

● Boletín No. 2 ● Cristina Posada Alvarez. ND, Esp.

Repasando conceptos: • *Proteína:* Formada por polipéptidos. • *Péptido:* Formado por más de 10 aminoácidos • *Oligopéptido:* Contiene entre 2-9 aminoácidos. • *Proteasa:* Enzima que actúa sobre enlaces peptídicos para hidrolizar proteínas, péptidos u oligopeptidos. • *Tejido esplácnico:* Tejidos del tracto gastrointestinal, grasa mesentérica, páncreas, bazo e hígado.

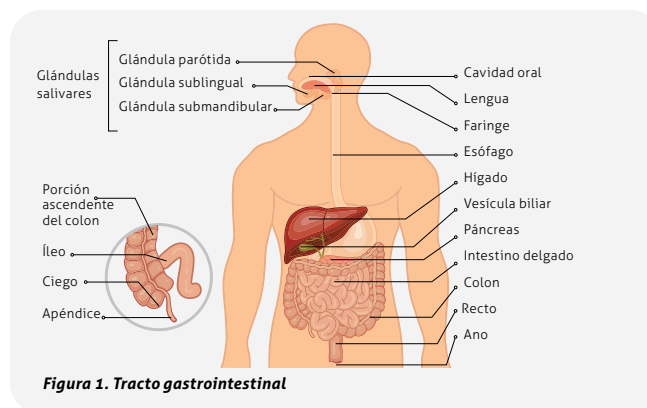
La carga diaria total de proteínas y péptidos en el lumen intestinal comprende 70 a 100 g de proteínas ingeridas más 35 a 60 g de proteínas endógenas provenientes de células muertas y enzimas digestivas¹.

La digestión implica un **proceso mecánico** para triturar los alimentos y la **hidrólisis** de los nutrientes. La masticación en la boca y la maceración en el estómago son necesarias para transformar los alimentos en pequeñas partículas que se mezclan más fácilmente con la saliva, los jugos gástricos y las enzimas digestivas de manera que facilite la digestión química. En la cavidad oral los receptores gustativos entran en contacto con algunos aminoácidos de las proteínas. Los residuos hidrófobos (isoleucina, tirosina, fenilalanina y triptófano) confieren sabor amargo si se encuentran en el extremo terminal del péptido. Las proteínas intactas contienen estos aminoácidos en el interior de la molécula, sin interactuar con los receptores gustativos. Esto explica el sabor amargo de las proteínas hidrolizadas que no se percibe en las proteínas intactas².

La digestión química de las proteínas y péptidos es el proceso mediante el cual las proteasas hidrolizan estas moléculas en aminoácidos libres, dipéptidos o tripéptidos que el intestino delgado puede absorber. El proceso inicia en el estómago donde el **ácido clorhídrico** denatura las proteínas desplegándolas de manera que las proteasas tengan mayor acceso físico a los enlaces peptídicos. Además, el ácido clorhídrico activa el pepsinógeno inactivo para convertirlo en pepsina que rompe las proteínas en péptidos; sin embargo, las proteasas pancreáticas son las principales responsables de la digestión proteica. De hecho, sujetos sometidos a gastrectomía total pueden sobrevivir sin pepsina.¹

En el intestino delgado, el bicarbonato excretado por el páncreas neutraliza el contenido ácido proveniente del estómago a un pH óptimo que favorece la acción de las enzimas pancreáticas: **tripsina, quimotripsina, elastasa, carboxipeptidasas**.¹ Las tres primeras hidrolizan los péptidos en aminoácidos y oligopéptidos y las carboxipeptidasas actúan sobre oligopéptidos para liberar aminoácidos. En este punto, los productos de la digestión de los péptidos son 30 % aminoácidos libres y 70 % oligopéptidos.¹ **Aminopeptidasas**

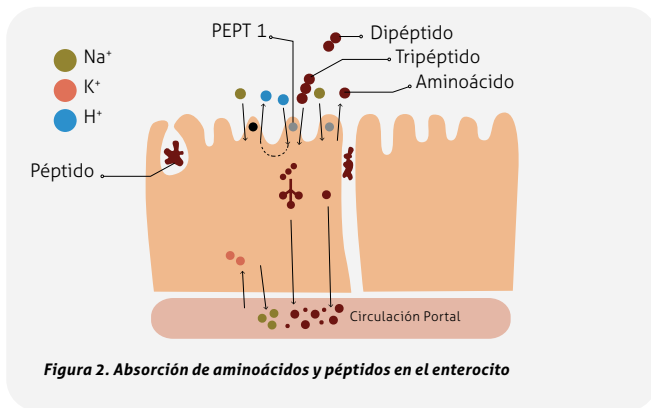
localizadas en la superficie apical de los enterocitos o borde en cepillo, hidrolizan los oligopéptidos restantes en aminoácidos, dipéptidos o tripéptidos¹. La mayoría de los productos digeridos se absorben en el yeyuno a través de proteínas transportadoras en la membrana celular de los enterocitos. Existen cerca de 9 sistemas de transporte de aminoácidos en la superficie apical de estas células, cinco de las cuales



requiere sodio para ingresar los aminoácidos libres.¹ Los di y tri-péptidos son absorbidos con mayor eficiencia gracias al sistema transportador PEPT1, posteriormente son hidrolizados dentro del enterocito para ser movilizados a los vasos sanguíneos¹. El 90 % entra a la circulación como aminoácidos libres y el 10 % como di o tri-péptidos³; Sin embargo, se ha reportado la absorción de péptidos de mayor tamaño mediante transporte transcelular (en vesículas que cruzan las células) y paracelular (a través del espacio intercelular)^{2,3}.

La biodisponibilidad de los aminoácidos está determinada por la fuente de proteína ingerida, la tasa de digestión y de vaciamiento gástrico, y el uso de los aminoácidos por parte de los tejidos esplácnicos².

La motilidad, el vaciamiento gástrico, así como las secreciones gástricas y pancreáticas están reguladas por hormonas del tracto gastrointestinal liberadas en respuesta a la presencia de algunos nutrientes. En general, las proteínas dietarias retrasan el vaciamiento gástrico porque estimulan la secreción de hormonas que regulan la presión pilórica y motilidad gástrica: Colecistoquinina (CCK), Péptido YY (PYY) y Péptido



similar al glucagón tipo 1 (GLP-1). Además, las proteínas dietarias suprimen la acción de la grelina que estimula la motilidad. No obstante, la magnitud del efecto varía según el tipo de proteína; por ejemplo, el vaciamiento es más lento al consumir caseína comparado con suero o proteína de soya².

El tejido esplácnico retiene entre 20 y 50 % de los aminoácidos esenciales excepto aquellos de cadena ramificada, el 80 % de los aminoácidos de cadena ramificada ingresa a la circulación portal². Por el contrario, aminoácidos no esenciales como la glutamina y aspartato se oxidan en los enterocitos, de manera que la glutamina circulante no proviene de la dieta sino principalmente de su síntesis a partir de 2 aminoácidos de cadena ramificada y del cetoglutarato².

Funciones de las proteínas:

Los aminoácidos tienen la capacidad de influir los sistemas de regulación del metabolismo de macronutrientes, función

inmune, ingesta de alimentos y metabolismo óseo². Cuando los sustratos energéticos son insuficientes -carbohidratos y grasas-, los aminoácidos son utilizados para este fin; sin embargo, su función principal es formar parte de las proteínas que cumplen diversas funciones⁴:

Enzimas: catalizadores de las reacciones químicas intra y extracelulares.

Proteínas estructurales: forman parte estructural de los tejidos. Son las *proteínas contráctiles* como actina y miosina de los músculos, y las *proteínas fibrosas* como colágeno, elastina, queratina. El 40 % de las proteínas se encuentran en el músculo esquelético, el porcentaje restante cumple otras funciones.

Presión oncótica: las proteínas del plasma ejercen un efecto osmótico impidiendo que el agua salga de los vasos sanguíneos hacia el espacio tisular.

Inmunoproteínas: ligan antígenos para inactivarlos, cumpliendo un papel de defensas.

Hormonas: secretadas por glándulas, regulan procesos metabólicos en distintas partes del cuerpo.

Receptores celulares: ubicados en la membrana celular para identificar diferentes sustancias que llegan a la célula.

Proteínas transportadoras: existen proteínas del plasma que transportan compuestos a diferentes órganos; y también *proteínas* en la *membrana celular* que permiten el ingreso o egreso de diferentes moléculas a la célula.



PROWHEY contiene proteína aislada de suero de leche que no cambia el sabor de los alimentos².

PROWHEY se digiere fácilmente porque no se coagula en el estómago.

El vaciamiento gástrico con **PROWHEY** es más rápido comparado con la caseína, logrando el rápido incremento en la concentración y disponibilidad de aminoácidos en plasma^{5,6}.

PROWHEY es alto en aminoácidos ramificados que presentan mayor disponibilidad en la circulación portal porque no se oxidan en grandes cantidades en los tejidos esplácnicos².

PROWHEY contiene sodio en cantidad suficiente para permitir la absorción de aminoácidos libres¹.

Referencias: 1. Goodman B. Advan in Physiol Edu 2010;34:44-53. 2. Jahan-Mihan A, Luhovyy B, El Khoury D, Anderson G. Nutrients 2011;3:574-603. 3. Mourad F y Saade N. Prag Neurobiol 2011;95:149-162. 4. Grooper S, Smith J, Groff J. Advanced nutrition and Human Metabolism. Thomson Wadsworth; 2005. 5. Padden-Jones D, Westman E, Mattes R, Wolfe R, Astrup A, Westterterp-Plantenga M. Am J Clin Nutr 2008;87(suppl):1558S-61S. 6. Ha E, Zemel M. J Nutr Biochem 2003;14:251-258.

El contenido del presente documento es propiedad de BOYDORR S.A.S. y no puede ser reproducido total ni parcialmente, por cualquier medio, sin la expresa autorización del mismo. El uso, reproducción o distribución de su contenido sin autorización previa y escrita por parte de BOYDORR S.A.S. queda terminantemente prohibida. www.boydorr.com

