

ANEXO - Trabajo Práctico Nº 7 **Sistema Digestivo**

Hay animales que digieren el alimento en forma extracelular. Incorporan la comida en una cavidad corporal a la cual segregan enzimas digestivas. Éstas actúan sobre el alimento reduciéndolo a moléculas de nutrientes que pueden ser absorbidas por las células que revisten la cavidad. Los sistemas digestivos más simples son cavidades gastrovasculares conectadas con el exterior a través de una única abertura. Un ejemplo son los cnidarios, que capturan sus presas por medio de nematocistos punzantes y las introducen en las cavidades gastrovasculares con los tentáculos. Las enzimas presentes en la cavidad gastrovascular digieren parcialmente la presa. Las células que revisten la cavidad incorporan pequeñas cantidades de nutrientes por endocitosis. Las vesículas creadas licuan el alimento con lisosomas que contienen enzimas digestivas; esta digestión intracelular completa la degradación del alimento. Los nutrientes son liberados en el citoplasma cuando la vesícula se disuelve.

Los aparatos digestivos de la mayoría de los animales tienen una forma tubular. Los alimentos se incorporan a través de la boca, las moléculas se digieren y absorben a lo largo de todo el intestino y los residuos digestivos sólidos se excretan a través de un ano. Diferentes regiones de este tracto digestivo tubular están especializadas para funciones específicas.

En el extremo anterior del tracto se encuentra la boca (la abertura misma) y la cavidad oral (cavidad de la boca). El alimento puede ser triturado por los dientes (en algunos vertebrados), por la rádula (en los caracoles) o por las mandíbulas (en los insectos); también por estructuras que se encuentran más allá de la boca en el tracto digestivo como la molleja de las aves donde las contracciones musculares muelen el alimento junto con pequeñas piedras.

Los estómagos y buches son cámaras de almacenamiento que le permiten al animal ingerir cantidades relativamente grandes de alimento y digerirlo a su conveniencia. En estas cámaras de almacenamiento el alimento puede continuar su proceso de fragmentación y mezcla, pero la digestión puede ocurrir allí o no según la especie. En cualquier caso, el alimento que prosigue su camino hacia la siguiente sección del tubo, el intestino medio, se encuentra triturado y mezclado.

La mayoría de los materiales se digieren y absorben en el intestino. Glándulas especializadas segregan algunas enzimas digestivas a la luz intestinal y la pared intestinal propiamente dicha segrega otras. El intestino posterior recupera agua y iones, a la vez que contiene residuos alimenticios sin digerir o heces para que luego sean eliminados al ambiente. Un recto muscular cercano al ano colabora con la expulsión de las heces, o defecación (Figura 1).

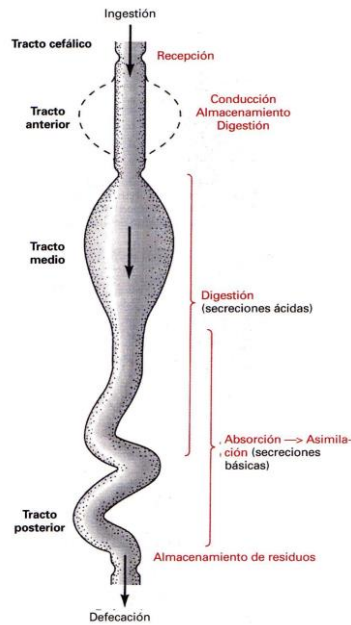


Figura 1: Tubo digestivo

En el intestino posterior de numerosas especies existen colonias de bacterias endosimbióticas, que obtienen sus propios nutrientes del alimento en tránsito por el tracto digestivo del huésped, a la vez que contribuyen a sus procesos digestivos.

En muchos animales, las regiones del intestino que absorben nutrientes han desarrollado extensas superficies. En los vertebrados, las paredes intestinales están ampliamente plegadas, cada pliegue individual ofrece numerosas proyecciones denominadas vellosidades. A su vez las células que revisten la superficie de las vellosidades poseen proyecciones microscópicas, las microvellosidades las cuales ofrecen una enorme superficie de absorción de nutrientes (Figura 3 y 4).



Figura 3 y 4: Epitelio intestinal.

La gran diversificación observada entre los animales fue determinada, en gran medida, por sus diferentes estrategias para obtener alimentos. Los organismos saprobios (saprófagos o depredadores), en su mayoría unicelulares y hongos, absorben nutriente y materia orgánica muerta. Los detritívoros, como las lombrices de tierra y los cangrejos, se alimentan activamente de materia orgánica muerta. Los animales que se alimentan de organismos vivos se llaman predadores. Los herbívoros depredan las plantas, los carnívoros depredan otros animales y los omnívoros depredan a ambas variantes. Los filtradores depredan pequeños organismos mediante el proceso de filtrado del medio ambiente. Los succionadores incluyen a los mosquitos, los áfidos y las sanguijuelas, así como las aves que se realimentan del néctar de las plantas.

La mayoría de los herbívoros pasa gran cantidad de su tiempo alimentándose debido a que el contenido energético de las plantas es muy bajo. Muchos poseen sorprendentes adaptaciones para la alimentación, como la trompa de los elefantes o el cuello de las jirafas. Numerosas clases de bocas aptas para triturar, roer, cortar, desgarrar se han desarrollado en los invertebrados para ingerir material vegetal; los dientes de los vertebrados herbívoros están preparados para procesar material vegetal duro. Sus procesos digestivos pueden estar además bastante especializados.

Los carnívoros deben detectar, capturar y matar a sus presas; las adaptaciones están especializadas y son de naturaleza muy diversa.

Los dientes están adaptados para la adquisición y el procesamiento inicial de clases específicas de alimentos. Todos los dientes de los mamíferos tienen una estructura general consistente en tres capas: pulpa, dentina y esmalte. La forma y organización de los dientes puede ser muy diferente en función de las dietas. En general los incisivos se usan para cortar, desmenuzar o roer; los caninos para perforar y desgarrar; los molares y premolares, para desgarrar, aplastar y triturar.

Tipos de dentición:

Monofiodontes: Aquellos vertebrados que cuentan con una dentición única. Comadreja overa (marsupiales), cetáceos.

Polifiodontes: Organismos con dientes que se renuevan más de una vez, es decir, cuentan con varias denticiones.

Difiodontes: Dos tipos de dientes (de leche y definitivos), con igual número de piezas. Reptiles, mamíferos, primates.

Hemifiodontes: Como en el caso anterior, pero el número de piezas dentales no es el mismo. Hombre (20 dientes de leche, 32 definitivos).

Según su forma de implantación, pueden reconocerse varias categorías de dientes. En los condictios están sujetos sólo por el tejido conjuntivo que recubre el esqueleto de los maxilares, pero en los demás vertebrados se apoyan en el esqueleto mismo con las modalidades siguientes:

Acrodontes: Se fusionan solamente sobre los márgenes bucales de los maxilares.

Pleurodontes: Tienen el mismo tipo de unión que el anterior, pero están sobre las superficies internas de los maxilares.

Tecodontes: Se alojan en cavidades óseas.

Según la especialización de los dientes se clasifican en:

Homodontes: Dientes no especializados, son todos más o menos semejantes. Por ejemplo el piche.

Heterodontes: Dientes que se diferencian morfológicamente, aún cuando mantienen su organización fundamental. Estas modificaciones permiten clasificarlos en los tipos siguientes:

Incisivos: Para morder y cortar. Generalmente están aplanados en su eje mayor.

Caninos: Dientes cónicos, para desgarrar.

Molares: Adaptados para seccionar o para triturar, con sus coronas con tubérculos.

Resultan generalmente de una dentición única, es decir que no se renuevan, y poseen varias raíces. En este grupo de dientes suelen distinguirse los premolares que, a diferencia de los molares, son difiodontes.

Los incisivos y los caninos son los dientes más simples y las variaciones que presentan se reducen casi siempre a sus proporciones. Los premolares y molares, en cambio, pueden sufrir cambios de forma más importantes, lo que permite clasificarlos en los siguientes tipos principales:

Secodontes: Con cúspides comprimidas lateralmente y unidos por crestas. Trabajan como tijeras. Carnívoros, Insectívoros, Quirópteros.

Bunodontes: Las coronas son amplias y poseen generalmente cuatro cúspides redondeadas de forma cónica. Vertebrados omnívoros como los primates.

Lofodontes: Cuando los cuatro tubérculos del tipo bunodonte se unen lateralmente mediante dos puentes: uno para el par anterior y otro para el posterior. Durante la masticación los maxilares se desplazan en sentido céfalo-caudal, es decir, de manera perpendicular a la línea de los puentes. Conejo, tapir, caballo.

Selenodontes: Los cuatro tubérculos del molar bunodonte toman forma de medialunas extendidas longitudinalmente sobre la corona, y los maxilares se mueven lateralmente durante la masticación, siempre en sentido perpendicular a las líneas de las crestas. Es una forma característica de los rumiantes.

Digestión química

Las moléculas alimenticias complejas (hidratos de carbono, proteínas, lípidos, ácidos nucleicos) son degradadas hasta sus unidades monoméricas más simples por medio de enzimas hidrolíticas.

Éstas se clasifican de acuerdo con la sustancia que hidrolizan: las carbohidrasas hidrolizan carbohidratos; las proteasas a las proteínas; las lipasas a los lípidos y las nucleasas, a los ácidos nucleicos.

La mayoría de las enzimas digestivas se producen en una forma inactiva (zimógeno), de manera que no pueden actuar sobre las células que las producen; cuando son segregadas son activadas por otra enzima o por ciertas condiciones.

Tracto digestivo en vertebrados:

Las células y tejidos están organizados del mismo modo en toda su extensión. La capa más interna, mucosa, es la superficie secretora y digestiva.

La deglución es un reflejo que impulsa el alimento desde la boca hacia el esófago; las ondas peristálticas movilizan el alimento. Existen esfínteres que bloquean el tubo en ciertos lugares, pero se relajan cuando una onda peristáltica se aproxima.

La digestión enzimática empieza en la boca donde la ptialina es segregada con la saliva. La digestión proteica comienza en el estómago con la pepsina y el HCl segregados por la mucosa gástrica.

En el duodeno, las enzimas pancreáticas se encargan de la mayor parte de la digestión. La bilis proviene del hígado (se almacena en la vesícula biliar) y colabora en la digestión de los lípidos al producir su separación en micelas. Los iones bicarbonato del páncreas neutralizan el pH del quimo proveniente del estómago para crear un medio ambiente conveniente para la acción de las enzimas pancreáticas. La degradación final de los péptidos y disacáridos tiene lugar en la superficie de la mucosa duodenal.

Los aminoácidos y monosacáridos se absorben por las microvellosidades de las células mucosas de la superficie interna del yeyuno y del íleon. En muchos casos existen proteínas transportadoras específicas en las membranas de estas células. El sistema de cotransporte de sodio es un mecanismo común para la absorción activa de moléculas de nutrientes y de iones. Las grasas se absorben como monoglicéridos y ácidos grasos, producto de la acción de la lipasa sobre los triglicéridos.

El agua y los iones se absorben en el intestino grueso, de manera que la materia residual se transforma y consolida en materia fecal, que se excreta periódicamente.

En los herbívoros algunos compartimentos del tracto digestivo poseen grandes poblaciones de microorganismos que colaboran en la digestión de moléculas que de otra manera serían indigeribles.

El hígado se encarga de la interconversión de las moléculas energéticas. Por ejemplo, almacena carbohidratos en forma de glucógeno, utiliza aminoácidos para producir las proteínas plasmáticas de la sangre.

Bibliografía:

- ✓ Randall, D.; Burggren, W.; French, K., Eckert. 1999. Fisiología Animal Mecanismos y Adaptaciones. Segunda Edición. McGraw-Hill/ Interamericana. España.
- ✓ Purves, W (et. al.). 2004. Vida. La ciencia de la Biología. Sexta Edición. Ed. Medica Panamericana