



¿**DESNUTRICIÓN PROTEICO ENERGÉTICA?**

Apoya un progreso clínico
satisfactorio con un
módulo de proteína

+
+
+

Cuando no se logra un progreso clínico satisfactorio a pesar del incremento de energía y una dieta rica en proteína, considere necesario la adición de un **MÓDULO DE PROTEÍNA.**

MONOGRAFÍA

PROTEÍNAS EN LA SALUD HUMANA

Diana Paola Córdoba R.

*Nutricionista Dietista Pontificia Universidad Javeriana
Magister en Fisiología Universidad Nacional de Colombia.
Antropometría Nivel III ISAK*

En la actualidad se reconoce que una buena nutrición promueve un adecuado crecimiento y desarrollo durante la infancia, así mismo, permite la prevención de enfermedades crónicas, enfermedades degenerativas, desnutrición, cáncer, entre muchas otras.

Uno de los nutrientes indispensable en la alimentación son las proteínas, las cuales son moléculas formadas por carbono, oxígeno, hidrogeno, azufre y nitrógeno. A su vez, la unidad básica de las proteínas son los aminoácidos los cuales están unidos mediante enlaces peptídicos formando cadenas que se pliegan, adquiriendo una estructura tridimensional que les permite llevar a cabo miles de funciones dentro del organismo. Dentro de estas funciones tenemos, funciones estructurales (ej. Actina, miosina, etc), enzimáticas (glucuronil transferasa), de transporte (LDL, albumina, etc), de regulación hormonal (insulina, glucagón, etc) y de defensa (inmunoglobulinas). (Lehninger, 1993)

Actualmente se han identificado 20 aminoácidos (ver tabla No 1), de los cuales ocho de ellos se consideran esenciales, debido a que el cuerpo humano no puede sintetizarlos por sí solo y la única fuente de estos es la ingesta directa a través de la dieta.

TABLA 1
Clasificación de los aminoácidos.

Indispensables o esenciales	Condionalmente indispensables o esenciales	No indispensables o no esenciales
Histidina	Arginina	Alanina
Isoleucina	Glutamina	Ácido aspártico
Fenilalanina	Glicina	Aspargina
Leucina	Prolina	Ácido glutámico
Lisina	Tirosina	Serina
Metionina	Cisteína	
Treonina		
Triptófano		
Valina		

Durante periodos de enfermedad o situaciones de estrés psicológico importante, las demandas del organismo sobre ciertos aminoácidos no esenciales se incrementan y su síntesis endógena no alcanza a satisfacer las necesidades fisiológicas. Es allí cuando ciertos aminoácidos no esenciales como la glutamina, alanina, arginina, tirosina y cisteina, entre otros, se transforman momentáneamente en esenciales o condionalmente esenciales. (Iturrioz, 2004).

Las proteínas del organismo están en un constante recambio, con una dinámica de síntesis a partir de aminoácidos y de la degradación de proteínas a nuevos aminoácidos (1-2 % del total de proteínas). Esta actividad ocasiona una pérdida diaria de nitrógeno, en forma de urea, que corresponde alrededor de 35-55 gramos de proteína. (COLDEPORTES, 2015)

Cuando el consumo proteico compensa a las pérdidas se dice que el organismo está en equilibrio nitrogenado, pero cuando la ingesta de nitrógeno supera a las pérdidas (crecimiento, embarazo) se considera un balance positivo y negativo si la ingesta de nitrógeno es inferior a las pérdidas (desnutrición, anorexia prolongada, quemaduras, etc) (COLDEPORTES, 2015)

FUENTES Adaptado de Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fibre, Fat, Fatty Acids, Cholesterol and Proteins and Amino Acids. Washington DC. National Academy Press. Part 1. 2002; p. 593.

1 CALIDAD DE LAS PROTEÍNAS

La calidad de las proteínas es una medida del contenido de aminoácidos esenciales, digestibilidad y biodisponibilidad de los aminoácidos aportados por una proteína.

A la fecha se han utilizado diferentes metodologías para evaluar la calidad de las proteínas:

1.1 Proporción de eficiencia de proteínas (PER, por su sigla en inglés):

Esta metodología mide la habilidad de una proteína para contribuir al crecimiento de ratas jóvenes. Datos que en la actualidad se reconocen, pueden no ser extrapolables a los humanos

(Hoffman & Falvo 2004).

1.2 Determinación de valor biológico de las proteínas.

Esta técnica considera la cantidad de nitrógeno (N) utilizado para síntesis de tejido con relación al (N) consumido y se expresa en porcentaje. Este valor proporciona una medida de la eficiencia con que el cuerpo utiliza las proteínas procedentes de la dieta. Un alimento cuyo valor es alto, se correlaciona con un alto aporte de aminoácidos esenciales, siendo las proteínas de origen animal quienes presentan valores más altos.

Esta técnica en la actualidad ha sido criticada por no considerar la eficiencia de la absorción de las proteínas a través del intestino y estimar solamente el potencial máximo de asimilación desde cada fuente de proteína, sin tener en cuenta los requerimientos particulares de cada individuo. (Di Pasquale, 1997) (Hoffman, 2004).

1.3 Determinación de la utilización neta de proteínas:

La utilización neta de proteína y el valor biológico miden el mismo parámetro de retención de nitrógeno, sin embargo, la diferencia radica en que el valor biológico se calcula a partir del nitrógeno absorbido mientras que la utilización neta de la proteína proviene del nitrógeno ingerido. (FAO, 2011)

1.4 Determinación de la digestibilidad de las proteínas corregidas por el score de aminoácidos por su sigla en inglés. (PDCAAS, pos su sigla en inglés)

Esta metodología establece la calidad de las proteínas con relación al contenido del principal aminoácido limitante aportado desde cada fuente, respecto de la cantidad de dicho aminoácido contenida en un patrón de referencia, que para este caso son los requerimientos de aminoácidos esenciales de un niño de edad preescolar (2- 5 años), debido a que es el patrón de mayor demanda de todos los grupos etareos. El valor obtenido se corregirá subsiguientemente por la digestibilidad, entendiéndose esta, como la proporción de la proteína consumida que se absorbe en el organismo. (FAO, 2014)

La digestibilidad real de una proteína se corrige con el nitrógeno fecal endógeno (medido como pérdida de nitrógeno que ocurre en una dieta sin proteína) y se expresa como porcentaje. En la actualidad se tiene datos de digestibilidad real de las proteínas aisladas de soya de 95 - 98(y es comparable con otras proteínas de alta calidad, como la leche (94 %), la carne (94%) y los huevos (97%) (FAO, 2011)

1.5 Puntuación de digestibilidad de aminoácidos esenciales (DIAAS, por sus iniciales en inglés):

A diferencia del (PDCAAS), esta metodología utiliza la digestibilidad determinada a nivel de íleo terminal, medida que resulta más precisa de las cantidades de aminoácidos absorbidos por el cuerpo y la contribución de la proteína para los requerimientos de aminoácidos y de nitrógeno. (Schaafsma, 2000).

La calidad de las proteínas es una medida del contenido de aminoácidos esenciales, digestibilidad y biodisponibilidad de los aminoácidos aportados por una proteína.

A la fecha se han utilizado diferentes metodologías para evaluar la calidad de las proteínas:

TABLA 2
Comparación de la calidad de las proteínas valoradas por diferentes metodologías

Fuente de proteína	Tasa de eficiencia	Valor Biológico	Utilización neta de N	PDCAAS
Carne roja	2.9	80	73	0.92
Garbanzo	0		0	0.75
Huevo	3.9	100	94	1.00
Leche	2.5	91	82	1.00
Cacahuates	1.8			0.52
Proteína de soya	2.2	74	61	1.00
Proteína de gluten de trigo	0.8	64	67	0.25
Caseína	2.5	77	76	1.00
Proteína Whey	3.2	104	92	1.00

Adaptado de: U.S Dairy Export Council, Reference Manual for U.S. Whey Products 2nd Edition, 1999 and Sarwar, 1997.

2. TIPOS DE PROTEÍNAS

Las proteínas de origen animal (es decir, huevos, leche, carne, pescado y aves de corral) proporcionan la calificación de calidad más alta de las fuentes de alimentos. (Hoffman, 2004).

En el caso de la leche, esta contiene aproximadamente un 6,25% de proteínas que poseen atributos únicos desde el punto de vista nutricional y biológico.

Estas proteínas son la α -Lactalbumina, β -Lactoglobulina, Inmunoglobulina, Albúmina sérica de bovino, Caseínas: K-caseína, α -caseína y β -caseína. Además de estas, en menor concentración, se encuentran otras proteínas de gran importancia como la lactoferrina y lactoperoxidasa (Etzel, 2004).

Las proteínas contenidas en la leche se distribuyen en dos grandes fracciones o componentes: El suero o whey y la caseína. (Hoffman, 2004).

PROTEÍNAS EXTRAÍDAS DEL SUERO LÁCTEO O FRACCIÓN WHEY.

El suero de leche denota la parte líquida translúcida de la leche que permanece después del proceso de la fabricación del queso. A partir de este líquido, las proteínas de suero de leche se separan y se purifican utilizando diversas técnicas que producen diferentes concentraciones de proteínas de suero de leche. (Ver tabla No 3) (Hoffman, 2004).

TABLA 3
Composición de diversas presentaciones de proteína Whey

Componente	Whey Polvo (%)	Whey Concentrado (%)	Whey Aislado (%)
Proteína	11 - 14,5	25- 89	90 +
Lactosa	63 - 75	10 - 55	0,5
Grasa	1-1,5	2 - 10	0,5

DENTRO DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE ESTE TIPO DE PROTEÍNAS ESTÁN:

- Son ricas en aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, constituyen entre el 20 y el 25% del total de las proteínas de la leche, siendo el resto las proteínas procedentes de la caseína (Etzel 2004).
- Aportan Cisteína (2,5%), aminoácido dador de azufre y precursor de la síntesis de glutatión (antioxidante esencial), y otras microfracciones que favorecen la liberación IGF-1. (Hoffman, 2004).
- La proteína de suero contiene una alta concentración de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), especialmente leucina, que son importantes por su papel en el mantenimiento de los tejidos.
- Carecen de fenilalanina (aminoácido esencial con funciones fundamentales para la síntesis de neurotransmisores cerebrales), glutamina, arginina, y taurina, que son aminoácidos considerados condicionalmente esenciales en situaciones de altas demandas físicas (Di Pasquale ,1997)(Naclerio Ayllón, 1999).
- Posee una rápida

velocidad de digestión.

- Posee una rápida velocidad de digestión.

PROTEÍNAS EXTRAÍDAS DE LA CASEÍNA

- La caseína representa entre el 75% y el 80% del total de las proteínas de la leche.
- Al igual que el suero de la leche, la caseína es una proteína completa y contiene minerales como calcio y fósforo.
- Es muy rica en ácido glutámico y tirosina, pero es escasa en arginina.(COLDEPORTES, 2015)
- La caseína tiene la capacidad de formar coágulos en el estómago, los cuales permiten proporcionar una liberación sostenida y lenta de aminoácidos al torrente sanguíneo, situación que puede llegar a prolongarse por varias horas, y que al final proporciona una mejor retención y utilización de nitrógeno por parte del cuerpo. (Tipton,2004)
- Lenta velocidad de digestión.

2.2 Proteínas vegetales

Las proteínas vegetales se encuentran en los frutos secos, soya, leguminosas, champiñones y ciertos cereales como el germen de trigo. (COLDEPORTES, 2015)

PROTEÍNAS EXTRAÍDAS DE LA SOYA

- En los últimos años se han desarrollado por la industria preparados de proteínas de soya de altísima calidad, los cuales han mostrado PDCAAS de 1.0, siendo este similar al obtenido de otras fuentes de proteína de origen animal. (Hughes, 2011)
- Un análisis del perfil de aminoácidos indica que estas son completas y contienen elevadas cantidades de aminoácidos ramificados, similares a las encontradas en las proteínas de suero o whey, glutamina y arginina. Rica en aminoácidos condicionalmente indispensables.(Hoffman, 2004).
- Adicionalmente, se han reportado en la literatura diversos beneficios relacionados con las proteínas de la soya, incluida la reducción de lípidos plasmáticos, el aumento de la oxidación del colesterol LDL, menor incidencia de ciertos tipos de cáncer, menores afecciones cardíacas y la reducción de la presión arterial.
- Velocidad intermedia de digestión. (Hoffman, 2004).
- Los tipos de proteínas derivadas de soya varían sustancialmente en el contenido de proteína y digestibilidad. (ver tabla No 4)

TABLA 4
Composición de diversos tipos de proteína derivados de soya

Componente	Harina de soya (%)	Concentrado de proteína de soya (%)	Aislado de proteína de soya (%) PDCAAS=1 y DIASS 98%
Proteína	50	70	90
Digestibilidad	47	52	95-98

3. COMBINACIÓN DE PROTEÍNAS

En la actualidad es reconocido en la literatura científica que la velocidad de la digestión de proteínas y la absorción de aminoácidos en el intestino tiene un efecto importante en el anabolismo de proteínas del cuerpo horas después de su ingesta. Por analogía con el metabolismo de los carbohidratos, las proteínas lentas y rápidas modulan la respuesta metabólica postprandial. (Boirie, 1997)

Es así como las proteínas cuya velocidad de digestión sea rápida, como es el caso de la proteína Whey favorecerán un aporte de aminoácidos a la sangre de manera rápida, alta y transitoria; mientras que proteínas cuya velocidad de digestión sea más lenta, baja y prolongada, lo cual se traduce en un aumento ligero de la síntesis de proteína, una oxidación moderada, pero una marcada inhibición de la degradación de proteínas dando como resultado un mejor equilibrio de leucina. (Boirie, 1997)

Estudios recientes han demostrado que una ingesta de aislado de proteína Whey y Mezcla de proteínas (25% soya, 25% whey, and 50% caseína) después del ejercicio en

a masculinos, indujo respuestas similares en la hiperaminoacidemia, en la activación de la vía de señalización de mTORC1, síntesis de proteínas musculares y degradación de las mismas. (Borack, 2016)

Igualmente estudios desarrollados por Reidy y colaboradores en adultos sanos después de realizar ejercicio de resistencia, concluyen una mezcla de proteína whey y soya después del ejercicio es capaz de prolongar la aminoacidemia sanguínea, la señalización de mTORC1 y la síntesis de proteínas en el músculo esquelético humano, siendo un suplemento nutricional eficaz después del ejercicio. (Reidy, 2013)

En conclusión, debido a que los diferentes perfiles de AA y tasas de digestión de estas proteínas, un suplemento proteico mezclado puede potencialmente proporcionar los beneficios mencionados para cada una de ellas. dultos mayores

4. REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA.

Finalmente, los requerimientos de proteína varían según las condiciones fisiológicas o patológicas a las que se encuentre expuesto el individuo.

A continuación se presenta un resumen de las recomendaciones de proteína en diversas condiciones fisiológicas y patológicas.

TABLA 5
Recomendaciones de proteína en diversas condiciones fisiológicas.

CONDICIÓN FISIOLÓGICA	PROTEÍNA g/Kg/día
Gestante	1.1+ 25
Lactante	1.3 +25
Adulto >19 años	0.8
Adulto mayor sano	Mínimo consumo 1.0 – 1.2
Adulto mayor con enfermedad aguda o crónica	1.2 -1.5
Enfermedades o lesiones graves o con desnutrición marcada	Hasta 2.0 g

Tomado de: Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Inter., Suppl.* 2013; 3: 1–150
Arends J, et al., ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients, *Clinical Nutrition* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
Singer (2009) ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition* 28 (2009) 387–400
Plauth, M. (2009) ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Hepatology. *Clinical Nutrition* 28 436–444
McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., McCarthy, M. S., Davanos, E., Rice, T. W., Cresci, G. A., Gervasio, J. M., Sacks, G. S., Roberts, P. R., Compher, C., and (2016), Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40: 159–211. doi:10.1177/0148607115621863

TABLA 6
Recomendaciones de proteína en diversas condiciones patológicas.

CONDICIÓN CLÍNICA	PROTEÍNA g/Kg/día
Falla renal estadio 1, 2 3 y 4	0.6 – 0.8
Falla renal Hemodiálisis	1.2
Falla renal Diálisis peritoneal	1.2 -1.3
Trasplante renal.	Dependiendo del estado nutricional y de la ingesta.
Estrés leve	1.0 – 1.2
Estrés moderado y severo.	1.5 -2.5
Cirrosis sin encefalopatía	1.0-1.5
Encefalopatía hepática	0.8 – 1.2
Síndrome de realimentación	Inicio 1.0 – 1.2
DM	15 – 20 VCT
HIV	Dependiendo de la función renal
Cáncer	Controlado :1.2

CONCLUSIONES

- Las proteínas son un nutriente indispensable en la salud humana, toda vez que desempeñan múltiples funciones en organismo (estructurales, enzimáticas, transporte, regulación hormonal y defensa)
- La calidad de una proteína es una medida del contenido de aminoácidos esenciales, digestibilidad y su biodisponibilidad.
- Las proteínas de rápida digestión (Whey) estimula la oxidación de AA y la síntesis proteica sin modificar la proteólisis, mientras que las proteínas de digestión intermedia (caseína y proteína aislada de soya) aumenta la oxidación de AA y la síntesis proteica en menor medida, pero inhiben fuertemente la proteólisis.

RECOMENDACIONES.

- Debido a los diferentes perfiles de AA y velocidades de digestión de las proteínas, una mezcla de estas puede potencialmente proporcionar los beneficios mencionados para cada una de ellas. (Alto contenido de leucina, alto contenido de, arginina y glutamina, favorecer la ganancia de masa muscular)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arends J, et al., (2016) ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients, Clinical Nutrition), <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015>
2. Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M.-P., Maubois, J.-L., & Beaufrère, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(26), 14930–14935.
3. Borack, M. S., Reidy, P. T., Husaini, S. H., Markofski, M. M., Deer, R. R., Richison, A. B., ... Rasmussen, B. B. (2016). Soy-Dairy Protein Blend or Whey Protein Isolate Ingestion Induces Similar Postexercise Muscle Mechanistic Target of Rapamycin Complex 1 Signaling and Protein Synthesis Responses in Older Men. *The Journal of Nutrition*, 146(12), 2468–2475. <http://doi.org/10.3945/jn.116.231159>
4. Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre COLDEPORTES (2015) Colección 1 de los Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Nutrición.
5. Di Pasquale, M (1997). *Amino acids and protein for the athletes, The anabolic edge*. Boca Raton New York.: CRC Press
6. Etzel, M. R (2004). *Manufacture and use of dairy protein fractions*. J. Nutr., 134(996S-1002S)
7. FAO. (2014) *Research approaches and methods for evaluating the protein quality of human foods*. Report of a FAO Expert Working Group 2 – 5 March. Bangalore, India
8. FAO.(2011) *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. Report of an FAO Expert Consultation. 31 March–2 April, Auckland, New Zealand
9. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fibre, Fat, Fatty Acids, Cholesterol and Proteins and Amino Acids*. Washington DC. National Academy Press. Part 1. 2002; p. 593.
10. Hoffman, J. R., & Falvo, M. J. (2004). Protein - Which is best? *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(3), 118–130. b
11. Hughes, G., Ryan, D., Mukherjea, R., Schasteen, C. Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS) for Soy Protein Isolates and Concentrate: Criteria for Evaluation. (2001) *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59 (23), 12707-12712. DOI: 10.1021/jf203220v
12. Iturrioz, G. M (2004). *Guía completa de aminoácidos y proteínas*. Solgar España
13. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter., Suppl.* 2013; 3: 1–150
14. Lehninger, A. L., Nelson, D. L. & Cox, M. M (1993). *Principios de bioquímica* (2ª ed.). Barcelona: OMEGA
15. McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., McCarthy, M. S., Davanos, E., Rice, T. W., Cresci, G. A., Gervasio, J. M., Sacks, G. S., Roberts, P. R., Compher, C., and (2016), *Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient*. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40: 159–211. doi:10.1177/0148607115621863
16. Plauth, M. (2009) *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Hepatology*. *Clinical Nutrition* 28 436–444
17. Reidy, P. T., Walker, D. K., Dickinson, J. M., Gundermann, D. M., Drummond, M. J., Timmerman, K. L., ... Rasmussen, B. B. (2013). Protein Blend Ingestion Following Resistance Exercise Promotes Human Muscle Protein Synthesis. *The Journal of Nutrition*, 143(4), 410–416. <http://doi.org/10.3945/jn.112.168021>
18. Schaafsma G (2000). The protein digestibility-corrected amino acid score. *Journal of Nutrition* 130, 1865S-1867S
19. Singer.(2009) *ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care*. *Clinical Nutrition* 28 (2009) 387–400
20. Tang J.E, Moore D.R, Kujbida G.W, Tarnopolsky M.A, Phillips S.M. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. *J Appl Physiol* 2009;107:987–92
21. Tipton, K., Elliott, T. A., Cree, M. G., Wolf, S. E., Sanford, A. P. & Wolfe, R. R (2004). Ingestion of casein and whey proteins result in muscle anabolism after resistance exercise. *Med. Sci. Sports Exc.*, 36(12), 2073-208

LA NUTRICIÓN HIPERPROTEICA MEJORA LOS RESULTADOS DE LOS PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO

La Nutrición Hiperproteica mejora los resultados de los pacientes en estado crítico. En el estudio “Hyperproteic hypocaloric enteral nutrition in the critically ill patient: A randomized controlled clinical trial”, los autores demostraron que la administración de altas dosis de proteína en la nutrición enteral, mejoraba los desenlaces de los pacientes en estado crítico. Este estudio fue distinguido como “outstanding poster” en el congreso de la Asociación Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo, y fue publicado en la revista Indian Journal of Critical Care. www.ijccm.org.¹

El objetivo de dicho estudio fue evaluar el impacto de la nutrición enteral hiperproteica hipocalórica sobre el riesgo de falla orgánica múltiple en pacientes críticamente enfermos, utilizando el puntaje SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), mediante un experimento clínico aleatorizado doble ciego que fue llevado a cabo en la UCI del Hospital Universitario San Ignacio, un Hospital Universitario de cuarto nivel en la ciudad de Bogotá. El periodo de reclutamiento fue de agosto del 2011 a julio del 2012. La población de estudio comprendió pacientes mayores de 18 años que ingresaron a la UCI, y en quienes se esperaba un ayuno prolongado con indicación de nutrición enteral por al menos 96 horas. Los

criterios de exclusión fueron, el uso previo de nutrición enteral durante la hospitalización, indicación para nutrición parenteral, mujeres embarazadas, candidatos a trasplante o pacientes trasplantados, pacientes con diagnóstico de obesidad, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, encefalopatía urémica y pacientes terminales con órdenes de limitación del esfuerzo terapéutico al ingreso.

La asignación a cada grupo de tratamiento se llevó a cabo de forma aleatoria mediante una secuencia electrónica generada en Excel y guardada en sobres opacos sellados. Solo un miembro del equipo se encargaba de abrir los sobres, formular los esquemas de nutrición y supervisar la administración diaria. El personal de la UCI, quienes eran los encargados de la toma de decisiones en el manejo de los pacientes a diario, mantuvieron el cegamiento durante el experimento. Aquellos pacientes que completaron 96 horas de seguimiento fueron incluidos en el análisis; los pacientes que estuvieron con nutrición por menos del tiempo estipulado, fueron retirados del estudio, y el sobre fue devuelto conservando la secuencia previa. Una vez se completó el tamaño de muestra establecido en cada grupo (n=40), los pacientes fueron seguidos prospectivamente durante 21 días, hasta el egreso de UCI o la muerte del paciente.

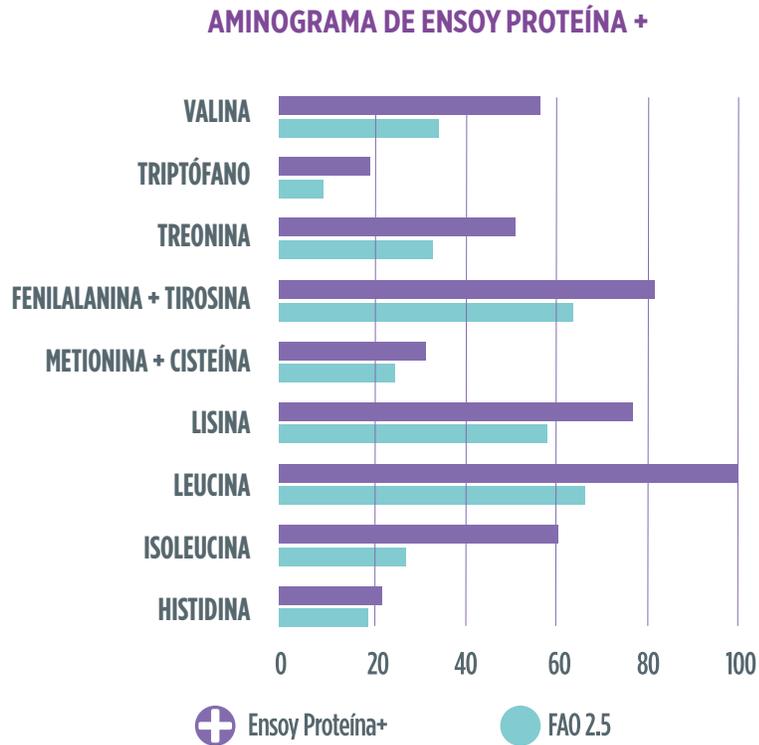
LA INTERVENCIÓN

El grupo de estudio recibió nutrición enteral hiperproteica hipocalórica, con metas calóricas de 15 Kcal/kg/día y un aporte proteico de 1.5 g/kg de peso corporal (PC). El grupo control recibió un esquema de nutrición enteral estándar con metas calóricas de 25 Kcal/kg/día. En los dos grupos la nutrición fue administrada de forma continua por sonda oro o nasogástrica. La composición de la fórmula utilizada se muestra en la Tabla 1. Para lograr el aporte proteico descrito, se administraron módulos proteicos suplementarios de Proteína Aislada de Soya y Whey, diluidos en agua, en dos bolos durante el día (ver Tabla 2). Los pacientes del grupo de estudio recibieron el esquema de nutrición durante 7 días; si estos requerían más días de nutrición, se cambiaba el esquema al estándar con metas calóricas de 25 Kcal/kg/día sin el suplemento proteico.

TABLA 1
Fórmula de la nutrición enteral utilizada en ambos grupos.

NUTRIENTES	1 Litro	% de Calorías totales
Calorías (Cal)	1300	
Proteínas (g)	66.6	20.5%
Lípidos (g)	37.4	25.0%
Carbohidratos (g)	177.2	54.5%
Densidad Calórica	1.3 Cal/mL	

TABLA 2
 Perfil aminoacídico del módulo de proteína (Proteína aislada de soya + Proteína WHEY).



DESENLACES

El puntaje de SOFA fue medido en el momento de la asignación aleatoria, y posteriormente cada 48 horas. El desenlace primario fue el cambio del puntaje de SOFA a las 48 horas (delta SOFA). Los desenlaces secundarios fueron: delta SOFA a las 96 horas, puntaje total de SOFA, requerimientos de insulina, episodios de hiperglucemia o hipoglucemia, estancia en UCI, días de ventilación mecánica y mortalidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con el programa TAMAMU (Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá-Colombia), se calculó el tamaño de la muestra necesario (n=80), con un error tipo I de 0,05 y un poder estadístico del 80 %, para lograr detectar una diferencia absoluta de 15 % en el puntaje de SOFA entre los dos grupos a evaluar (8 puntos del puntaje total esperado y 1,2 para el Delta de SOFA) y una diferencia entre las desviaciones estándar entre las medias de 3. Se llevó a cabo una prueba de hipótesis t-student

a una cola para el desenlace primario, ya que nuestra pregunta de investigación evaluaba la reducción del puntaje de SOFA. Para los desenlaces secundarios se realizaron pruebas de hipótesis t-student a dos colas. Para las variables continuas se utilizó la media +/- desviación estándar y para las variables categóricas proporciones en el análisis descriptivo de los datos.

LOS RESULTADOS

En total fueron 115 pacientes los que cumplieron los criterios de inclusión para ingresar al experimento clínico, pero tan solo 80 completaron el tiempo de seguimiento estipulado y fueron incluidos para realizar el análisis por protocolo. La Tabla 3 muestra el análisis descriptivo de la población incluida en el estudio.

TABLA 3
Características de población incluida en el análisis por protocolo.

Variable	Grupo Intervención (n= 40)	Grupo Control (n= 40)
Edad		
Promedio (DE)	53.3 (19.5)	55.7 (19.5)
Mediana	54	58
Rango	19-86	21-90
Sexo (masculino/femenino)	22/18	24/16
Criterio de ingreso a UCI, n (%)		
Enfermedad respiratoria	16 (40)	14 (35)
Alteración SNC	13 (33)	12 (30)
Enfermedad cardiovascular	2 (5)	4 (10)
Enfermedad gastrointestinal	0 (0)	3 (8)
Otra	9 (23)	7 (18)
Puntaje SOFA basal		
Promedio (DE)	7.5 (2.9)	6.7 (2.5)
Mediana	7	7
Rango (min)	3-15	3-14
Puntaje Apache II		
Promedio (DE)	13.9 (4.8)	15.1 (6.2)
Rango	4-24	5-27
Promedio TISS (DE)	25.2 (4.6)	24.4 (3.8)
Promedio peso (kg) (DE)	63.0 (10.7)	65.8 (11.0)
Promedio altura (cm) (DE)	162.7 (9.4)	164.8 (7.8)
Promedio índice masa corporal (DE)	23.7 (3.3)	24.3 (4.4)
Promedio Harris-Benedict (DE)	1374 (197)	1410 (220)

Nota: Porcentajes están aproximados.

El aporte calórico total en promedio de los dos grupos fue similar (12 kcal/kg en el grupo intervención frente a 14 kcal/kg en el grupo control). Sin embargo, en el grupo intervención, el 40 % del total de calorías correspondió al aporte proteico (30 % de carbohidratos), en comparación con el grupo control, en donde el aporte proteico fue de 20 % (y 55 % de carbohidratos).

El grupo intervención estuvo más cerca de la meta calórica, en parte por la administración de bolos proteicos exógenos, complementando las fórmulas nutricionales. La diferencia observada en el aporte proteico en los grupos fue estadísticamente significativa (1,4 vs 0,76 g/kg p<0.0001). La Tabla 4 muestra los desenlaces primarios y secundarios.

TABLA 4
Desenlace primario (Delta SOFA) y secundarios.

	Grupo Intervención (n= 40)	Grupo Control (n= 40)	p valor *
Desenlace primario			
Delta SOFA a las 48 horas	1.7 (1.9)	0.7 (2.8)	0.04 **
Desenlace secundarios			
SOFA basal (SD)	7.5 (2.9)	6.7-(2.5)	0.17
SOFA a las 48 horas(SD)	5.7 (2.6)	6.1 (3.2)	0.40
SOFA a las 96 horas	4.9 (3.1)	5.9 (3.3)	0.16
Pacientes que alcanzaron delta SOFA de 2 o más (%)	21 (53)	8 (20)	0.0004
Requerimientos de insulina, promedio UI (DE)	10.4 (17.8)	14.0 (22.1)	0.44
Episodios hiperglicemia, promedio (DE)	1.0 (1.3)	1.7 (2.5)	0.017
Días de estancia en UCI, promedio (DE)	9.5 (5.5)	10.4 (5.0)	0.42
Días de ventilación mecánica, promedio (DE)	8.5 (4.6)	9.7 (4.9)	0.26

* Prueba T- Student a 2 colas - ** Prueba T- Student a 1 cola

Tanto el desenlace primario, el delta de SOFA a las 48 horas, como el número de eventos de hiperglicemia alcanzaron diferencias estadísticamente significativas; hubo más eventos hiperglicémicos en el grupo de nutrición isocalórica (grupo control). El SOFA basal del grupo intervención fue mayor que el del grupo control, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En cuanto a los requerimientos de insulina total no hubo diferencias estadísticamente significativas en contraste con los eventos hiperglicémicos. La estancia en UCI y los días en ventilador fueron menores en el grupo con nutrición hiperproteica, pero la diferencia no fue significativa. No se reportaron episodios de hipoglicemia, intolerancia a la proteína de soya ni falla renal secundarios al aporte proteico.

COMENTARIOS DE LOS AUTORES

ANTE ESTOS RESULTADOS TAN IMPORTANTES, LOS AUTORES COMENTAN:

“Nuestra hipótesis de investigación es que un régimen nutricional hiperproteico hipocalórico provee al organismo de los nutrientes específicos necesarios durante la fase aguda de respuesta metabólica al trauma, aunque puede ocasionar un escenario de deuda calórica. En las últimas décadas, la terapéutica en el cuidado crítico ha tenido un enfoque fisiológico, por lo que el catabolismo proteico asociado a la enfermedad crítica, fundamenta el uso de este esquema nutricional en la UCI. No hay suficiente evidencia disponible en la literatura acerca de la cantidad precisa de macronutrientes requeridos en pacientes críticamente enfermos, pero se ha sugerido que esquemas de nutrición hiperproteica tienen efectos positivos en desenlaces clínicos.

Nuestros resultados apoyan nuestra hipótesis: se encontró un beneficio del régimen nutricional hiperproteico hipocalórico, evidenciado con un mayor delta SOFA a las 48 horas de seguimiento. Esta escala ha sido validada con una herramienta apropiada en el seguimiento de pacientes críticamente enfermos, comportándose como un buen indicador de efectividad de las terapias en la UCI y se ha asociado positivamente con mejores desenlaces clínicos y menor mortalidad. Para mostrar reducción de los desenlaces sólidos como estancia en UCI o mortalidad se requeriría un tamaño de muestra mucho mayor.”

EN CUANTO A LA MANERA DE LOGRAR ESTA ALTA DOSIS DE PROTEÍNA, LOS AUTORES INFORMAN:

“En nuestro estudio garantizamos una carga proteica exógena, con suplementos adicionales a las fórmulas nutricionales utilizadas en la práctica clínica, con bolos de proteína de soya. La cantidad promedio de ingesta calórica fue similar en ambos grupos, pero menor que las recomendaciones calóricas de guías internacionales utilizadas en la actualidad; la única diferencia entre los dos grupos fue el aporte proteico (menos de 1 g vs. 1,5-2 g por kg de peso corporal).

Ninguno de los participantes del estudio desarrolló intolerancia a la proteína de soya ni alteración secundaria en la función renal. Aunque los pacientes con insuficiencia renal previa fueron excluidos, la premisa de alteraciones de la función renal secundarias a aportes proteicos elevados es, por lo menos en pacientes previamente sanos, tema de controversia”

OTRO ASPECTO IMPORTANTE FUE EL LOGRO DE MEJORES NIVELES DE GLICEMIA EN LOS PACIENTES DEL ESTUDIO:

“La hiperglicemia en el cuidado crítico ha sido asociado como factor de riesgo independiente para el desarrollo de complicaciones y aumento en la mortalidad, además de ser factor pronóstico importante de sobrevida. Por lo tanto se ha promovido un monitoreo estricto con infusiones de insulina lo cual, a su vez, ha aumentado el riesgo de presentar eventos hipoglicémicos. El

régimen hiperproteico hipocalórico usado en nuestro estudio se asoció con una disminución en la tasa de eventos hiperglicémicos, y mostró mejores resultados clínicos en estos pacientes. Aunque el aporte calórico fue similar en los dos grupos, la proporción de carbohidratos fue menor en el grupo intervención. Creemos que este cambio hacia esquemas nutricionales hiperproteicos explica las diferencias en las respuestas glicémicas encontradas.”

SE PUDO OBSERVAR TAMBIÉN UNA TENDENCIA A MENOS DÍAS EN VENTILADOR Y MENOS DÍAS EN UCI. AL RESPECTO, LOS AUTORES AFIRMAN:

“Una limitación de este trabajo es el tamaño de muestra, lo que pudo ser responsable de la falta de significancia estadística en la mayoría de los desenlaces secundarios, que sin embargo, mostraron una tendencia a favor del grupo de estudio”.

FINALMENTE, LOS AUTORES HABLAN SOBRE LAS RECOMENDACIONES DESPUÉS DE VER LOS RESULTADOS DE ESTE ESTUDIO:

“La generalizabilidad de este estudio en la práctica clínica es difícil de predecir ya que se necesita de personal entrenado para garantizar el suministro proteico para alcanzar las metas proteicas logradas en el estudio. Mientras otros estudios reproducen nuestros resultados, sugerimos seguir los aportes calóricos recomendados por las guías internacionales pero con una mayor proporción de aporte proteico. En conclusión, un régimen de nutrición enteral en UCI de 15 kcal/kg con un aporte proteico de 1,7 g por kg de peso corporal es seguro y está asociado con menor incidencia de falla orgánica, medida por el puntaje SOFA y menos eventos hiperglicémicos.”

LA NUTRICIÓN HIPERPROTEICA MEJORA LOS RESULTADOS DE LOS PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO ALEATORIZADO

En un segundo estudio, Nutrición enteral alta en proteína e hipocalórica vs nutrición normo calórica en pacientes críticamente enfermos- High-protein hypocaloric vs normocaloric enteral nutrition in critically ill patients: A randomized clinical trial 2, se evaluó el impacto de diferente aporte calórico sobre la gravedad de la insuficiencia orgánica en pacientes críticamente enfermos con el método de evaluación de la insuficiencia orgánica (SOFA). El estudio se desarrolló en un hospital San Ignacio un hospital de cuarto nivel en Colombia que atiende población de régimen contributivo y subsidiado por medicina interna y quirúrgicas en una UCI de

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se realizó un ensayo controlado prospectivo aleatorizado. La población incluida en el estudio fueron pacientes de la unidad de cuidados intensivos para adultos (UCI) que necesitaron nutrición enteral durante más de 96 horas. El grupo de intervención recibió nutrición enteral hipocalórica (15 kcal / kg por día) en comparación con una alimentación enteral normo calórica (25 kcal / kg por día) nutrición enteral, ambas con ingesta hiperproteica (1,7 g de proteína/kg/día). El desenlace primario fue el cambio en la puntuación SOFA (Delta SOFA) desde el inicio hasta las 48 horas. Los desenlaces secundarios fueron delta de SOFA en 96 horas, requerimientos de insulina, hiperglucemia o episodios de hipoglucemia, duración de la estancia en la UCI, días en ventilación mecánica y mortalidad a los 28 días².

LOS RESULTADOS

Se seleccionaron 443 pacientes y se incluyeron 120 pacientes. No hubo diferencias entre los grupos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el Delta de SOFA a las 48 horas. Los pacientes que recibieron un régimen hipocalórico mostraron un promedio diario más bajo de insulina, así como un porcentaje menor número de pacientes que requirieron cualquier tipo de insulina.

CONCLUSIONES

la nutrición hiperproteica e hipocalórica no mostró resultados diferentes en comparación con la nutrición normocalórica excepto que los pacientes tuvieron menores requerimientos de insulina. La nutrición hipocalórica podría proporcionar un enfoque más fisiológico con un menor impacto metabólico y podría reducir los requerimientos de atención al paciente.

1. Rugeles S, Villarraga-Angulo LG, Ariza-Gutierrez 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;35:110-114. 2. Rugeles SJ, Rueda JD, Diaz CE, Rosselli D. Hyperproteic hypocaloric enteral nutrition in the critically ill patient: a randomized controlled clinical trial. Indian J Crit Care Med. 2013;17(6):343-349.

Ensoy[®]

Proteína+

(Alimento para propósitos médicos especiales, fórmula modular de proteína de alto valor biológico para personas con requerimientos aumentados de proteína y/o ingesta insuficiente de este nutriente en estado de desnutrición, trauma mayor, estrés metabólico, en diálisis y quemaduras de segundo y tercer grado).

LA PÉRDIDA DE PROTEÍNA EN LOS PACIENTES CRÍTICOS MANIFESTADA EN LA REDUCCIÓN DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO EL CATABOLISMO DE PROTEÍNAS HACE PARTE DE LA RESPUESTA METABÓLICA.



Ensoy[®] Proteína+, es combinación de proteínas de alto valor biológico, proteína de suero lácteo (Whey) y Proteína Aislada de soya.

Las combinaciones de proteínas con diferentes velocidades de absorción favorecen la síntesis proteica y favorecen la ganancia de masa muscular.

Información Nutricional de Ensoy® Proteína+.

Tamaño por porción: 4 cucharadas medidoras (25g)

Porciones por envase: 11

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
NUTRIENTE	UNIDAD	POR PORCIÓN (25g)	POR 100g
Energía	Kcal	98	392
Grasa total	g	1	4
Grasa saturada	g	0,4	1,6
Grasa trans	g	0	0
Colesterol	mg	0	0
Carbohidratos totales	g	3	12
Fibra dietaria	g	0	0
Azúcares	g	0	0
Proteína	g	19	78

Ingredientes de Ensoy® Proteína +

Proteína aislada de soya (proteína aislada de soya, lecitina (emulsionante)), proteína de suero dulce, dióxido de silicio (anticompactante), almidón pregelatinizado, bromelina.

- 19 gramos proteína.
 - Combinación de proteína:
 - Proteína Aislada de Soya y Proteína de suero lácteo (WHEY)
 - Digestibilidad 95-98%.
 - PDCAAS=1
-
- La combinación de proteínas ha demostrado tener un metabolismo prolongado de la masa muscular beneficio que apoya la recuperación nutricional de personas con desnutrición y/o con sarcopenia ocasionada por diferentes condiciones clínicas mencionadas en el documento¹.
 - Proteínas de alta calidad, alta digestibilidad que contienen todos los aminoácidos indispensables².

Por su alto contenido de proteína, 19 gramos/porción, Ensoy Proteína + apoya la recuperación nutricional de las personas que tienen altos requerimientos de proteína como desnutrición, trauma mayor, estrés metabólico, diálisis, quemaduras de segundo y tercer grado en proceso de cicatrización quienes tienen un requerimiento diario por encima de 1 gr/proteína/kg de peso/día ya que muchas veces por su condición no alcanzan a cubrir las altas necesidades a través de la dieta por vía oral o a través de la alimentación por sonda

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
NUTRIENTE	UNIDAD	POR PORCIÓN (73g)	POR 100g
MINERALES			
Sodio	mg	124	496
Potasio	mg	56	224
Fósforo	mg	140	560

Ensoy® Proteína + por sus características nutricionales y excelente dilución, se puede agregar a la fórmula polimérica para enriquecerla en proteína tal como lo demuestran la evidencia propia a través de los estudios clínicos del producto llevados a cabo en personas con estrés metabólico críticamente enfermos.^{4,5}

Las proteínas contenidas en **Ensoy® Proteína +** son de alta calidad, alta digestibilidad, contienen los 9 aminoácidos esenciales. Su contenido de proteína es de 19 g/ por porción, esta cantidad puede ayudar a cumplir con el requerimiento de proteína. Consumos adecuados de proteína en el adulto sano apoyan el estado nutricional y mantener la masa muscular.

La proteína WHEY viene del suero de la leche es también de alto valor biológico. El consumo de la proteína WHEY aumenta en sangre los aminoácidos esenciales, en especial los aminoácidos de cadena ramificada (BCAAs) y la concentración de leucina es mayor en comparación a la caseína.

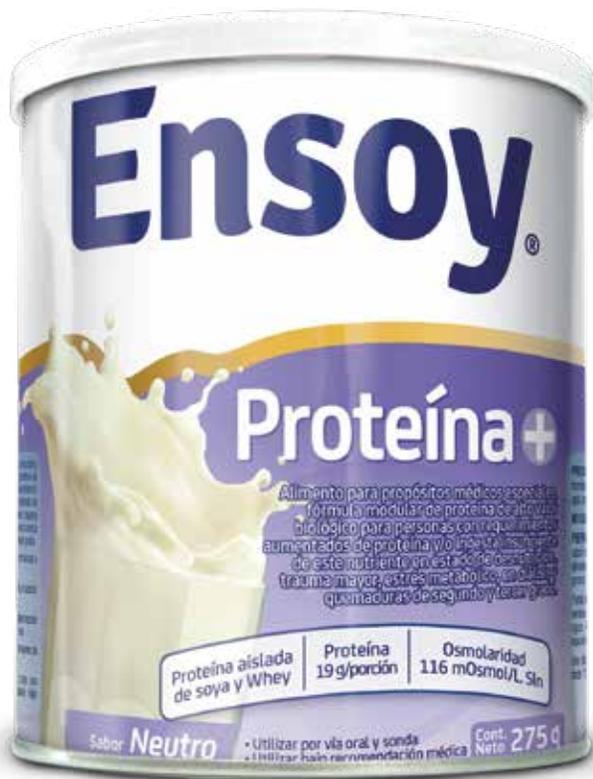
Fuente proteica	PDCAAS	Digestibilidad DIAAS
Proteína de suero	1	97%
Caseína	1	95%
Proteína Aislada de soya	1	98%

Ensoy® Proteína + tiene sabor neutro lo que le permite ser adicionado a la alimentación de la dieta hiperproteica, blanda, líquida completa sin alterar el sabor de las comidas en el ámbito hospitalario, ambulatorio o domiciliario con el fin de apoyar el soporte nutricional a personas con desnutrición, estrés metabólico, quemaduras, diálisis ya que la proteína es esencial en la recuperación de la masa muscular, respuesta inmune y cicatrización.

RECOMENDACIONES DE PROTEÍNA EN DIVERSAS CONDICIONES PATOLÓGICAS.

Condición Clínica	Proteína g/Kg/día
Falla renal estadio 1, 2, 3 y 4	0.6 -0.8
Falla renal Hemodiálisis	1.2
Falla renal Diálisis peritoneal	1.2 - 1.3
Trasplante renal	Dependiendo del estado nutricional y de la ingesta.
Estrés leve	1.0-1.2
Estrés moderado y severo	1.5-2.5
Cirrosis sin encefalopatía	1.0-1.5
Síndrome de realimentación	0.8-1.2
DM	Inicio 1.0 - 1.2
HIV	15 - 20 VCT Dependiendo de la función renal
Cáncer	1.0 Si es posible hasta 1.5g/kg/día

Tomado de: Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney inter., Suppl.* 2013; 3: 1–150 Arends J, et al., ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients, *Clinical Nutrition* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.07.015> Singer. (2009) ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. *Clinical Nutrition* 28 (2009) 387–400 Plauth, M. (2009) ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Hepatology. *Clinical Nutrition* 28 436–444 McClave, S. A., Taylor, B. E., Martindale, R. G., Warren, M. M., Johnson, D. R., Braunschweig, C., McCarthy, M. S., Davanos, E., Rice, T. W., Cresci, G. A., Gervasio, J. M., Sacks, G. S., Roberts, P. R., Compher, C., and, (2016), Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 40: 159-211. doi:10.1177/0148607115621863



**ENSOY® PROTEÍNA+
25g** En una porción de producto



Por sus bajos contenidos de sodio y potasio **Ensoy® Proteína +**, puede ser usado en personas con Enfermedad Renal Crónica, hipertensos y Diabéticos

Precauciones y restricciones de Ensoy® Proteína+.

- Manténgase cerrado, con la tapa plástica en un lugar fresco y seco a menos de 30° C (no en el refrigerador).
- No introduzca implementos húmedos dentro del producto.
- Producto no apto para alérgicos a la soja e intolerantes a los lácteos.
- Consumirse antes de la fecha de vencimiento.



Lata 275g Sabor Neutro = 11 porciones
Porción 25 g (4 cucharas medidoras)

Ensoy® Proteína + por ser una fórmula modular de Proteína, aporta tan solo 1 g de grasa por porción origen de las fuentes de la misma
• 0mg de colesterol. • 0g de grasa saturada • 0g de grasa trans

Carbohidratos de Ensoy® Proteína +

Por ser una fórmula modular tan solo aporta 1 g de grasa/porción proveniente de la proteína de suero lácteo una de las fuentes principales del producto

Ingredientes de Ensoy® Proteína +

Proteína aislada de soja (proteína aislada de soja, lecitina (emulsionante)), proteína de suero dulce, dióxido de silicio (anticompactante), almidón pregelatinizado, bromelina.

Indicaciones de preparación para Ensoy® Proteína +

Ensoy Proteína+ tiene un sabor neutro lo cual no altera el sabor de los alimentos y se disuelve fácilmente son forma grumos, puede ser mezclado con cualquier alimento, sopas, compotas de verduras o frutas, jugos, malteadas o bebidas entre otros. Puede ser utilizado por sonda.

Osmolaridad de Ensoy® Proteína +

La osmolaridad expresa la concentración total (medida en osmoles/ litro) de solutos una solución, la osmolaridad es la medición de la concentración de solutos, definida como el número de osmoles (Osm) de un soluto por litro (L).

Ensoy Proteína +, es considerado de baja osmolaridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Boirie, Y., Dangin, M., Gachon, P., Vasson, M.-P., Maubois, J.-L., & Beaufrère, B. (1997). Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 94(26), 14930–14935.
2. Hughes, G., Ryan, D., Mukherjea, R., Schasteen, C. Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS) for Soy Protein Isolates and Concentrate: Criteria for Evaluation. (2001) *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59 (23), 12707-12712. DOI: 10.1021/jf203220v
3. Hoffman, J. R., & Falvo, M. J. (2004). Protein – Which is best? *Journal of Sports Science & Medicine*, 3(3), 118–130.
4. Rugeles S, Villarraga-Angulo LG, Ariza-Gutierrez 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;35:110-114.
5. Rugeles SJ, Rueda JD, Diaz CE, Rosselli D. Hyperproteic hypocaloric enteral nutrition in the critically ill patient: a randomized controlled clinical trial. *Indian J Crit Care Med*. 2013;17(6):343-349.

