2 Metabolismo proteico	Teniendo en cuenta el metabolismo del paciente crítico, ¿cuál debe ser el aporte de proteína según la fase de la enfermedad crítica?	2. El Consenso recomienda reconocer las condiciones fisiopatológicas de la condición crítica, para guiar la terapia médica nutricional, dado que cada fase tiene unas demandas particulares. Es así como en la fase temprana, el catabolismo proteico es intenso y va acorde a la severidad de la enfermedad o injuria, luego en la medida de la mejoría clínica, inicia el anabolismo y con este debemos promover un incremento del aporte proteico.	Consenso 84%- acuerdo de consenso
Sección 3 Dosis y tipo de proteína	¿Cuál debe ser el requerimiento proteico en el paciente crítico?	3. El Consenso recomienda ofrecer entre 1,3 – 1,5 g/kg de proteína por día, con un suministro progresivo desde su inicio, y a partir del tercer día debe ser llevado a metas (no sobrepasar del quinto día), independientemente de la enfermedad del paciente y teniendo en cuenta algunas condiciones especiales. En la fase crónica y/o post-crítica estos aportes pueden ser más altos (> 1,5g/kg/d) y van acorde a la rehabilitación multimodal. No se recomienda diferir el inicio de la nutrición (>3días) y/o dar bajos aportes nutricionales inferiores al 70% en todas las fases de la condición crítica. Para lo anterior, se emplea el peso ideal para el paciente obeso, real para el paciente desnutrido y ajustado cuando no se tiene dato preciso).	Consenso del 100% - Fuerte acuerdo
	Respaldo calórico al aporte proteico.	4. El aprovechamiento biológico de la proteína requiere del suministro energético de otras fuentes de macronutrientes como los carbohidratos y las grasas, sin embargo, dada la dificultad para el empleo de calorimetría indirecta en Colombia y Latinoamérica, adicional a la inexactitud en el	Consenso del 95%- Fuerte acuerdo

		empleo de fórmulas predictivas, se sugiere que cuando se determine como meta 1,3 g/kg día de proteína y 25 cal/kg/d; puede indicarse 15 cal/kg/d de calorías no proteicas, como respaldo calórico.	
	¿Qué tipo de proteína emplear?	5. Se recomienda una fuente de aporte proteico de origen animal, esto debido a que el aprovechamiento biológico de la proteína en humanos está dado por la presencia de aminoácidos esenciales en una adecuada proporción, como lo exhiben las proteínas de origen animal.	Consenso del 81% - acuerdo de consenso
		6. Al emplear proteína de suero de leche (concentrado, aislado o hidrolizado), debe procurarse suministrarse de manera continua, para una mejor biodisponibilidad. Sin embargo, al suministrar un módulo de proteína, se recomienda su infusión en forma de bolos durante 15 o 20 minutos	Consenso del 96% - fuerte acuerdo
Sección 4 Metabolismo y absorción de proteína	Según la absorción y metabolismo de los diferentes tipos de proteína empleadas en el paciente crítico.	7. Debido a las diferencias por composición química de las múltiples presentaciones de la proteína, tanto animal como vegetal, las cuales difieren en tiempo de absorción y metabolismo, y pueden afectar la disponibilidad de esta para el organismo; el consenso recomienda emplear mezclas de proteína en las fórmulas enterales para una mejor biodisponibilidad.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
		8. Debido a la falta de evidencia científica en el paciente crítico, no sugerimos el empleo de proteína de colágeno debido a su menor biodisponibilidad.	Consenso del 90% - fuerte consenso
	¿Hay diferencia en el metabolismo proteico del paciente crítico según se emplee fórmula enteral hiperproteica vs. fórmula enteral + módulo proteico?	9. El consenso sugiere preferir el empleo de fórmulas enterales hiperproteicas que favorezcan el adecuado aporte proteico requerido, por su mayor biodisponibilidad, sin embargo, y ante la dificultad para la disponibilidad de las diferentes fórmulas requeridas según las situaciones clínicas propias del cuidado crítico y cuando no sea posible lograr dicho aporte con la fórmula, se sugiere el empleo de un módulo proteico adicional a esta.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
	¿En el paciente crítico hay diferencia en el aporte proteico indicado, según se emplee vía enteral o parenteral?	10. El consenso recomienda preferir la vía enteral para el logro del óptimo aporte proteico, sin embargo, en los casos que no sea posible por esta vía lograr dicho aporte debido a intolerancia, se recomienda ajustar por la vía parenteral.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
	Cuando se emplea proteína de reconstitución con agua, ¿el volumen de la dilución debe ser tenido en cuenta antes de indicar su empleo según la fase de la enfermedad crítica o el estado de salud del paciente?	11. Se recomienda revisar el aporte hídrico cuando se emplean proteínas de reconstitución en polvo, para no sobrepasar los volúmenes necesarios por el paciente al inicio de la fase crítica y posterior a esta. Se sugiere favorecer el empleo de proteínas que requieran un menor volumen de dilución para su suministro.	Consenso 100%- Fuerte acuerdo

Sección 5 Aminoácidos específicos	¿Puede indicarse el empleo de aminoácidos específicos como la arginina, glutamina, citrulina, en el paciente crítico?	12. Se recomienda que la única indicación de empleo de aminoácidos suplementarios es cuando hay una confirmación de una deficiencia de dicho aminoácido.	Consenso del 100%- fuerte acuerdo
	¿En cuales casos se sugiere el empleo de aminoácidos suplementarios?	13. Se sugiere emplear en los siguientes estados clínicos, en los cuales hay evidencia de la deficiencia de arginina (y por lo tanto indicado su repleción, ya sea con arginina o sus precursores, como glutamina o la citrulina), estos casos son: a. El paciente con cirugía electiva mayor. (principalmente en cirugía electiva por cáncer gastrointestinal). b. El paciente con anemia de células falciformes y emplear de forma rutinaria en pacientes con crisis de anemia hemolítica (en donde la glutamina es nivel 1 de evidencia). c. El paciente que recibe quimio/radioterapia por cáncer de cabeza y cuello.	Consenso del 100% - Fuerte consenso
	¿En cuáles casos parece haber una promesa de beneficio en el empleo de aminoácidos suplementarios?	14. Paciente con trauma múltiple. En estos pacientes, el uso de glutamina restaura los niveles de arginina y está asociada a un beneficio clínico.	Consenso del 90% - fuerte consenso
		15. Paciente con quemadura superior al 25% de superficie corporal total.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
		16. Paciente sometido a cirugía reconstructiva ya sea con colgajos pediculados o con colgajos revascularizados. El uso de arginina IV (30 gramos en 24 horas por 48 horas) está asociada a una mejor perfusión y sobrevida del colgajo	Consenso del 81% - acuerdo de consenso
	En los siguientes casos no hay evidencia de beneficio en el empleo de aminoácidos suplementarios.	17. Pacientes en circulación extracorpórea previo a cirugía.	Consenso del 82% - acuerdo de consenso
		18. Paciente que recibe transfusiones masivas.	Consenso del 79% - sin acuerdo
	¿En cuáles casos no se sugiere el empleo de aminoácidos suplementarios?	19. El consenso no recomienda el empleo de aminoácidos suplementarios en las siguientes condiciones: paciente séptico, en falla renal y/o hepática y en el que no tiene una indicación clara.	Consenso del 85% - acuerdo de consenso
Sección 6	Según su experiencia,	20. El Consenso recomienda tener en cuenta situaciones especiales y complejas para optimizar	Consenso del 95% -

Condiciones clínicas especiales	¿existen situaciones especiales en las que se debe optimizar el aporte proteico?	el aporte de proteínas en los pacientes críticos, estas situaciones incluyen el diagnóstico de choque, quemaduras extensas (>20% de la superficie corporal total), la presencia de abdomen abierto, pacientes con ostomías y/o heridas-drenajes con grandes pérdidas, diarrea y cuadros de malabsorción intestinal, obesidad mórbida, cirrosis y falla hepática aguda, el empleo de terapia de reemplazo renal y/o terapias de circulación extracorpórea.	fuerte acuerdo
	Estado de choque	21. Se recomienda en la fase inicial del choque, suministrar proteínas entre 0,8 a 1,0 g/kg/día y una vez el paciente se encuentre estabilizado, avanzar a metas de aportes de la mano de rehabilitación multimodal, la cual incluye la terapia física.	Consenso del 84% - acuerdo de consenso
	Sepsis	22. No aportar > 1,2g/kg/día, en fase aguda de la condición crítica, debido a que existe evidencia del aumento de mortalidad con altos aportes. Una vez estabilizado el paciente se puede progresar el aporte proteico a metas individualizadas	Consenso del 81% - acuerdo de consenso
	Abdomen abierto	23. Se debe aumentar el aporte de proteínas y adicionar 15 a 30 g de proteína, por cada 1000 ml de pérdidas	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
	Drenes y ostomías	24. Al igual que en abdomen abierto, se debe aumentar el aporte de proteínas, 15 a 30 g. por cada 1000 ml (1L) de pérdidas	Consenso del 94% - fuerte acuerdo
	Enfermedad renal	25. No disminuir el aporte de proteínas para evitar terapia de reemplazo renal (TRR).	Consenso del 86% - acuerdo de consenso
		26. En lesión renal aguda, iniciar con un aporte de 1,2g/kg/día.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
		27. En lesión renal en manejo con hemodiálisis o TRRC, el aporte de proteína debe ser como mínimo de 1,5 g/kg/día.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
	Enfermedad Hepática	28. La proteína no debe restringirse en pacientes con insuficiencia hepática aguda y cirrosis.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
		29. Se debe emplear el peso seco o usual para estimar la cantidad de proteína, que se administrará a los pacientes con cirrosis.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
30. En pacientes con insuficiencia hepática y cirrosis, se recomienda un aporte entre 1.2 a 2g/kg/d		Consenso del 81% - acuerdo de consenso	

		31. En pacientes con falla hepática moderada-severa, no se recomienda el empleo de glutamina, debido a que atraviesa la barrera del sistema nervioso central y aumenta la encefalopatía.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
		32. No se recomienda el uso de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), en pacientes con cirrosis descompensada y encefalopatía hepática en la unidad de cuidados intensivos.	Consenso del 71% -sin consenso
	Obesidad	33. Se puede utilizar ecuaciones basadas en el peso para guiar el suministro de proteínas y energía en el paciente obeso críticamente enfermo.	Consenso del 81% - acuerdo de consenso
		34. Las personas con un índice de masa corporal (IMC) entre 30,0 a 39,9 kg/mt ² , se les debe administrar una ingesta proteica inicial de 2,0 g/kg/peso ideal (PI)/día.	Consenso del 85% - acuerdo de consenso
		35. Los pacientes con IMC \geq 40,0 kg/mt ² , se les debe administrar 2,5 g/kg/día de proteína.	Consenso del 84% - acuerdo de consenso
Sección 7 Seguimiento al aporte de proteínas.	¿Es recomendado realizar aminograma para ajustar el aporte proteico en el paciente crítico?	36. No se recomienda el uso del aminograma, por su escaso conocimiento, costo de la prueba y técnica requerida.	Consenso del 86% - acuerdo de consenso
	¿Es recomendado realizar balance nitrogenado u otros parámetros bioquímicos, para ajustar el aporte proteico en el paciente crítico?	37. Dado que existen muchas limitaciones con el empleo del balance nitrogenado, se recomienda su uso solo si de manera institucional, se establece como un examen de rutina.	Consenso del 81% - acuerdo de consenso
	¿Es recomendado realizar balance nitrogenado para ajustar aporte proteico en pacientes con laparostomía o abdomen abierto y ostomías de alto débito?	38. No se sugiere el uso del balance nitrogenado (debido a limitada evidencia), en pacientes con laparostomías o abdomen abierto y ostomías, para ajustar el aporte proteico.	Consenso del 89% - acuerdo de consenso
	¿Es posible emplear imágenes diagnósticas para hacer ajustes al aporte proteico en el paciente crítico?	39. En la fase aguda de la enfermedad, no se recomienda emplear imágenes diagnósticas de cuantificación de masa libre de grasa, masa magra o tejido muscular esquelético para realizar modificaciones en el aporte proteico de pacientes críticamente enfermos.	Consenso del 95% - fuerte acuerdo
		40. Se sugiere el empleo de una técnica avanzada para medición de la masa muscular en la fase tardía de la enfermedad crítica, como ultrasonido muscular (USM) o análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) como parte de una estrategia integral de seguimiento del estado nutricional y de	Consenso del 91% - fuerte acuerdo

		la composición corporal, (asociado a las intervenciones de rehabilitación integral) para orientar el aporte proteico.	
		41. No se sugiere el empleo de técnicas avanzadas para medición de la composición corporal y masa muscular para realizar ajustes en el aporte proteico.	Consenso del 93% - fuerte acuerdo
Sección 8 Terapia complementaria en el manejo del aporte proteico	¿Se debe ofrecer terapia multimodal temprana (fisioterapia, fonoaudiología) para rehabilitación física en pacientes de UCI?	42. El Consenso recomienda rehabilitación temprana y efectiva en UCI, e implementar medidas de intervención multimodal donde fisioterapia y fonoaudiología apoyen el manejo de pacientes de riesgo en todas las fases del paciente en UCI. La evidencia es limitada para la rehabilitación en fases tardías en el manejo de UCI.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
		43. Se recomienda que al realizar fisioterapia en UCI y para mejorar la síntesis de proteínas, se debe sincronizar la entrega de complementos proteicos al finalizar la sesión o sesiones de rehabilitación.	Consenso del 86% - acuerdo de consenso
		44. Se recomienda no retirar la sonda de alimentación en la fase post- crítica hasta asegurar aporte nutricional > 75% por vía oral, en conjunto con óptima terapia deglutoria por el profesional de fonoaudiología.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
		45. El consenso recomienda preferir una movilización temprana activa de por lo menos 2 sesiones al día de al menos 10-15 min con todo paciente crítico estable y con posibilidad de movilización.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo
		46. El consenso recomienda que, de la mano de la identificación del riesgo de malnutrición, se realice determinación del riesgo de sarcopenia y fragilidad.	Consenso del 100% - fuerte acuerdo

TEMAS

Sección 1. Justificación de la intervención proteica en cuidados intensivos

¿Por qué es importante una oportuna gestión de un aporte óptimo proteico en el paciente crítico y post-crítico?

Recomendación 1

El Consenso recomienda, como una medida de máxima seguridad y calidad en la atención del paciente en estado crítico y post-crítico, implementar todas las intervenciones terapéuticas que favorezcan una correcta dosis proteica en búsqueda de la optimización de la masa muscular. Todas las medidas deben estar

centradas en brindar el mayor bienestar y mejores resultados para los pacientes y sus familias.

Consenso del 95% - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 1

Actualmente hay suficiente evidencia para considerar que la baja musculatura y la sarcopenia son prevalentes en cuidado crítico, situación que aumenta los desenlaces adversos entre estas, mayores estancias en cuidados intensivos y hospitalaria en general, más riesgo de infecciones locales y sistémicas, aumento del tiempo de asistencia ventilatoria mecánica, mayor discapacidad al alta hospitalaria, menor posibilidad del retorno normal a la vida habitual de nuestros pacientes, incremento en gastos en salud y mayor mortalidad.

La intervención óptima proteica temprana y progresiva en el paciente crítico, es importante para obtener los mejores desenlaces clínicos, disminuir complicaciones e impactar en costos de atención hospitalaria.

La sarcopenia es una pérdida generalizada progresiva de masa, fuerza y/o función del músculo esquelético que ocurre como consecuencia primaria del envejecimiento y secundaria debido a ciertas causas, incluidas enfermedades (entre ellas críticas).
Línea 283-desnutrición e inactividad ⁽¹⁾ La sarcopenia puede provocar un deterioro del estado funcional y, finalmente, conducir a una pérdida de independencia ⁽¹³⁾.

El músculo comprende la reserva de proteínas más grande del cuerpo, y la enfermedad crítica se asocia con una intensa proteólisis y con ella pérdida muscular
Línea 288-(hasta 1 kg por día). Es necesario una óptima ingesta proteica de la mano de rehabilitación física para superar la resistencia anabólica asociada con poli morbilidad, edad avanzada y enfermedad crítica y mitigar o aminorar el catabolismo propio de estas condiciones que requieren manejo en UCI ^(3,14).

La prevalencia de la sarcopenia aumenta con el envejecimiento y es aproximadamente del 5 al 13 % en sexta y séptima décadas. Su prevalencia puede llegar al 50 % en personas mayores de 80 años ⁽¹³⁾.

En revisiones de estudios asiáticos la prevalencia global de sarcopenia varió de 5,5% a 25,7%, con predominio masculino (5,1% - 21% en hombres vs 4,1% - 16,3% en mujeres), entre los factores de riesgo señala a la edad avanzada como el más importante, seguidos de calidad y estilo de vida, inactividad física, nutrición deficiente, estado dental y enfermedades preexistentes, como variables a tener en cuenta; la probabilidad de desarrollar sarcopenia se correlaciona significativamente con el número de factores de riesgo cardio metabólico, en particular diabetes, hipertensión y dislipidemia. En términos de resultados clínicos a más largo plazo, la sarcopenia se asoció significativamente con mayores riesgos de limitaciones físicas a los 4 años, lentitud a los 7 años y mortalidad a los 10 años, pero no de hospitalización ⁽¹⁵⁾.

En un estudio italiano multicéntrico de geriatría y medicina interna con 770 pacientes de edad media de 81 ± 7 años (56% mujeres), la sarcopenia estuvo presente en 28%, 22 pacientes fallecieron durante la estancia hospitalaria y 113 en el año posterior al alta. Los participantes con sarcopenia tuvieron una mortalidad significativamente mayor en el hospital (6% frente a 2%; $p = 0,007$) y a 1 año (26% frente a 14%; $p < 0,001$) en comparación con los participantes sin sarcopenia. La sarcopenia resultó significativamente asociada con mortalidad hospitalaria (RR 3,45; IC95%: 1,35–8,86) y a 1 año (RR 1,59; IC95 %: 1,10–2,41) ⁽¹⁶⁾.

La atrofia del músculo esquelético en la unidad de cuidados intensivos (UCI) se ha asociado con mortalidad. En un estudio japonés de 72 pacientes en UCI con estancia ≥ 48 horas, se evaluó la funcionalidad con dinamometría previo al alta de UCI y la masa muscular con ecografía del cuádriceps femoral y se determinó grosor muscular antes del alta de UCI. La prevalencia de sarcopenia en UCI fue del 36%. La sarcopenia en UCI, definida por baja masa y función del músculo esquelético, se asoció con mortalidad a 1 año en los sobrevivientes de enfermedades críticas ⁽¹⁷⁾.

El survey internacional de Nicolo y cols con 2824 pacientes, evidencio que la entrega de la ingesta de proteínas $\geq 80\%$ de lo prescrito fue beneficiosa para la

supervivencia a 60 días y menor tiempo para el alta con vida, mientras que la adecuación del aporte calórico no arrojó las mismas conclusiones ⁽¹⁸⁾.

Compher y cols. demostraron que las probabilidades de muerte disminuyeron en un 6,6 % con cada aumento del 10 % en el aporte de proteínas ⁽¹⁹⁾.

Con la evidencia encontrada en los estudios indicados, se demuestra que optimizar el aporte de proteínas es un punto clave en la obtención de resultados favorables en la atención de pacientes críticos, por lo tanto, debemos garantizar todas las medidas que nos permitan obtener estas metas de adecuación de los aportes.

Referencias empleadas para las recomendaciones de la sección 1: (17, 18, 20-23)

Sección 2. Metabolismo proteico

Teniendo en cuenta el metabolismo del paciente crítico, ¿cuál debe ser el aporte de proteína según la fase de la enfermedad crítica?

Recomendación 2

El Consenso recomienda reconocer las condiciones fisiopatológicas de la condición crítica, para guiar la terapia médica nutricional, dado que cada fase tiene unas demandas particulares. Es así como en la fase temprana, el catabolismo proteico es intenso y va acorde a la severidad de la enfermedad o injuria, luego en la medida de la mejoría clínica, inicia el anabolismo y con este debemos promover un incremento del aporte proteico.

Consenso del 84 % - acuerdo de consenso

Comentario de la recomendación 2

El paciente en estado crítico tiene fases fisiopatológicas bien establecidas, por lo tanto, es importante reconocerlas para así enfocar los aportes, dado que la nutrición debe ser dinámica y progresiva. La disfunción mitocondrial es un estado de privación energética ocurrido por el choque, la respuesta aguda de una enfermedad y la intensa movilización de sustratos. Se debe optimizar los aportes calóricos y proteicos en esta condición. La auto regulación metabólica es un

mecanismo clave para la supervivencia; la apoptosis y la autofagia son fenómenos necesarios en la fase aguda de la condición crítica

Referencias utilizadas para las recomendaciones de la sección 2: (6,7)

Sección 3. Dosis y Tipo de Proteína.

Recomendación 3

El Consenso recomienda ofrecer entre 1,3 – 1,5 g/kg de proteína por día, con un suministro progresivo desde inicio de la nutrición, e idealmente llevar a metas al tercer día (no sobrepasar el quinto día) independientemente de la enfermedad del paciente y teniendo en cuenta algunas condiciones especiales. En la fase crónica y/o post - crítica estos aportes pueden ser más altos (> 1,5g/kg/d) y van acorde a la rehabilitación multimodal.

Para lo anterior, se emplea el peso indicado para el paciente obeso (como se aborda en la recomendación 34 y 35 de proteína en obesidad), actual para el paciente desnutrido y estimado cuando no se tiene dato preciso.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 3

Durante la enfermedad crítica, se recomienda optimizar el aporte de proteínas, las guías nos motivan a administrarlas “PROGRESIVAMENTE” con una meta de 1,3 g/kg/d para ESPEN y de 1,2 a 2g/kg/d para ASPEN, donde se recalca que la actividad física puede mejorar los efectos beneficiosos de la terapia nutricional.

Un suministro energético muy alto podría conducir a sobrealimentación o realimentación y agravar los resultados clínicos; en contraparte el aumento del aporte de proteínas puede ser beneficioso en UCI. Estudios observacionales identifican que en la práctica diaria la cantidad de proteína aportada a la mayoría de los pacientes UCI, es menor que la indicada y está relacionado con dificultades técnicas y composición del producto comercial ^(2,3,24,25).

Las bondades del beneficio del aumento del aporte proteico han sido evidenciadas en diferentes estudios de amplia discusión internacional, como el estudio neerlandés de Weijts y cols. con 886 pacientes mostró que los pacientes de UCI con aportes de proteínas de 1.2-1.5 g/kg/d redujeron su mortalidad al día 28. El estudio danés de Allingstrup y cols. con 113 pacientes nos mostró una mejora gradual según la dosis proteica en el tema de supervivencia cuando la entrega era más alta (Mejor grupos con igual o mayor aporte de 114g/d de proteínas) ^(26,27).

También el estudio neerlandés de Looijaard y cols. con 491 pacientes adultos críticamente enfermos ventilados mecánicamente, a los cuales se les realizó tomografía computarizada del abdomen entre el día uno al día cuatro después de admisión a UCI, para determinar asociación entre densidad muscular esquelética (DME) o tejido adiposo intermuscular (TAIM) y mortalidad a los seis meses. En este estudio se encontró que los pacientes que no sobrevivieron tenían una DME más baja (25,1 vs 31,4 UH-unidades Hounsfield) y más TAIM (17,1 vs 13,3 cm²). Una Línea 386-DME más alta se asoció con disminución de mortalidad a los 6 meses (HR por 10 UH, 0,640), pero un TAIM más alto no se asoció significativamente con mayor mortalidad a los 6 meses. Un aumento de 10 UH en DME se asoció con estancia hospitalaria 14% más corta. Se recalca que la calidad y cantidad muscular son factores pronósticos en UCI, los pacientes sarcopénicos de UCI tienen mayor beneficio de ingesta de proteínas > 1,2 g/kg al día ⁽²⁸⁾.

Uno de los importantes trabajos que podemos describir es el estudio israelí de Zusman y cols. con 1171 pacientes, donde se evaluó el porcentaje de calorías administradas dividido por el gasto energético en reposo obtenido por calorimetría indirecta y la ingesta de proteínas. El aporte calórico del 70%, pero no mayor a estas cifras, dio como resultado una reducción de la mortalidad; en la misma vía el aumento de la ingesta proteica, mayor de 1,3g/kg/día, se asoció con disminución de mortalidad, lo que se traduce en una ganancia del 1% de supervivencia por cada 1g de proteína aportado ⁽²⁹⁾.

Línea 403-El estudio australiano de Ferrie y cols. con 119 pacientes en UCI, suministró nutrición parenteral y administró aminoácidos a 0,8 o 1,2 g/kg/día al azar, como parte de su régimen nutricional. Los pacientes que recibieron la mayor cantidad de aminoácidos presentaron menos fatiga, mayor grosor del músculo del antebrazo (ecografía) y mejor balance de nitrógeno, sin observar diferencias entre los grupos en cuanto a mortalidad o estancia hospitalaria ⁽³⁰⁾

Lo encontrado en los estudios indica, al igual que las guías ESPEN de cuidado crítico, lo consensuado en este documento frente al suministro de proteína en los rangos establecidos en la recomendación

Referencia empleada para esta recomendación: (31)

Respaldo calórico al aporte proteico.

Recomendación 4

El aprovechamiento biológico de la proteína requiere del suministro energético de otras fuentes de macronutrientes como los carbohidratos y las grasas, sin embargo, dada la dificultad para el empleo de calorimetría indirecta en Colombia y Latinoamérica, adicional a la inexactitud en el empleo de fórmulas predictivas, se sugiere que cuando se determine como meta mínima 1,3 g/kg día de proteína y 25 cal/kg/d; puede indicarse 15 cal/kg/d de calorías de origen no proteicas, como respaldo calórico.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 4

El estudio multicéntrico TOP-UP de Wischmeyer y cols. de 11 UCI's en Canadá, Estados Unidos de Norteamérica, Bélgica y Francia, de pacientes con índice de masa corporal (IMC) de <25 o ≥35 y con falla respiratoria aguda que necesitaron ventilación mecánica durante >72h, planteó la hipótesis de ofrecer un mayor suministro de nutrición a través de nutrición parenteral suplementaria (NPS) +

nutrición enteral (NE) con el objetivo de mejorar la supervivencia a los 60 días y la calidad de vida en comparación con la atención habitual (NE sola); no se observaron diferencias significativas en los resultados entre los grupos, incluida la ausencia de diferencias en el riesgo de infección. Se observaron tendencias, aunque estadísticamente no significativas, de reducción de mortalidad hospitalaria, mejores resultados funcionales al alta y mejor calidad de vida en el grupo NPS+NE vs grupo NE sola ⁽³²⁾.

Otra vez de Dinamarca el grupo de la Dra. Allingstrup y cols. el estudio EAT-ICU de 199 pacientes UCI de >72h de atención que fueron asignados al azar para recibir nutrición temprana dirigida por metas (calorimetría indirecta y urea urinaria de 24 h con el objetivo de cubrir el 100% de los requerimientos desde el día 1) frente a la atención nutricional estándar en UCI (25 kcal/kg/día mediante nutrición enteral), el grupo de aportes por metas tuvo menos balances negativos de energía y proteicos Línea 442- en comparación con el grupo de atención estándar. La puntuación del score PCS-SF36 del componente físico empleada en esta revisión (PCS, por sus siglas en inglés *physical component summary score SF-36*) a los 6 meses no difirió entre los dos grupos, tampoco en mortalidad, tasas de insuficiencia orgánica, reacciones adversas graves, infecciones en UCI, duración de estancia en UCI ni hospitalaria o los días sin soporte vital a los 90 días ⁽³³⁾.

En representación de Latinoamérica y de Colombia, Saúl Rugeles y cols. nos presentan un interesante estudio prospectivo de 120 pacientes donde comparan nutrición enteral hipocalórica (15 kcal/kg por día) frente a nutrición enteral normocalórica (25 kcal/kg por día), ambas con aporte hiperproteico (1,7 g de proteína/kg por día). El objetivo primario fue evaluar el cambio en la puntuación SOFA desde el inicio y a las 48 horas (Δ SOFA), no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en Δ SOFA a las 48 horas. Los pacientes del grupo hipocalórico mostraron un menor requerimiento diario promedio de insulina, la nutrición hipocalórica e hiperproteica podría proporcionar un enfoque más fisiológico con menor necesidad de cuidados e impacto metabólico ⁽³⁴⁾.

Tipo de proteína a emplear

Recomendación 5

Se recomienda una fuente de aporte proteico de origen animal, esto debido a que el aprovechamiento biológico de la proteína en humanos está dado por la presencia de aminoácidos esenciales en una adecuada proporción, como lo exhiben las proteínas de origen animal.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

Recomendación 6

Al emplear proteína en fórmula (concentrado, aislado o hidrolizado), se debe procurar su administración de manera continua para una mejor biodisponibilidad. Sin embargo, al suministrar un módulo de proteína se recomienda su infusión en forma de bolos durante 15 o 20 minutos.

Consenso del 96 % - fuerte acuerdo

Sección 4. Metabolismo y absorción de proteína

Según la absorción y metabolismo de los diferentes tipos de proteína empleadas en el paciente crítico.

Recomendación 7

Debido a las diferencias por composición química de las múltiples presentaciones de la proteína, tanto animal como vegetal, las cuales difieren en tiempo de absorción y metabolismo, y pueden afectar la disponibilidad de esta para el organismo; el consenso recomienda emplear mezclas de proteína en las fórmulas enterales para una mejor biodisponibilidad.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Recomendación 8

Línea 481- Debido a la falta de evidencia científica en el paciente crítico, no sugerimos el empleo de proteína de colágeno debido a su menor biodisponibilidad a pesar de estar enriquecida.

Consenso del 90 % - fuerte acuerdo

¿Hay diferencia en el metabolismo proteico del paciente crítico según se emplee fórmula enteral hiperproteica vs. fórmula enteral y módulo proteico?

Recomendación 9

El consenso sugiere preferir el empleo de fórmulas enterales hiperproteicas que favorezcan el adecuado aporte proteico requerido dada su mayor biodisponibilidad, sin embargo, y ante la dificultad para la disponibilidad de las diferentes fórmulas requeridas según las situaciones clínicas propias del cuidado crítico y cuando no sea posible lograr dicho aporte con la fórmula disponible, se sugiere el empleo de un módulo proteico adicional a esta.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

¿En el paciente crítico hay diferencia en el aporte proteico indicado, según se emplee vía enteral o parenteral?

Recomendación 10

El consenso recomienda preferir la vía enteral para el logro del óptimo aporte proteico, sin embargo, en los casos que no sea posible por esta vía lograr dicho aporte debido a intolerancia, se recomienda ajustar por la vía parenteral.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Cuando se emplea proteína de reconstitución con agua, ¿el volumen de la dilución debe ser tenido en cuenta antes de indicar su empleo según la fase de la enfermedad crítica o el estado de salud del paciente?

Recomendación 11

Se recomienda revisar el aporte hídrico cuando se emplean proteínas de reconstitución en polvo, para no sobrepasar los volúmenes necesarios por el paciente al inicio de la fase crítica y posterior a esta. Se sugiere favorecer el empleo de proteínas que requieran un menor volumen de dilución para su suministro.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Referencias utilizadas para las recomendaciones 5, 6 y la sección 4: (35-39)

Comentario de la recomendación 5 - 11

El valor biológico refleja el contenido ideal y la proporción de aminoácidos contenidos en una proteína que mejor promueve el anabolismo. El valor biológico se puede medir por la relación de eficiencia de proteínas, la utilización neta de proteínas, la puntuación de aminoácidos corregida por la digestibilidad de las proteínas y la puntuación de aminoácidos indispensables digeribles (DIAAS). Se utiliza para cuantificar la calidad de la proteína dietética y es la mejor herramienta para determinar si una fuente de proteína es de alta calidad. El DIAAS reconoce que los aminoácidos son nutrientes individuales y que la calidad de la proteína depende tanto del contenido de aminoácidos como de la digestibilidad ileal. La provisión de proteína de alta calidad, según la calificación de DIAAS, es la forma adecuada de expresar la biodisponibilidad de la proteína presente en un alimento o suplemento proteico.

Sección 5. Aminoácidos específicos

Línea 526

¿Puede emplearse en el paciente crítico aminoácidos específicos como arginina, glutamina y citrulina? (sugerencia)

Recomendación 12

Se recomienda que la única indicación de empleo de aminoácidos suplementarios es cuando hay una confirmación de una deficiencia de dicho aminoácido.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

¿En cuales casos se sugiere el empleo de aminoácidos suplementarios?

Recomendación 13 ⁽³⁵⁾

Línea 532-Se sugiere emplear los aminoácidos suplementarios en los siguientes estados clínicos, en los cuales hay evidencia de la deficiencia de arginina (y por lo tanto indicando su repleción, ya sea con arginina o sus precursores, como glutamina o la citrulina), estos casos son:

- a. El paciente con cirugía electiva mayor. (principalmente en cirugía electiva por cáncer gastrointestinal).
- b. El paciente con anemia de células falciformes y de forma rutinaria en pacientes con crisis de anemia hemolítica (en donde la glutamina es nivel 1 de evidencia) ⁽⁴⁰⁾.
- c. El paciente que recibe quimio/radioterapia por cáncer de cabeza y cuello ⁽⁴¹⁾

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

¿En cuáles casos parece haber una promesa de beneficio en el empleo de aminoácidos suplementarios?

Recomendación 14

Paciente con trauma múltiple. En estos pacientes, el uso de glutamina restaura los niveles de arginina y está asociada a un beneficio clínico.

Consenso del 90 % - fuerte acuerdo

Recomendación 15

Paciente con quemadura superior al 25% de superficie corporal total.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Recomendación 16

Paciente sometido a cirugía reconstructiva ya sea con colgajos pediculados o con colgajos revascularizados. Un ejemplo son los pacientes con reconstrucción mamaria. El uso de arginina IV (30 gramos en 24 horas por 48 horas) está asociada a una mejor perfusión y sobrevida del colgajo.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

En los siguientes casos no hay evidencia de beneficio en el empleo de aminoácidos suplementarios.

Recomendación 17

Pacientes en circulación extracorpórea.

Consenso del 82 % - acuerdo de consenso

Comentario de la recomendación 12 - 17

Un determinante de buenos resultados en estas terapias de alta complejidad es la masa muscular, la sarcopenia es un factor independiente de resultados adversos y mortalidad para los pacientes en terapia de oxigenación con circulación extracorpórea (ECMO) ⁽⁴²⁾.

Bear D y cols. nos presentan un estudio prospectivo de 215 pacientes críticos adultos con falla respiratoria grave que requieren ECMO, donde se evaluó el índice muscular esquelético por tomografía computarizada a nivel de la tercera vértebra lumbar y sus asociaciones con resultado clínico, 45 pacientes (21%) tenían índice de músculo esquelético bajo y 48 (22,3%) tenían densidad de músculo esquelético baja al iniciar terapia ECMO. El índice de músculo esquelético bajo se asoció estadísticamente significativo con duración más prolongada del ECMO venovenoso ($p = 0,042$). Mayor densidad del músculo esquelético se asoció de forma independiente con supervivencia en la UCI (OR 1,6 por 10 UH). La adecuación de la energía y la proteína no influyó en el cambio del índice o la densidad del músculo esquelético, el aporte proteico medio fue de 90g/día (rango de 78 a 102g/día) (peso

medio de los pacientes 82kg, rango intercuartil 68-101kg, aporte promedio proteína 1g/kg/día), debajo de las recomendaciones actuales ⁽⁴³⁾.

Línea 583-Datos interesantes suministró un pequeño estudio donde determinaron el aporte de proteínas empleando el balance nitrogenado (BN2) en ECMO VV. Fueron 55 análisis de balances nitrogenados en 29 pacientes, 17 obesos con aportes medios de proteínas de 2g/kg de peso ideal/día vs 12 no obesos con aportes medios de proteínas de 2.1g/kg de peso actual/día, Los 2 grupos presentaron balance nitrogenado negativo, pero los pacientes obesos presentaron mayor tendencia de excreción nitrogenada (-7.3g/día en obesos vs -2.2g/días no obesos).

Los pacientes que se someten a ECMO requieren mayor aporte proteico del empleado actualmente para las enfermedades críticas. No contamos con un lineamiento internacional específico que mencionar, pero hasta no contar con mayores estudios el consenso recomienda adecuar el aporte proteico en este subgrupo difícil de pacientes, guiarse con medidas objetivas de monitoreo y gestionar un trabajo multidisciplinar temprano donde la terapia física es un elemento clave para los buenos resultados clínicos ⁽⁴⁴⁾.

Recomendación 18

Paciente que recibe transfusiones masivas.

Consenso del 79 % - sin acuerdo

¿En cuáles casos no se sugiere el empleo de aminoácidos suplementarios?

Recomendación 19

El consenso no recomienda el empleo de aminoácidos suplementarios en las siguientes condiciones:

- a. Paciente séptico
- b. Paciente en falla renal y/o hepática
- c. Paciente que NO tiene una indicación clara.

Consenso del 85 % - acuerdo de consenso

Comentario de la recomendación 18 y 19

La suplementación de aminoácidos parenterales que incluyan los aminoácidos esenciales no puede ser recomendada sistemáticamente en todas las situaciones individuales. Aunque los resultados de estudios fisiológicos y observacionales pueden sugerir que se adicione aminoácidos intravenosos suplementarios cuando exista insuficiente aporte proteico por nutrición enteral; aún faltan estudios y/o ensayos clínicos aleatorizados para dar una recomendación con una alta evidencia.

Autores como Moreira y cols. en estudios observaciones en pacientes quemados, estimaron que un metro cuadrado de piel quemada genera una pérdida diaria de nitrógeno (N₂) de 20 a 25 g, lo cual determina una pérdida del 20-25% de masa corporal magra, la pérdida media de N₂ en el paciente quemado sin terapia nutricional supera los 0,2 g de N₂/kg/día (15-20 g/día), situación que implica una pérdida de peso del 10% en la primera semana. Depleción proteica asociada a disfunción inmune, alteraciones en la cicatrización, úlceras por presión, y mayor incidencia de infecciones ⁽⁴⁵⁾.

Los pacientes quemados graves tienen requerimientos proteicos un 50% mayores con relación a los individuos sanos en ayunas, por lo que el requerimiento proteico debe ser no menor al 20-25% del aporte calórico total (>1,5 a 2,0 g/k/día) ⁽⁴⁵⁾.

Con la premisa de que la glutamina, un aminoácido condicionalmente esencial, podría tener efectos beneficiosos sobre la respuesta metabólica y al estrés ante lesiones graves, se plantean unas discusiones interesantes en este punto. Oudemans-van Straaten y cols. evidenciaron que niveles de glutamina plasmática inferiores a 0,42 mmol/l se asociaron a mayor edad, shock y mortalidad hospitalaria (60% vs 29 %, P = 0,01) ⁽⁴⁶⁾.

Pero recientemente el estudio del grupo RE-ENERGIZE de Heyland y cols, publicó un magnífico estudio multicéntrico, doble ciego, aleatorizado, controlado con placebo, de pacientes quemados severos de segundo o tercer grado (con $\geq 10\%$ a $\geq 20\%$ del área de superficie corporal total) dentro de las 72 horas después de la

admisión en el hospital, recibieron 0,5 g/kg/día de glutamina o placebo vía enteral. El resultado primario fue el tiempo hasta el alta con vida del hospital, un total de 1209 pacientes con quemaduras graves (tamaño medio de la quemadura, 33 % del área total de la superficie corporal) se aleatorizaron y 1200 se incluyeron en el análisis (596 pacientes en el grupo de glutamina y 604 en el grupo de placebo). La mediana de tiempo hasta el alta con vida del hospital fue de 40 días (rango intercuartil, 24 a 87) grupo de glutamina y 38 días (rango intercuartil, 22 a 75) grupo placebo. La mortalidad a los 6 meses fue del 17,2% en el grupo glutamina y del 16,2% en el grupo placebo. No se observaron diferencias sustanciales entre los grupos en los eventos adversos graves. Se concluyó que en quemaduras graves el empleo de glutamina no reduce el tiempo al alta con vida del hospital ⁽⁴⁷⁾.

Las guías norteamericanas de nutrición en el paciente crítico en su versión 2016, nos recomiendan aportes para trauma y/o quemados entre 1.2–2.0g/kg (del peso actual) x día ⁽⁴⁸⁾.

Referencias utilizadas para las recomendaciones de la sección 5: (31, 40,41, 49-64)

Sección 6. Condiciones clínicas especiales

Según su experiencia, ¿existen situaciones especiales en las que se debe optimizar el aporte proteico?

Recomendación 20

El Consenso recomienda tener en cuenta situaciones especiales y complejas para optimizar el aporte de proteínas en los pacientes críticos, estas situaciones incluyen el diagnóstico de choque, quemaduras extensas (>20% de la superficie corporal total), la presencia de abdomen abierto, pacientes con ostomías y/o heridas-drenajes con grandes pérdidas, diarrea y cuadros de malabsorción intestinal, obesidad mórbida, cirrosis y falla hepática aguda, el empleo de terapia de reemplazo renal y/o terapias de circulación extracorpórea.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Estado de choque

Recomendación 21

Durante el choque las metas de reanimación deben ir enfocadas a la situación particular del paciente. Llevar al paciente a un aporte calórico y proteico del 100%, puede inhibir los mecanismos de regulación fisiológica, agravar la falla bioenergética y la disfunción mitocondrial. Se recomienda en la fase inicial del choque suministrar proteínas entre 0,8 a 1,0 g/kg/día y una vez el paciente se encuentre estabilizado avanzar a metas de aportes de la mano de rehabilitación multimodal, la cual incluye la terapia física.

Consenso del 84 % - acuerdo de consenso

Sepsis

Recomendación 22

No aportar > 1,2g/kg/día, en fase aguda de la condición crítica, debido a que existe evidencia de aumento de mortalidad con altos aportes. Una vez estabilizado el paciente se puede progresar el aporte proteico a metas individualizadas.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

Comentario de la recomendación 20 - 22

La adecuación proteica tiene como objetivo asegurar y potenciar la síntesis de proteínas musculares para evitar o atenuar la atrofia muscular y potenciar el proceso de rehabilitación neuromuscular. La controversia del aporte, dosis, momento de la proteína en sepsis encierra una gran especulación y con poca evidencia. En el estudio de neerlandés de Weijs y cols. con 886 pacientes, de estos 493 sépticos se aumentó la mortalidad cuando se proporcionó dosis de proteínas por encima de 1.2g/kg/día vs beneficio en mortalidad con ingesta temprana alta de proteínas en individuos no sépticos⁽²⁶⁾.

Aunque no específico de sepsis, el estudio también neerlandés de Koekkoek y cols. con 445 pacientes encontraron una asociación dependiente del tiempo entre ingesta de proteínas y mortalidad; la baja ingesta de proteínas (0,8 g/kg/día) después del

día 3 se asoció con menor mortalidad a los 6 meses (HR ajustado 0,609; IC95 %: 0,48-0,77, $p < 0,001$) en comparación con los pacientes con ingesta alta de proteínas ($>1.2\text{g/kg/d}$). La mortalidad a los 6 meses más baja se encontró al aumentar la ingesta de proteínas $>1,2\text{ g/kg/día}$ después del día 5. Además, la ingesta baja de proteínas en general se asoció con la mayor mortalidad en UCI, hospitalaria y a los 6 meses. No hubo diferencias en la duración de estancia en UCI, necesidad de terapia de reemplazo renal o la duración de la ventilación.

Las recomendaciones en este tópico orientan a administrar $0,8\text{ g/kg/día}$ durante la fase inicial del choque y/o sepsis y un aumento gradual hacia $1,3\text{ g/kg/día}$ cuando se resuelva esta ⁽⁶⁵⁻⁶⁷⁾.

Abdomen abierto

Recomendación 23

Se debe aumentar el aporte de proteínas y adicionar 15 a 30 g de proteína, por cada 1000 ml de pérdidas.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Drenes y ostomías

Recomendación 24

Al igual que en abdomen abierto, se debe aumentar el aporte de proteínas, 15-30 g. por cada 1000 ml (1L) de pérdidas.

Consenso del 94 % - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 23 y 24

Diversos estudios, demuestran que mantener un abdomen abierto conduce a pérdida significativa de líquidos, electrolitos y proteínas, no compensar estas pérdidas de proteínas nos lleva a subestimar la pérdida total de N_2 , lo cual fomenta mayor disminución en la cicatrización de heridas, aumento de infecciones y disminución supervivencia ⁽⁶⁸⁾.

Disponemos de estimaciones de perdidas entre 2 a 5 gramos de nitrógeno (N₂) por litro de líquido abdominal (12,5 a 31,25 gramos de proteínas), según el tipo de cierre abdominal temporal ⁽⁶⁹⁾

Línea 721 Una práctica con poco consenso internacional, pero que puede ser útil en algunas situaciones y de manera protocolizada; como en casos de altas perdidas por heridas, fistulas, drenes y/o ostomías, para lo cual se emplea aproximar los aportes proteicos teniendo en cuenta el balance nitrogenado (BN₂):

$$BN_2 = (\text{Ingesta proteica (g)} / 6.25) - (\text{Nitrógeno ureico urinario (N}_2\text{UU)} + \text{Nitrógeno NO ureico urinario (N}_2\text{noUU)} + \text{perdidas cutáneas/ gastrointestinales}).$$

Donde el N₂UU es calculado con la recolección de orina en 24 horas (práctica compleja, no tan fácil en UCI y muy variable) y el N₂noUU aproximado a 4g/día.

Las perdidas insensibles cutáneas y gastrointestinales normales son de 2g de N₂/día (para el caso de abdomen abierto en este punto se sugiere una corrección adicional de pérdidas de N₂ por cada litro de fluido de 2g de nitrógeno y una corrección de 1g de N₂ por cada 500ml de pérdidas de fluidos gastrointestinales o fistulas intestinales).

Entonces tenemos que el cálculo del BN₂ corregido para pacientes con fistulas enterocutáneas y/o perdidas elevadas abdominales es igual a:

$$BN_2 = (\text{ingesta proteica (g)} / 6.25) - (\text{N}_2\text{UU} + \text{N}_2\text{noUU} + (2\text{g} \times \text{litro de perdida de fluidos abdominales}) + (2\text{g por litro de efluente de una fístula}), \text{ luego del resultado de este valor optimizar el aporte de proteínas del total }^{(68-70)}.$$

Al contar con poca evidencia en el manejo proteico del abdomen abierto, ostomías hiperproductoras y/o fistulas con altas perdidas, estaríamos de acuerdo en las recomendaciones de expertos para ofrecer una dosis de 15 a 30 gramos extras de proteínas por cada litro de exudado perdido (heridas, drenes, fistulas y/o succión o perdidas abdominales) ⁽⁴⁸⁾.

Enfermedad renal

Recomendación 25

No disminuir el aporte de proteínas para evitar terapia de reemplazo renal (TRR).

Consenso del 86 % - acuerdo de consenso

Línea 749- Recomendación 26

En lesión renal aguda, iniciar el aporte de proteína a 1,2 g/kg/día.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Recomendación 27

En lesión renal en manejo con hemodiálisis o TRRC, el aporte de proteína debe ser como mínimo a 1,5 gr/k/día.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 25 - 27

La lesión renal aguda (LRA) es común durante una enfermedad crítica y puede estar presente en > 57% de los pacientes ingresados a UCI. El aporte de proteínas en pacientes que aún no reciben terapia de reemplazo renal (TRR) debe determinarse de la misma manera que para otros pacientes en estado crítico (es decir, 1,2–2,0 g/kg/día). Como las estrategias de manejo, reemplazo renal continuo (TRRC) o hemodiálisis intermitente se asocian a gran cantidad de pérdida de aminoácidos/proteínas, estos pacientes pueden requerir entre 1,5 y 2,5 g/kg/día de proteína para lograr un balance nitrogenado positivo. Se requieren mejores datos y/o estudios que respalden el uso de suplementos parenterales con aminoácidos esenciales de rutina en UCI ⁽³⁵⁾.

Se debe abandonar la intervención de disminuir el aporte proteico para evitar la terapia de reemplazo renal en un paciente crítico, la terapia conservadora (con restricción de proteína) solo en casos de estabilidad sin condición catabólica o crítica y sin la necesidad de la terapia de reemplazo renal ⁽⁷¹⁾.

Las Recomendaciones internacionales de aporte de proteína en pacientes con hemodiálisis y diálisis peritoneal deben ser > 1.2g/kg/día, en diálisis peritoneal con peritonitis de >1.5g/kg/día y en pacientes con trasplante renal recuperación de la

función renal de 1.3 a 1.5g/kg/día en el primer mes postransplante y posteriormente de 1g/kg/día ⁽⁷²⁾.

Enfermedad hepática

Recomendación 28

La proteína no debe restringirse en pacientes con insuficiencia hepática aguda y cirrosis.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Recomendación 29

Se debe emplear peso seco o usual para estimar la cantidad de proteína que se administrará a los pacientes con cirrosis.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Recomendación 30

En pacientes con insuficiencia hepática y cirrosis, se recomienda un aporte entre 1,2 a 2 g/kg /día.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

Recomendación 31

En pacientes con falla hepática moderada-severa, no se recomienda el empleo de glutamina, debido a que atraviesa la barrera del sistema nervioso central y aumenta la encefalopatía.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Recomendación 32

No se recomienda el uso de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), en pacientes con cirrosis descompensada y encefalopatía hepática en la unidad de cuidados intensivos.

Consenso del 71 % - sin consenso

Comentario de la recomendación 28 - 32

Existe también un aumento en el catabolismo de proteínas en insuficiencia hepática aguda y en cirrosis descompensada, las proteínas no deben restringirse y su aporte determinarse de manera similar a cualquier otro paciente críticamente enfermo. No podemos brindar recomendaciones para la administración de aminoácidos específicos ni en falla hepática ni en renal⁽³⁵⁾.

Heyland y cols en 2013 con su mundialmente reconocido REDOX trial (*Reducing Death due to Oxidative Stress*); estudio multicéntrico, internacional con 40 UCI's en Canadá, USA y Europa con 1223 pacientes, con administración de dosis altas de glutamina parenteral y enteral más antioxidantes, los resultados mostraron que la provisión de glutamina o antioxidantes no mejoro los resultados clínicos y la glutamina estuvo asociada a un aumento de la mortalidad en pacientes críticos con falla multiorgánica (incluyendo la renal y hepática)⁽⁷³⁾.

En el paciente con falla hepática aguda, las recomendaciones internacionales establecen indicar fórmulas enterales estándar, se debe evitar el uso de rutina de fórmulas especializadas enriquecidas con aminoácidos ramificados (BCAA, siglas en inglés *branched chain aminoacids*, leucina, isoleucina y valina); incluso en presencia de encefalopatía hepática, no es necesario restringir el aporte proteico; esta conducta podría empeorar el estado mental. Se debe proporcionar proteínas en dosis de 1.5g/kg/día⁽⁷⁴⁾.

Obesidad

Recomendación 33

Se pueden utilizar ecuaciones simples basadas en el peso para guiar la provisión de proteínas y energía en el paciente obeso críticamente enfermo.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

Recomendación 34

Las personas con un índice de masa corporal (IMC) de 30,0 a 39,9 kg/m² se les debe administrar una ingesta proteica inicial de 2,0 g/kg de peso ideal/día. Peso ideal según ESPEN según $0.9 \times$ altura en cms (-100 para hombres o -106 para mujeres) ⁽³⁾

Consenso del 85 % - acuerdo de consenso

Recomendación 35

Los pacientes con un IMC ≥ 40 kg/m² se les debe administrar 2,5 g/kg/peso ideal/día. Peso ideal según ESPEN según $0.9 \times$ altura en cms (-100 para hombres o -106 para mujeres) ⁽³⁾

Consenso del 84 % - acuerdo de consenso

Comentario de la recomendación 33 - 35

Se estima que la obesidad está presente en >25% de los pacientes ingresados a UCI y se asocia con numerosas consecuencias clínicas. La sobrealimentación energética (≥ 25 kcal/kg/d) puede empeorar no solo estas comorbilidades asociadas a la obesidad, sino también hipercapnia y mayor compromiso respiratorio. Se debe administrar una ingesta proteica inicial de 2g/kg peso ideal/día, en aquellos pacientes con un índice de masa corporal (IMC) de 30 a 39,9 kg/m², mientras que aquellos pacientes con IMC ≥ 40 kg/m² deben recibir 2,5 g/kg peso ideal/día.

Los pacientes obesos mayores (mayores de 60 años) tienen un mayor riesgo de hiperazoemia y resistencia anabólica que los de menor edad. Sin embargo, un estudio reciente demostró que no hubo diferencias clínicamente relevantes en las concentraciones de nitrógeno ureico sérico y que no hubo diferencias significativas en el balance de nitrógeno, entre pacientes más jóvenes (edad <60 años) versus mayores, que recibieron nutrición hipocalórica con 2g/kg peso ideal/día de proteína.

Las recomendaciones para una estrategia de alimentación hipocalórica hiperproteica en adultos obesos deben mantenerse en UCI ^(35,75).

Referencias empleadas para las recomendaciones de la sección 6:
(2,3,26,71,72,76-79)

Algunas condiciones especiales no incluidas en las recomendaciones consensuadas como el síndrome de Catabolismo Inflamatorio Persistente (PICS), fueron mencionadas a continuación según la evidencia encontrada.

El PICS es observado en un subgrupo de pacientes, muy pequeño de sobrevivientes a situaciones muy críticas y que desarrollarán inmunosupresión e inflamación persistente. Las recomendaciones son extrapoladas de otras afecciones inflamatorias crónicas con fisiopatología similar, como el cáncer, sarcopenia y quemaduras, donde se debe proporcionar proteína en rango de 1,2–2,0 g/kg/d.

La suplementación con arginina en pacientes con PICS podría ayudar con la cicatrización de heridas (a través de la producción de ornitina) y restaurar la proliferación de linfocitos, aunque no hay estudios específicos en PICS se esperaría que el uso de aminoácidos ramificados (BCAA) induzca beneficio.

El paciente (mayor de 60 años) representa un desafío, debido a una serie de factores, como pérdida inicial de masa muscular en comparación con pacientes más jóvenes, una capacidad reducida para recuperar la función muscular después de un período de desuso y una respuesta anabólica más baja a los aminoácidos circulantes implicados en la síntesis proteica.

Los pacientes mayores en UCI en estado crítico pueden superar estos factores desafiantes y se ha demostrado que logran el balance de nitrógeno, pero solo cuando la cantidad de proteína entregada se acercó al rango de 2.0–2.5 g/kg/d.

La proteína de alta calidad puede desempeñar un papel en la preservación de la masa corporal magra en pacientes mayores de la UCI. Existe fuerte evidencia que hay un estímulo más significativo en síntesis proteica con la administración del aminoácido ramificado leucina.

La fisioterapia en el paciente anciano de la UCI puede aumentar la síntesis proteica y mejorar la movilidad, incluso pequeñas cantidades de entrenamiento de resistencia pueden mejorar el anabolismo y esta síntesis⁽³⁵⁾.

Sección 7. Seguimiento al aporte de proteínas.

¿Es recomendado realizar aminograma para ajustar el aporte proteico en el paciente crítico?

Recomendación 36

No se recomienda el uso del aminograma, por su escaso conocimiento, costo de la prueba y técnica requerida.

Consenso del 86 % - acuerdo de consenso

¿Es recomendado realizar balance nitrogenado u otros parámetros bioquímicos, para ajustar el aporte proteico en el paciente crítico?

Recomendación 37

Dado que existen muchas limitaciones con el empleo del balance nitrogenado,

No se recomienda su uso de rutina para guiar el aporte proteico.

Consenso del 81 % - acuerdo de consenso

¿Es recomendado realizar balance nitrogenado para ajustar aporte proteico en pacientes con laparostomías o abdomen abierto y ostromías de alto débito?

Recomendación 38

No se sugiere el uso del balance nitrogenado (debido a limitada evidencia), en pacientes con laparostomías o abdomen abierto y ostromías, para ajustar el aporte proteico

Consenso del 89 % - acuerdo de consenso

¿Es posible emplear imágenes diagnósticas para hacer ajustes al aporte proteico en el paciente crítico?

Recomendación 39

En la fase aguda de la enfermedad, no se recomienda emplear imágenes diagnósticas de cuantificación de masa libre de grasa, masa magra o tejido muscular esquelético para realizar modificaciones en el aporte proteico de pacientes críticamente enfermos.

Consenso del 95 % - fuerte acuerdo

Recomendación 40

Se sugiere el empleo de una técnica avanzada para medición de la masa muscular en la fase tardía de la enfermedad crítica, como ultrasonido muscular (USM) o análisis de impedancia bioeléctrica (BIA) como parte de una estrategia integral de seguimiento del estado nutricional y de la composición corporal, (asociado a las intervenciones de rehabilitación integral) para orientar el aporte proteico.

Consenso del 91 % - fuerte acuerdo

Recomendación 41

No se sugiere el empleo de técnicas avanzadas para medición de la composición corporal y masa muscular para realizar ajustes en el aporte proteico.

Consenso del 93 % - fuerte acuerdo

Referencias empleadas para las recomendaciones de la sección 7: (5,80,81)

Sección 8. Terapia complementaria en el manejo del aporte proteico

¿Se debe ofrecer terapia multimodal temprana (fisioterapia, fonoaudiología) para rehabilitación física en pacientes de UCI?

Recomendación 42

El Consenso recomienda rehabilitación temprana y efectiva en UCI, e implementar medidas de intervención multimodal donde fisioterapia y fonoaudiología apoyen el manejo de pacientes de riesgo en todas las fases del paciente en UCI. La evidencia es limitada para la rehabilitación en fases tardías en el manejo de UCI.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Recomendación 43

Se recomienda que al realizar fisioterapia en UCI y para mejorar la síntesis de proteínas, se debe sincronizar la entrega de complementos proteicos al finalizar la sesión o sesiones de rehabilitación.

Consenso del 86 % - acuerdo de consenso

Recomendación 44

Se recomienda no retirar la sonda de alimentación en la fase proscritica hasta asegurar aporte nutricional > 75% por vía oral, en conjunto con óptima terapia deglutoria por el profesional de fonoaudiología.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Recomendación 45

El consenso recomienda preferir una movilización temprana activa de por lo menos 2 sesiones al día de al menos 10-15 min con todo paciente crítico estable y con posibilidad de movilización.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Recomendación 46

El consenso recomienda que, de la mano de la identificación del riesgo de malnutrición, se realice determinación del riesgo de sarcopenia y fragilidad.

Consenso del 100 % - fuerte acuerdo

Comentario de la recomendación 42 - 46

Los estudios que evalúan a pacientes en estado crítico han demostrado que el ejercicio y las estrategias de rehabilitación con fisioterapia mejoran la función física y reducen la duración de la ventilación mecánica. Estos beneficios se observaron en pacientes cuya ingesta nutricional no se registró o se documentó como insuficiente. La combinación de la entrega de proteínas con estrategias de ejercicio/rehabilitación puede ser una oportunidad para mejorar aún más los resultados.

El consenso recomienda brindar todas las estrategias que nos aseguren un óptimo aporte proteico, como una estrategia eficaz, segura y de calidad, que sea centrada en resultados positivos para nuestros pacientes, donde se debe individualizar los aportes para cada una de estas situaciones especiales y complejas que se enfrentan en el día a día de la práctica UCI, lo anterior en conjunto con todas las estrategias de rehabilitación integral con fisioterapia y fonoaudiología para mejorar función física y esperar los mejores resultados con la atención en cuidado crítico^(35,82-85).

Referencias utilizadas para las recomendaciones de la sección 8: (83-85)

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Estas recomendaciones se han desarrollado metodológicamente y con el mejor conocimiento disponible para los autores en el momento de la preparación. Tienen como objetivo ayudar a los profesionales de la salud, como una herramienta educativa para proporcionar información que pueda ayudarlos a brindar atención a los pacientes. Los pacientes u otros miembros de la comunidad que utilicen estas recomendaciones deberán hacerlo solo después de consultar con un profesional de la salud y no deberán confundir estas recomendaciones con un consejo médico profesional. Estas recomendaciones no deben sustituir la búsqueda de asesoramiento médico y de salud profesional de un profesional de la salud.

Es posible que estas recomendaciones no se apliquen a todas las situaciones y deben interpretarse a la luz de las situaciones clínicas específicas y la disponibilidad

de recursos. Depende de cada profesional adaptar estas pautas a las regulaciones locales y a las circunstancias y necesidades individuales de cada paciente.

FINANCIACIÓN

Esta guía fue financiada por laboratorios Baxter Colombia, en asocio con la Asociación Colombiana de Nutrición Clínica ACNC.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los miembros expertos del grupo de trabajo fueron acreditados por la ACNC y la AMCI, junto a sus comités de cuidado crítico de ACNC, y el comité de metabolismo y nutrición de la AMCI. Todos los miembros expertos han declarado no tener conflictos de intereses individuales de acuerdo con las reglas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) y de la Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo de la ACNC.

AGRADECIMIENTOS

De manera muy respetuosa, se agradece a todos los profesionales participantes en la construcción de este consenso, a la junta directiva de la ACNC y a la AMCI, por apoyar la gestión y conformación del grupo de expertos, al igual que por el compromiso e interés en hacer posible el consenso y llevarlo a buen término.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Trejos-Gallego, Pereira F., Pérez A. y Barbosa J., contribuyeron igualmente a la concepción y diseño de la investigación; Trejos-Gallego contribuyó a la adquisición y análisis de los datos; todos los autores contribuyeron a la interpretación de los datos; y Trejos-Gallego, Pereira F., Pérez A. y Barbosa J. redactaron el manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi: 10.1093/ageing/afy169
2. 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*. 2022;46(1):12-41. doi: 10.1002/jpen.2267. Erratum in: *JPEN*. 2022 Aug;46(6):1458-1459.
3. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr*. 2019;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.
4. Patkova A, Joskova V, Havel E, Kovarik M, Kucharova M, Zadak Z, et al. Energy, Protein, Carbohydrate, and Lipid Intakes and Their Effects on Morbidity and Mortality in Critically Ill Adult Patients: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2017;8(4):624-634. doi: 10.3945/an.117.015172.
5. van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE. Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. *Crit Care*. 2019;23(1):368. doi: 10.1186/s13054-019-2657-5.
6. McClave SA, Wischmeyer PE, Miller KR, van Zanten ARH. Mitochondrial Dysfunction in Critical Illness: Implications for Nutritional Therapy. *Curr Nutr Rep*. 2019;8(4):363-373. doi: 10.1007/s13668-019-00296-y.
7. Chapple LS, van Gassel RJJ, Rooyackers O. Protein metabolism in critical illness. *Curr Opin Crit Care*. 2022;28(4):367-373. doi: 10.1097/MCC.0000000000000959.
8. Arabi YM, Al-Dorzi HM, Sadat M. Protein intake and outcome in critically ill patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2020;23(1):51-58. doi: 10.1097/MCO.0000000000000619.
9. Vanhorebeek I, Gunst J, Derde S, Derese I, Boussemaere M, Güiza F, et al. Insufficient activation of autophagy allows cellular damage to accumulate in

- critically ill patients. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(4): E633-E645. doi: 10.1210/jc.2010-2563
10. Gunst J. Recovery from critical illness-induced organ failure: the role of autophagy. *Crit Care.* 2017;21(1):209. Doi: 10.1186/s13054-017-1786-y.
 11. Lisa Van Dyck, Michael P. Casaer and Jan Gunst. Autophagy and Its Implications Against Early Full Nutrition Support in Critical Illness. *Nutrition in Clinical Practice* Vol 00 No 0 2018 1–9. DOI: 10.1002/ncp.10084.
 12. Varela-Ruiz, Margarita, Díaz-Bravo, Laura, García-Durán Rocío Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. *Investigación en Educación Médica [en línea].* 2012, 1(2), 90-95[fecha de Consulta 22 de diciembre de 2022]. ISSN: 2007-865X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349736303007>
 13. Kizilarslanoglu MC, Kuyumcu ME, Yesil Y, Halil M. Sarcopenia in critically ill patients. *J Anesth.* 2016;30(5):884-90. doi: 10.1007/s00540-016-2211-4.
 14. Monk DN, Plank LD, Franch-Arcas G, Finn PJ, Streat SJ, Hill GL. Sequential changes in the metabolic response in critically injured patients during the first 25 days after blunt trauma. *Ann Surg.* 1996;223(4):395-405. doi: 10.1097/00000658-199604000-00008.
 15. Chen LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Chou MY, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21(3):300-307.e2. doi: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.
 16. Vetrano DL, Landi F, Volpato S, Corsonello A, Meloni E, Bernabei R, et al. Association of sarcopenia with short- and long-term mortality in older adults admitted to acute care wards: results from the CRIME study. *J Gerontol a Biol Sci Med Sci.* 2014;69(9):1154-61. doi: 10.1093/gerona/glu034.
 17. Yanagi N, Koike T, Kamiya K, Hamazaki N, Nozaki K, Ichikawa T, et al. Assessment of Sarcopenia in the Intensive Care Unit and 1-Year Mortality in Survivors of Critical Illness. *Nutrients.* 2021;13(8):2726. doi: 10.3390/nu13082726.

18. Nicolo M, Heyland DK, Chittams J, Sammarco T, Compher C. Clinical Outcomes Related to Protein Delivery in a Critically Ill Population: A Multicenter, Multinational Observation Study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(1):45-51. doi: 10.1177/0148607115583675.
19. Compher C, Chittams J, Sammarco T, Nicolo M, Heyland DK. Greater Protein and Energy Intake May Be Associated with Improved Mortality in Higher Risk Critically Ill Patients: A Multicenter, Multinational Observational Study. *Crit Care Med.* 2017;45(2):156-163. doi: 10.1097/CCM.0000000000002083.
20. Moisey LL, Mourtzakis M, Cotton BA, Premji T, Heyland DK, Wade CE, et al.; Nutrition and Rehabilitation Investigators Consortium (NUTRIC). Skeletal muscle predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients. *Crit Care.* 2013;17(5): R206. doi: 10.1186/cc12901.
21. Elke G, Wang M, Weiler N, Day AG, Heyland DK. Close to recommended caloric and protein intake by enteral nutrition is associated with better clinical outcome of critically ill septic patients: secondary analysis of a large international nutrition database. *Crit Care.* 2014;18(1): R29. doi: 10.1186/cc13720.
22. Hermans G, Van Mechelen H, Clerckx B, Vanhullebusch T, Mesotten D, Wilmer A, et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014;190(4):410-20. doi: 10.1164/rccm.201312-2257OC.
23. Kou HW, Yeh CH, Tsai HI, Hsu CC, Hsieh YC, Chen WT, et al. Sarcopenia is an effective predictor of difficult-to-wean and mortality among critically ill surgical patients. *PLoS One.* 2019;14(8): e0220699. doi: 10.1371/journal.pone.0220699.
24. Wischmeyer PE. Tailoring nutrition therapy to illness and recovery. *Crit Care.* 2017;21(Suppl 3):316. doi: 10.1186/s13054-017-1906-8.
25. Hoffer LJ, Dickerson RN, Martindale RG, McClave SA, Ochoa Gautier JB. Will We Ever Agree on Protein Requirements in the Intensive Care Unit? *Nutr Clin Pract.* 2017;32(1_suppl):94S-100S. doi: 10.1177/0884533617694613.
26. Weijs PJ, Stapel SN, de Groot SD, Driessen RH, de Jong E, Girbes AR, et al. Optimal protein and energy nutrition decreases mortality in mechanically

- ventilated, critically ill patients: a prospective observational cohort study. *JPEN*. 2012;36(1):60-8. doi: 10.1177/0148607111415109.
27. Allingstrup MJ, Esmailzadeh N, Wilkens Knudsen A, Espersen K, Hartvig Jensen T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. *Clin Nutr*. 2012;31(4):462-8. doi: 10.1016/j.clnu.2011.12.006.
28. Looijaard WG, Dekker IM, Stapel SN, Girbes AR, Twisk JW, Oudemans-van Straaten HM, et al. Skeletal muscle quality as assessed by CT-derived skeletal muscle density is associated with 6-month mortality in mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care*. 2016;20(1):386. doi: 10.1186/s13054-016-1563-3.
29. Zusman O, Theilla M, Cohen J, Kagan I, Bendavid I, Singer P. Resting energy expenditure, calorie and protein consumption in critically ill patients: a retrospective cohort study. *Crit Care*. 2016;20(1):367. doi: 10.1186/s13054-016-1538-4.
30. Ferrie S, Allman-Farinelli M, Daley M, Smith K. Protein Requirements in the Critically Ill: A Randomized Controlled Trial Using Parenteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral*. 2016;40(6): 795-805. doi: 10.1177/0148607115618449.
31. Lee ZY, Yap CSL, Hasan MS, Engkasan JP, Barakatun-Nisak MY, Day AG, et al. The effect of higher versus lower protein delivery in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care*. 2021;25(1):260. doi: 10.1186/s13054-021-03693-4.
32. Wischmeyer PE, Hasselmann M, Kummerlen C, Kozar R, Kutsogiannis DJ, Karvellas CJ, et al. A randomized trial of supplemental parenteral nutrition in underweight and overweight critically ill patients: the TOP-UP pilot trial. *Crit Care*. 2017;21(1):142. doi: 10.1186/s13054-017-1736-8.
33. Allingstrup MJ, Kondrup J, Wiis J, Claudius C, Pedersen UG, Hein-Rasmussen R, et al. Early goal-directed nutrition versus standard of care in adult intensive care patients: the single-centre, randomised, outcome assessor-blinded EAT-ICU trial. *Intensive Care Med*. 2017;43(11):1637-1647. doi: 10.1007/s00134-017-4880-3.

34. 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*. 2016; 35:110-4. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.05.004.
35. Hurt RT, McClave SA, Martindale RG, Ochoa Gautier JB, Coss-Bu JA, Dickerson RN, et al. Summary Points and Consensus Recommendations from the International Protein Summit. *Nut Clin Pract*. 2017;32(1_suppl):142S-151S. doi: 10.1177/0884533617693610.
36. Price D, Jackson KG, Lovegrove JA, Givens DI. The effects of whey proteins, their peptides and amino acids on vascular function. *Nutr Bull*. 2022;47(1):9-26. doi: 10.1111/nbu.12543.
37. de Aguilar-Nascimento JE, Prado Silveira BR, Dock-Nascimento DB. Early enteral nutrition with whey protein or casein in elderly patients with acute ischemic stroke: a double-blind randomized trial. *Nutrition*. 2011;27(4):440-4. doi: 10.1016/j.nut.2010.02.013.
38. A Castro LH, S de Araújo FH, M Olimpio MY, B de B Primo R, T Pereira T, F Lopes LA, et al. Comparative Meta-Analysis of the Effect of Concentrated, Hydrolyzed, and Isolated Whey Protein Supplementation on Body Composition of Physical Activity Practitioners. *Nutrients*. 2019;11(9):2047. doi: 10.3390/nu11092047.
39. Liu J, Klebach M, Visser M, Hofman Z. Amino Acid Availability of a Dairy and Vegetable Protein Blend Compared to Single Casein, Whey, Soy, and Pea Proteins: A Double-Blind, Cross-Over Trial. *Nutrients*. 2019;11(11):2613. doi: 10.3390/nu11112613.
40. Norouzi M, Nadjarzadeh A, Maleki M, Khayyatzadeh SS, Hosseini S, Yaseri M, et al. The effects of preoperative supplementation with a combination of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate, arginine, and glutamine on inflammatory and hematological markers of patients with heart surgery: a randomized controlled trial. *BMC Surg*. 2022;22(1):51. doi: 10.1186/s12893-022-01495-1
41. Dechaphunkul T, Arundon T, Raungkhajon P, Jiratrachu R, Geater SL, Dechaphunkul A. Benefits of immunonutrition in patients with head and neck

- cancer receiving chemoradiation: A phase II randomized, double-blind study. *Clin Nutr.* 2022;41(2):433-440. doi: 10.1016/j.clnu.2021.12.035
42. Cho WH, Choi YY, Byun KS, Lee SE, Jeon D, Kim YS, et al. Prognostic Value of Sarcopenia for Long-Term Mortality in Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Respiratory Failure. *ASAIO J.* 2020;66(4):367-372. doi:10.1097/MAT.0000000000001006.
43. Bear DE, MacGowan L, Elstad M, Puthuchery Z, Connolly B, Wright R, et al. Relationship Between Skeletal Muscle Area and Density and Clinical Outcome in Adults Receiving Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Crit Care Med.* 2021;49(4): e350-e359. doi: 10.1097/CCM.0000000000004827.
44. Pelekhaty SL, Galvagno SM Jr, Lantry JH, Dolly KN, Herr DL, Kon ZN, et al. Are Current Protein Recommendations for the Critically Ill Adequate for Patients on VV ECMO: Experience from a High-Volume Center. *JPEN J Parenter Enteral.* 2020;44(2):220-226. doi: 10.1002/jpen.1602.
45. Moreira E, Burghi G, Manzanares W. Update on metabolism and nutrition therapy in critically ill burn patients. *Med Intensiva (Engl Ed).* 2018;42(5):306-316. doi: 10.1016/j.medin.2017.07.007.
46. Oudemans-van Straaten HM, Bosman RJ, Treskes M, van der Spoel HJ, Zandstra DF. Plasma glutamine depletion and patient outcome in acute ICU admissions. *Intensive Care Med.* 2001;27(1):84-90. doi: 10.1007/s001340000703.
47. Heyland DK, Wibbenmeyer L, Pollack JA, Friedman B, Turgeon AF, Eshraghi N, et al.; RE-ENERGIZE Trial Team. A Randomized Trial of Enteral Glutamine for Treatment of Burn Injuries. *N Engl J Med.* 2022;387(11):1001-1010. doi: 10.1056/NEJMoa2203364.
48. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al.; Society of Critical Care Medicine; American Society of Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *Crit Care Med.* 2016; 44(2): 390-438.

- doi: 10.1097/CCM.0000000000001525.
49. Ochoa Gautier JB. Dietary modification of myeloid-derived suppressor cells (MDSC) activity in sepsis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2022;119(12): e2201396119. doi: 10.1073/pnas.2201396119.
50. Brajcich BC, Stigall K, Walsh DS, Varghese TK, Barber AE, Kralovich KA, et al. Preoperative Nutritional Optimization of the Oncology Patient: A Scoping Review. *J Am Coll Surg*. 2022;234(3): 384-394. doi: 10.1097/XCS.0000000000000055
51. Wang SY, Hung YL, Hsu CC, Hu CH, Huang RY, Sung CM, et al. Optimal Perioperative Nutrition Therapy for Patients Undergoing Pancreaticoduodenectomy: A Systematic Review with a Component Network Meta-Analysis. *Nutrients*. 2021;13(11):4049. doi: 10.3390/nu13114049.
52. Rees CA, Rostad CA, Mantus G, Anderson EJ, Chahroudi A, Jaggi P, et al. Altered amino acid profile in patients with SARS-CoV-2 infection. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021;118(25): e2101708118.
doi: 10.1073/pnas.2101708118.
53. Niu JW, Zhou L, Liu ZZ, Pei DP, Fan WQ, Ning W. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Perioperative Immunonutrition in Gastrointestinal Cancer Patients. *Nutr Cancer*. 2021;73(2):252-261.
doi: 10.1080/01635581.2020.1749291.
54. Yu K, Zheng X, Wang G, Liu M, Li Y, Yu P, et al. Immunonutrition vs Standard Nutrition for Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis (Part 1). *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(5):742-767.
doi: 10.1002/jpen.1736.
55. Gao B, Luo J, Liu Y, Zhong F, Yang X, Gan Y, et al. Clinical Efficacy of Perioperative Immunonutrition Containing Omega-3-Fatty Acids in Patients Undergoing Hepatectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Nutr Metab*. 2020;76(6):375-386.
doi: 10.1159/000509979.
56. Adiamah A, Skořepa P, Weimann A, Lobo DN. The Impact of Preoperative Immune Modulating Nutrition on Outcomes in Patients Undergoing Surgery for

- Gastrointestinal Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg.* 2019;270(2):247-256. doi: 10.1097/SLA.0000000000003256.
57. Hamilton-Reeves JM, Stanley A, Bechtel MD, Yankee TM, Chalise P, Hand LK, et al. Perioperative Immunonutrition Modulates Inflammatory Response after Radical Cystectomy: Results of a Pilot Randomized Controlled Clinical Trial. *J Urol.* 2018;200(2):292-301. doi: 10.1016/j.juro.2018.03.001.
58. Banerjee S, Garrison LP, Danel A, Ochoa Gautier JB, Flum DR. Effects of arginine-based immunonutrition on inpatient total costs and hospitalization outcomes for patients undergoing colorectal surgery. *Nutrition.* 2017; 42:106-113. doi: 10.1016/j.nut.2017.06.002.
59. Hamilton-Reeves JM, Bechtel MD, Hand LK, Schleper A, Yankee TM, Chalise P, et al. Effects of Immunonutrition for Cystectomy on Immune Response and Infection Rates: A Pilot Randomized Controlled Clinical Trial. *Eur Urol.* 2016;69(3):389-92. doi: 10.1016/j.eururo.2015.11.019.
60. Raber P, Ochoa AC, Rodríguez PC. Metabolism of L-arginine by myeloid-derived suppressor cells in cancer: mechanisms of T cell suppression and therapeutic perspectives. *Immunol Invest.* 2012;41(6-7):614-34.
doi: 10.3109/08820139.2012.680634.
61. Popovic PJ, Zeh HJ 3rd, Ochoa JB. Arginine and immunity. *J Nutr.* 2007;137(6 Suppl 2):1681S-1686S. doi: 10.1093/jn/137.6.1681S.
62. Zea AH, Rodríguez PC, Culotta KS, Hernández CP, DeSalvo J, Ochoa JB, et al. L-Arginine modulates CD3zeta expression and T cell function in activated human T lymphocytes. *Cell Immunol.* 2004;232(1-2):21-31.
doi: 10.1016/j.cellimm.2005.01.004.
63. Ochoa JB, Makarenkova V, Bansal V. A rational use of immune enhancing diets: when should we use dietary arginine supplementation? *Nutr Clin Pract.* 2004;19(3):216-25. doi: 10.1177/0115426504019003216.
64. Brown RO, Compher C; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Board of Directors. A.S.P.E.N. clinical guidelines: nutrition support in adult acute and chronic renal failure. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2010;34(4):366-77. doi: 10.1177/0148607110374577.

65. Koekkoek WACK, van Setten CHC, Olthof LE, Kars JCNH, van Zanten ARH. Timing of PROTein INtake and clinical outcomes of adult critically ill patients on prolonged mechanical VENTilation: The PROTINVENT retrospective study. *Clin Nutr.* 2019;38(2):883-890. doi: 10.1016/j.clnu.2018.02.012.
66. Weijs PJ. Fundamental determinants of protein requirements in the ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2014;17(2):183-9. doi: 10.1097/MCO.000000000000029.
67. De Waele E, Malbrain MLNG, Spapen H. Nutrition in Sepsis: A Bench-to-Bedside Review. *Nutrients.* 2020 Feb 2;12(2):395. doi: 10.3390/nu12020395.
68. Powell NJ, Collier B. Nutrition and the open abdomen. *Nutr Clin Pract.* 2012;27(4):499-506. doi: 10.1177/0884533612450918.
69. Chabot E, Nirula R. Open abdomen critical care management principles: resuscitation, fluid balance, nutrition, and ventilator management. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2017;2(1): e000063. doi: 10.1136/tsaco-2016-000063.
70. Polk TM, Schwab CW. Metabolic and nutritional support of the enterocutaneous fistula patient: a three-phase approach. *World J Surg.* 2012;36(3):524-33. doi: 10.1007/s00268-011-1315-0.
71. Fiaccadori E, Sabatino A, Barazzoni R, Carrero JJ, Cupisti A, De Waele E, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin Nutr.* 2021;40(4): 1644-1668. doi: 10.1016/j.clnu.2021.01.028.
72. Wong L, Duque G, McMahon LP. Sarcopenia and Frailty: Challenges in Mainstream Nephrology Practice. *Kidney Int Rep.* 2021 Jun 12;6(10):2554-2564. doi: 10.1016/j.ekir.2021.05.039.
73. Heyland D, Muscedere J, Wischmeyer PE, Cook D, Jones G, Albert M, et al. Canadian Critical Care Trials Group. A randomized trial of glutamine and antioxidants in critically ill patients. *N Engl J Med.* 2013;368(16):1489-97. doi: 10.1056/NEJMoa1212722.
74. Bischoff SC, Bernal W, Dasarathy S, Merli M, Plank LD, Schütz T, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in liver disease. *Clin Nutr.* 2020;39(12):3533-3562. doi: 10.1016/j.clnu.2020.09.001.

75. Secombe P, Harley S, Chapman M, Aromataris E. Feeding the critically ill obese patient: a systematic review protocol. *JBI Database System Rev Implement Rep.* 2015;13(10):95-109. doi: 10.11124/jbisrir-2015-2458.
76. Weijs PJ, Looijaard WG, Beishuizen A, Girbes AR, Oudemans-van Straaten HM. Early high protein intake is associated with low mortality and energy overfeeding with high mortality in non-septic mechanically ventilated critically ill patients. *Crit Care.* 2014;18(6):701. doi: 10.1186/s13054-014-0701-z.
77. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Society of Critical Care Medicine; American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN.* 2016;40(2):159-211. doi: 10.1177/0148607115621863.
78. van Zanten ARH, Petit L, De Waele J, Kieft H, de Wilde J, van Horsen P, et al. Very high intact-protein formula successfully provides protein intake according to nutritional recommendations in overweight critically ill patients: a double-blind randomized trial. *Crit Care.* 2018;22(1):156. doi: 10.1186/s13054-018-2070-5.
79. Elke G, Hartl WH, Kreymann KG, Adolph M, Felbinger TW, Graf T, et al. Clinical Nutrition in Critical Care Medicine - Guideline of the German Society for Nutritional Medicine (DGEM). *Clin Nutr ESPEN.* 2019; 33:220-275. doi: 10.1016/j.clnesp.2019.05.002.
80. Berger MM, Reintam-Blaser A, Calder PC, Casaer M, Hiesmayr MJ, Mayer K, et al. Monitoring nutrition in the ICU. *Clin Nutr.* 2019;38(2):584-593. doi: 10.1016/j.clnu.2018.07.009..
81. Nunes EA, Colenso-Semple L, McKellar SR, Yau T, Ali MU, Fitzpatrick-Lewis D, et al. Systematic review and meta-analysis of protein intake to support muscle mass and function in healthy adults. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2022;13(2):795-810. doi: 10.1002/jcsm.12922.
82. Moisey LL, Mourtzakis M, Cotton BA, Premji T, Heyland DK, Wade CE, et al. Nutrition and Rehabilitation Investigators Consortium (NUTRIC). Skeletal muscle

- predicts ventilator-free days, ICU-free days, and mortality in elderly ICU patients. *Crit Care*. 2013;17(5): R206. doi: 10.1186/cc12901.
83. Molinger J, Pastva AM, Whittle J, Wischmeyer PE. Novel approaches to metabolic assessment and structured exercise to promote recovery in ICU survivors. *Curr Opin Crit Care*. 2020;26(4):369-378. doi: 10.1097/MCC.0000000000000748.
84. Boelens YFN, Melchers M, van Zanten ARH. Poor physical recovery after critical illness: incidence, features, risk factors, pathophysiology, and evidence-based therapies. *Curr Opin Crit Care*. 2022;28(4):409-416. doi: 10.1097/MCC.0000000000000955.
85. Glover EI, Phillips SM, Oates BR, Tang JE, Tarnopolsky MA, Selby A, et al. Immobilization induces anabolic resistance in human myofibrillar protein synthesis with low and high dose amino acid infusion. *J Physiol*. 2008;586(24):6049-61. doi: 10.1113/jphysiol.2008.160333.

Primero en Línea