**DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE PROTEÍNAS**

**Generalidades**

* Aa: precursores de hormonas (glicina, aspartato y glutamato) y neurotransmisores, elemento estructural de péptidos y proteínas.
* Los aa son fuente de energía de la dieta y para el ayuno.
* Aminoácidos glucogénicos (glucosa) y cetogénicos(Acetil Coa).
* No pueden almacenarse directamente, algunos aa se convierten en glucógeno o TAG´s para su almacenamiento.
* Los aa deben obtenerse de la dieta, sintetizarse de novo o producirse por la degradació normal de proteínas.

La carga total de proteínas recibidas por el intestino deriva de dos fuentes:

* 70-100 g de la dieta al día
* 35-200 g endógena

De esta carga se pierden al día 1-2 g de nitrógeno al día, lo que equivale a 6-12 g de proteínas.

**METABOLISMO DE LAS PROTEÍNAS DE LA DIETA Y ENDÓGENAS**

**Relación con el metabolismo central**

Normalmente las proteínas no se utilizan en la producción de energía. Sin embargo en el ayuno prolongado, la proteína muscular se degrada a aa para la síntesis de proteínas esenciales y los cetoácidos para la gluconeogénesis con el fin de mantener la concentración de glucosa sanguínea.

Las proteínas:

* Otorgan su esqueleto carbonado para el metabolismo oxidativo 🡪 producción de energía
* Las de la dieta proporcionan cantidades de aa que no pueden fabricarse para mantener la síntesis proteica normal.

**Las proteínas son hidrolizadas por peptidasas**

Estas enzimas pueden escindir los enlaces peptídicos internos (endopeptidasas) o escinden un aminoácido cada vez de los grupos terminales -COOH o -NH2 del polipéptido (exopeptidasas subclasificadas en carboxipeptidasas y aminopeptidasas respectivamente).

Las endopeptidasas descomponen los polipéptidos largos en oligopéptidos de menor tamaño, sobre los que actúan las exopeptidasas para elaborar los productos finales de la digestión proteica, aminoácidos y dipéptidos y tripéptidos que son absorbidos por los enterocitos posteriormente.

**Digestión y absorción de las proteínas de la dieta**

Para que las proteínas puedan utilizarse en el metabolismo energético es necesario que se reduzcan a aa libres ya que el intestino NO puede absorber proteínas completas, y es cuando inicia el proceso de digestión. Las enzimas proteolíticas responsables de la degradación de proteínas se producen en 3 órganos: estómago, páncreas e intestino delgado.

* **En el estómago:** Primero comienza en el estómago, que segrega el jugo gástrico, una disolución única que contiene HCl y pepsinógeno.
  + **HCl:** El ácido del estómago está muy diluido (ph 2-3) como para hidrolizar proteínas. El ácido secretado por las células parietales es más bien la de destruir algunas bacterias y desnaturalizar las proteínas, haciéndolas más sensibles a la hidrólisis subsiguiente.
  + **Pepsina (estabilizadoras del medio ácido):** Estas pepsinas son liberadas primero como precursores inactivos (pepsinógeno I y II) y se activan por autoactivación a un ph debajo de 5 por HCl o por la pepsina activa (autocatálisis). A un ph encima de 2 el péptido libre permanece unido a la enzima inhibiéndola. Esta inhibición cae por debajo de ph 2 o por la acción ulterior de la pepsina. Los principales productos de la digestión por pepsinas son grandes péptidos y algunos aminoácidos libres de las proteínas alimentarias.
* **Enzimas del páncreas:** Luego la digestión continúa cuando se vacía hacia el duodeno donde los grandes polipéptidos producidos en el estómago por la acción de la pepsina siguen degradándose a oligopéptidos y aa mediante las secreciones pancreáticas alcalinas que contiene precursores inactivos de varias serinas proteasas (tripsina, quimiotripsina y elastasa junto con carboxipeptidasas):
* **Especificidad:** Estas enzimas presentan una gran especificidad por el grupo R de los aa adyacentes al enlace peptídico que se va a hidrolizar. Las proteasas pancreáticas tienen diferente especificidad de sustrato respecto a la escisión del enlace peptídico:

Abundancia de aa libres y péptidos de bajo peso m (long 2-8 residuos)

* La tripsina escinde las proteínas en 🡪 residuos de arginina y lisina
* La quimiotripsina en 🡪 aa aromáticos
* La elastasa 🡪 aa hidrofóbicos

En asociación con la liberación de estas proteasas el páncreas segrega bicarbonato sódico.

* + **Liberación de los zimógenos:** Mediada por la secreción de colecistocinina y secretina, dos hormonas polipeptídicas del tubo digestivo. El producto de la digestión gástrica estimula la colecistocinina en el duodeno desencadenando la liberación de enzimas (inactivas) digestivas pancreáticas.
  + **Activación de los zimógenos:** La enteropeptidasa duodenal convierte el tripsinógeno a🡪 TRIPSINA, eliminando un hexapéptido del N-terminal del tripsinógeno. A continuación la tripsina (activador común de todos los zimógenos pancreáticos) activa las demás enzimas pancreáticas cortando un número limitado de enlaces peptídicos específicos del zimógeno:
* Quimiotripsina
* Elastasa
* Carboxipeptidasas A y B
* **En el intestino:** El proceso de la digestión se completa con las enzimas del intestino delgado. Después de que los dipéptidos y tripéptidos se fragmenten en los enterocitos en sus aa libres por medio de la aminopeptidasa (presente en la superficie luminal del intestino) que corta repetidas veces el residuo N-terminal de los oligopéptidos para generar péptidos aún más pequeños y aa libres.

**🡪Absorción de aa y dipéptidos**

Los aa libres entran en los enterocitos mediante un sistema de transporte secundario ligado a Na+ de la membrana apical. Los dipéptidos y tripéptidos, sin embargo, son transportados por un sist de transporte ligado a H+. Los péptidos son hidrolizados a aa en el citosol antes de ser liberados al sistema portal por difusión facilitada. Por tanto sólo se encuentran aa libres en la vena porta después de una comida que contenga proteínas. Estos aa se transportan a la vena porta hepática para el metabolismo biosintético o energético, o bien se distribuyen a otros tejidos.[Los aa de cadena ramificada no son enviados al hígado sino desde el hígado al músculo a través de la sangre]

**La digestión final de los péptidos depende de peptidasas del intestino delgado**

La digestión final de los oligopéptidos y dipéptidos depende de las endopeptidasas del intestino delgado (dipeptidasas y aminopeptidasas) el resultado final son: aa libres y dipéptidos y tripéptidos que pueden ser absorbidos por el enterocito. Luego se hidrolizan hasta aa constituyentes en el enterocito. Por último los aa libres son transferidos a la sangre portal.