



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

LUIS ANGEL VASQUEZ RUEDA

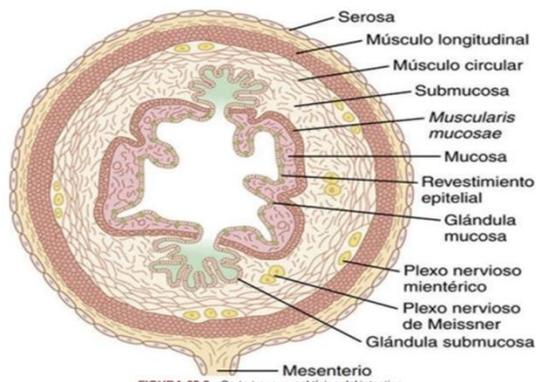
FISIOLOGIA

RESUMEN FISIOLOGIA GASTROINTESTINAL

TUXTLA GUTIERREZ/29/MAYO/2022

El aparato digestivo suministra al organismo un aporte continuo de agua, electrólitos, vitaminas y nutrientes, para lo que se requiere:

- el tránsito de los alimentos a lo largo de todo el tubo digestivo
- la secreción de los jugos digestivos y la digestión de los alimentos
- la absorción de los productos digeridos, el agua, las vitaminas y los distintos electrólitos
- la circulación de la sangre por las vísceras gastrointestinales para transportar las sustancias absorbidas
- el control de todas estas funciones por los sistemas locales, nervioso y hormonal



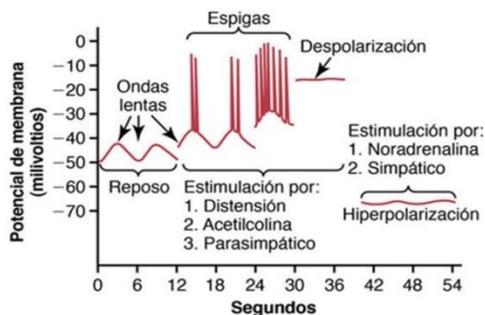
Las fibras musculares lisas del aparato digestivo pertenecen a la variedad de músculo liso unitario o visceral, el cual tiene la propiedad de disponer de uniones comunicantes (uniones gap) entre las membranas celulares, permitiendo su funcionamiento como un sincitio.

Cada una de las fibras del músculo liso del tubo digestivo mide de 200 a 500 μm de longitud y de 2 a 10 μm de diámetro. Todas ellas se disponen en haces, formados por hasta 1.000 fibras paralelas

El músculo liso gastrointestinal se excita por la actividad eléctrica intrínseca lenta y casi continua que recorre las membranas de las fibras musculares.

posee dos tipos básicos de ondas eléctricas:

- 1) ondas lentas
- 2) espigas



Casi todas las contracciones gastrointestinales son rítmicas y este ritmo está determinado fundamentalmente por la frecuencia de las llamadas «ondas lentas» del potencial de membrana del músculo liso. En general, las ondas lentas no inducen por sí mismas contracciones musculares en la mayor parte del tubo digestivo, salvo quizá en el estómago. Su función principal consiste en controlar la aparición de los potenciales intermitentes en espiga que, a su vez, producen la contracción muscular.

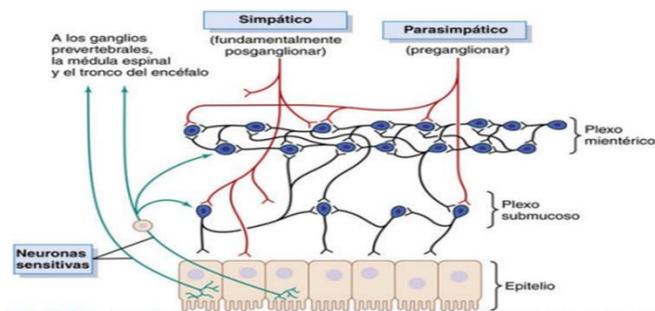
Potenciales en espiga

Los potenciales en espiga son verdaderos potenciales de acción. Se generan automáticamente cuando el potencial de reposo de la membrana del músculo liso gastrointestinal alcanza un valor más positivo que -40 mV (el potencial normal en reposo de la membrana de las fibras del músculo liso). Los potenciales en espiga son verdaderos potenciales de acción. Se generan automáticamente cuando el potencial de reposo de la membrana del músculo liso gastrointestinal alcanza un valor más positivo que -40 mV (el potencial normal en reposo de la membrana de las fibras del músculo liso).

Además de las ondas lentas y de los potenciales en espiga, el voltaje basal del potencial de membrana en reposo del músculo liso puede cambiar. En condiciones normales, el potencial de membrana en reposo tiene un valor medio de unos -56 mV, pero son muchos los factores que pueden modificarlo. Las ondas lentas no propician la entrada de iones calcio en las fibras musculares lisas (solamente causan entrada de iones sodio). Por tanto, las ondas lentas no suelen producir, por sí solas, la contracción muscular. Sin embargo, durante los potenciales en espiga generados en el máximo de las ondas lentas penetran grandes cantidades de iones calcio en las fibras y generan la mayor parte de las contracciones.

La contracción tónica es continua, no se asocia al ritmo eléctrico básico de las ondas lentas y a menudo persiste varios minutos o incluso varias horas. Su intensidad suele aumentar o disminuir, pero la contracción se mantiene. La contracción tónica obedece en ocasiones a potenciales en espiga repetidos y continuos, de forma que cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será el grado de contracción.

El tubo digestivo tiene un sistema nervioso propio, llamado sistema nervioso entérico, que se encuentra en su totalidad en la pared, desde el esófago hasta el ano. El sistema nervioso entérico está formado, en esencia, por dos plexos. El plexo mientérico rige sobre todo los movimientos gastrointestinales y el plexo submucoso controla fundamentalmente la secreción y el flujo sanguíneo local.



Diferencias entre los plexos mientérico y submucoso

- El plexo mientérico es el más externo y se ubica entre las capas musculares, longitudinal externa y circular interna.
- El plexo submucoso se ubica entre las capas muscular interna y la capa mucosa que mira a la cavidad intestinal

Control autónomo del aparato gastrointestinal

La estimulación parasimpática aumenta la actividad del sistema nervioso entérico. Y La estimulación simpática suele inhibir la actividad del tubo digestivo, Las fibras simpáticas del tubo digestivo se originan en la médula espinal entre los segmentos T5 y L2.

Fibras nerviosas sensitivas aferentes del tubo digestivo

En el tubo digestivo se originan muchas fibras nerviosas sensitivas aferentes. Algunas de ellas tienen sus cuerpos celulares en el sistema nervioso entérico y otras en los ganglios de la raíz dorsal de la médula. Estos nervios sensitivos pueden estimularse por: 1) la irritación de la mucosa intestinal; 2) una distensión excesiva del intestino, o 3) la presencia de sustancias químicas específicas en el intestino.

El tubo digestivo tiene dos tipos de movimientos:

movimientos de propulsión: que producen el desplazamiento de los alimentos a lo largo de este a una velocidad adecuada para su digestión y absorción

movimientos de mezcla: que mantienen el contenido intestinal permanentemente mezclado

Efecto de la actividad intestinal y los factores metabólicos sobre el flujo sanguíneo gastrointestinal

En condiciones normales, el flujo sanguíneo de cada región del tubo digestivo y también de cada capa de la pared es directamente proporcional al grado de actividad local. Por ejemplo, durante la absorción activa de nutrientes, el flujo sanguíneo de las vellosidades y de las regiones adyacentes de la

submucosa se multiplica incluso por ocho. De igual forma, el riego de las capas musculares de la pared intestinal aumenta cuando lo hace la actividad motora del intestino. Por ejemplo, después de una comida, se incrementan las actividades motoras, secretoras y de absorción y, por tanto, el flujo sanguíneo aumenta mucho, aunque recupera sus valores de reposo a las 2-4 h.

INGESTION DE ALIMENTOS

La cantidad de alimentos que una persona ingiere depende principalmente de su deseo intrínseco de ellos, es decir, del hambre. El tipo de alimento que se busca con preferencia en cada momento depende del apetito. Estos mecanismos constituyen sistemas de regulación automática muy importantes para mantener un aporte nutritivo adecuado al organismo junto con la nutrición

MASTICACION

Los dientes están admirablemente diseñados para la masticación. Las piezas anteriores (incisivos) poseen una fuerte acción de corte, mientras que las posteriores (molares) ejercen una acción trituradora. La acción conjunta de todos los músculos maxilares ocluye los dientes con una fuerza que puede llegar a 25 kg en los incisivos y a 100 kg en los molares, La mayor parte de los músculos de la masticación están inervados por ramas motoras del V par craneal (trigémino) y el control del proceso de la masticación depende de núcleos situados en el tronco del encéfalo

Gran parte del proceso de la masticación se debe a un reflejo masticatorio. La presencia del bolo alimenticio en la boca desencadena primero el reflejo inhibitor de los músculos de la masticación, por lo que la mandíbula desciende, : las enzimas digestivas solo actúan sobre las superficies de las partículas de alimento, por lo que la velocidad de la digestión depende de la superficie total expuesta a las secreciones digestivas. Asimismo, la trituración de los alimentos hasta partículas muy finas evita las excoriaciones de la mucosa gastrointestinal y facilita el paso de los alimentos desde el estómago hacia el intestino delgado y después hacia los sucesivos segmentos del tubo digestivo

DEGLUCION

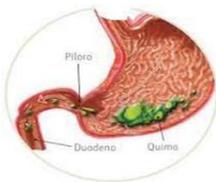
La deglución es un proceso complicado, sobre todo porque la faringe ejecuta una función tanto respiratoria como deglutoria y se transforma, durante solo unos pocos segundos cada vez, en un conducto que propulsa los alimentos. Es especialmente importante que la respiración no se afecte como consecuencia de la deglución. En general, la deglución puede dividirse en: 1) una fase voluntaria, que inicia el proceso de deglución; 2) una fase faríngea involuntaria, que consiste en el paso de los alimentos hacia el esófago a través de la faringe, y 3) una fase esofágica, también involuntaria, que ejecuta el paso de los alimentos desde la faringe al estómago

FUNCIONES MOTORAS DEL ESTOMAGO

Las funciones motoras del estómago son tres: 1) almacenamiento de grandes cantidades de alimentos hasta que puedan ser procesados en el estómago, el duodeno y el resto del intestino; 2) mezcla de estos alimentos con las secreciones gástricas hasta formar una papilla semilíquida llamada quimo, y 3) vaciamiento lento del quimo desde el estómago al intestino delgado a un ritmo adecuado para que este último pueda digerirlo y absorberlo correctamente

QUIMO

Una vez que los alimentos se han mezclado con las secreciones gástricas, el producto resultante que circula hacia el intestino recibe el nombre de quimo. El grado de fluidez del quimo que sale del estómago depende de la cantidad relativa de alimento, agua y de secreciones gástricas y del grado de digestión. El aspecto del quimo es el de una pasta semilíquida y turbia



MISION DEL PILORO EN LA CONTRACCION GASTRICA

El orificio distal del estómago es el píloro. En esta zona, el grosor del músculo parietal circular es del 50 al 100% mayor que en las porciones anteriores del antro gástrico y mantiene una ligera contracción tónica la mayor parte del tiempo, el píloro suele abrirse lo suficiente como para que el agua y otros líquidos salgan con facilidad del estómago al duodeno. Por el contrario, la constricción suele evitar el paso de gran parte de las partículas alimenticias hasta que no se encuentran mezcladas formando el quimo y han adquirido una consistencia casi completamente líquida

VACIAMIENTO GASTRICO

El vaciamiento gástrico está controlado, solo hasta cierto punto, por factores propios del estómago, como son el grado de llenado y el efecto excitador de la gastrina sobre su peristaltismo. Es probable que el control más importante del vaciamiento gástrico resida en las señales inhibitorias de retroalimentación del duodeno, que comprenden los reflejos de retroalimentación inhibitorios del sistema nervioso enterogástrico y de retroalimentación hormonal por la CCK

Estos dos mecanismos de retroalimentación inhibitoria actúan de manera concertada para reducir la velocidad de vaciamiento cuando:

- 1) existe una cantidad demasiado grande de quimo en el intestino delgado,
- 2) el quimo es demasiado ácido, contiene una cantidad excesiva de proteínas o de grasa no procesada, es hipo o hipertónico o resulta irritante. De esta manera, la velocidad del vaciamiento gástrico está limitada por la cantidad de quimo que es capaz de procesar el intestino delgado

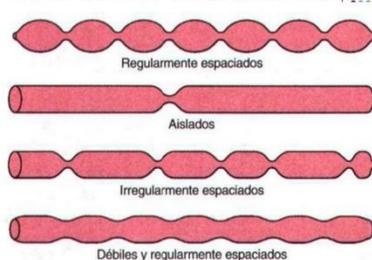
REGULACION DEL VACIAMIENTO GASTRICO

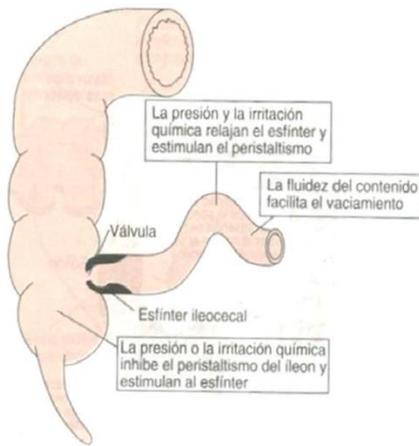
La velocidad del vaciamiento gástrico está regulada por señales procedentes tanto del estómago como del duodeno. Sin embargo, este último es el que proporciona las señales más potentes para el control del paso del quimo, de forma que no llegue nunca en una proporción superior a la que el intestino delgado es capaz de digerir y absorber

MOVIMIENTOS DEL INTESTINO DELGADO

Los movimientos del intestino delgado, como los de cualquier otra porción del tubo digestivo, pueden clasificarse en contracciones de mezcla y contracciones de propulsión. En gran medida esta separación es artificial porque, en esencia, todos los movimientos del intestino delgado implican al menos cierto grado de mezcla y de propulsión simultáneas.

MOVIMIENTOS DE SEGMENTACIÓN





MOVIMIENTOS DEL COLON

Las funciones principales del colon son:

- 1) absorción de agua y electrolitos procedentes del quimo para formar heces sólidas,
- 2) almacenamiento de la materia fecal hasta el momento de su expulsión.

La mitad proximal del colon, interviene sobre todo en la absorción, mientras que la mitad distal actúa como lugar de almacenamiento. Como estas funciones no necesitan intensos, los movimientos del colon suelen ser muy perezosos. Pese a ello, conservan aún características similares a las de los movimientos del intestino delgado y pueden dividirse, una vez más, en movimientos de propulsión y mezcla

DEFECACION

El recto casi nunca contiene heces, en parte debido a la presencia, a unos 20 cm del ano y en la unión entre el sigma y el recto, de un débil esfínter funcional. En esa zona existe también un ángulo agudo que aporta una resistencia adicional al llenado del recto. Cuando un movimiento de masa fuerza a las heces a penetrar en el recto, surge el deseo de la defecación, con una contracción refleja del recto y relajación de los esfínteres anales,

El esfínter externo está controlado por fibras nerviosas del nervio pudendo, que forma parte del sistema nervioso somático y que, por tanto, se encuentra bajo control voluntario consciente o, al menos, subconsciente; el esfínter se mantiene habitualmente cerrado de forma subconsciente, a menos que una señal consciente inhiba su constricción

El goteo continuo de material fecal por el ano se evita por la contracción tónica de:

- 1) el esfínter anal interno, que es un engrosamiento del músculo liso circular de varios centímetros de longitud que se encuentra inmediatamente anterior al ano,
- 2) el esfínter anal externo, compuesto por músculo voluntario estriado que rodea el esfínter interno y se extiende en sentido distal a partir de él

REFLEJOS DE LA DEFECACION

Como norma, la defecación se inicia gracias a los reflejos de la defecación. Uno de ellos es un reflejo intrínseco mediado por el sistema nervioso entérico de la pared rectal.

Cuando las heces penetran en el recto, la distensión de la pared rectal emite señales aferentes que se propagan por el plexo mientérico, iniciando ondas peristálticas en el colon descendente, el sigma y el recto que impulsan las heces hacia el ano

Normalmente, cuando el reflejo mientérico intrínseco de la defecación funciona por sí mismo, es relativamente débil. Para ser eficaz y provocar la emisión de las heces debe reforzarse con otro tipo de reflejo, denominado reflejo parasimpático de la defecación, en el que intervienen los segmentos sacros de la médula espinal

Funciones secretoras del tubo digestivo

En toda la longitud del tubo digestivo, las glándulas secretoras cumplen dos misiones fundamentales.

- 1) Desde la boca hasta el extremo distal del íleon, secretan enzimas digestivas.
2. las glándulas mucosas distribuidas desde la boca hasta el ano aportan moco para la lubricación y protección de todas las regiones del tubo digestivo
3. Gran parte de las secreciones digestivas se forman solo como respuesta a la presencia de alimentos de la vía digestiva

En primer lugar, la superficie del epitelio de la mayor parte del tubo digestivo posee literalmente miles de millones de glándulas mucosas unicelulares llamadas simplemente células mucosas o, a veces, células caliciformes, por su aspecto de cáliz

FUNCION: Responden sobre todo a la irritación local del epitelio y expulsan su moco directamente hacia la superficie epitelial

Funcion de los estímulos nerviosos entéricos

La presencia de alimentos estimula la secreción de jugos digestivos de las glándulas. La estimulación epitelial local activa al Sistema Nervioso Entérico de la pared intestinal, los tipos de estímulos que ejercen estos efectos son:

1. La estimulación táctil
2. La irritación química
3. La distensión de la pared intestinal

En el estómago y el intestino, varias hormonas gastrointestinales ayudan a regular el volumen y el carácter de las secreciones, Este tipo de estímulo actúa sobre todo incrementando la producción de jugo gástrico y de jugo pancreático tras la llegada de alimentos al estómago o al duodeno. Químicamente, las hormonas gastrointestinales son polipéptidos o derivados de ellos

Secrecion de sustancias organicas

- Los nutrientes necesarios para la formación de la secreción deben transportarse de forma activa desde la sangre de los capilares hasta la base de las células glandulares.
- Muchas mitocondrias utilizan la energía oxidativa para la formación de ATP
- La energía procedente del ATP, junto con el sustrato adecuado para los nutrientes se utiliza para la síntesis de las sustancias secretadas que tiene lugar en el RE y el AG de la célula glandular
- Los productos de la secreción se transportan a través de los túbulos del RE y en 20 min llegan a las vesículas del AG
- 5- Dentro del AG, los materiales se modifican, o concentran y salen al citoplasma en forma de vesículas de secreción
- 6- Las vesículas quedan almacenadas hasta que las señales de control nerviosas u hormonales expulsan su contenido hacia la superficie celular

Lubricacion y protección del moco

El moco es una secreción densa, formada por agua, electrolitos y glucoproteínas. Es un lubricante y protector de la pared gastrointestinal. Presenta ligeras diferencias a lo largo del tubo digestivo:

Tiene una cualidad adherente que permite fijarse con firmeza en los alimentos formando una fina capa sobre su superficie. Posee la consistencia suficiente para cubrir la pared gastrointestinal y evitar casi todo contacto real entre las partículas de los alimentos y la mucosa. Se mueve por el epitelio Hace que las partículas fecales se adhieran entre ellas

Secreción de saliva

- Glándulas parótidas -> secretan saliva serosa
- Glándulas submaxilares -> secretan saliva serosa y mucosa. Contiene ácidos (ptialina) y conductos salivales (bicarbonato). Ptalina,
- Glándulas sublinguales -> secretan saliva serosa y mucosa
- Glándulas bucales -> secretan moco

la mucosa gástrica posee células mucosecretoras que revisten la totalidad de la superficie del estómago; y también posee dos tipos de glándulas tubulares importantes:

Glándulas oxínticas (gástricas) -> formadoras de ácido, secretan ácido clorhídrico (HCl), pepsinógeno, factor intrínseco y moco
Glándulas pilóricas -> secretan moco para la protección de la mucosa pilórica frente al ácido gástrico

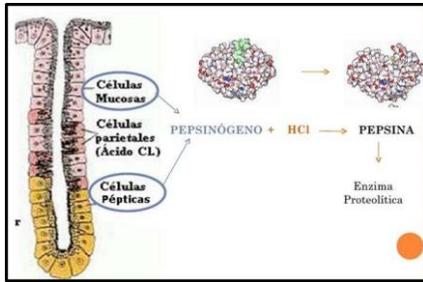
La acetilcolina excita la secreción de:

Pepsinógeno por las células peptídicas.

HCl por las células parietales.

Moco por células mucosas.

La gastrina y la histamina estimulan la secreción de HCl por las células parietales, pero tiene poco efecto en otras células



La GASTRINA es una hormona secretada por las células de gastrina, también denominadas células G, que se encuentran en las glándulas pilóricas de la porción distal del estómago.

La gastrina es un polipéptido grande que se secreta en dos formas:

una de mayor tamaño, llamada G-34, que contiene 34 aminoácidos.

una más pequeña, G-17, con 17 aminoácidos. ES LA MÁS ABUNDANTE

Fases de la secreción gástrica

Fase cefálica: Ocurre antes de la entrada de los alimentos en el estómago, sobre todo al empezar a ingerirlos. Se debe a la visión, el olor, el tacto o el gusto de los alimentos; cuanto mayor sea el apetito, más intensa será esta estimulación

Fase gástrica: Cuando los alimentos penetran en el estómago excitan:

los reflejos vagovagales largos que desde el estómago van al encéfalo y de nuevo vuelven al estómago.

los reflejos entéricos locales. el mecanismo de la gastrina}

Fase intestinal: La presencia de alimentos en la parte proximal del intestino delgado, en especial en el duodeno, induce la secreción de pequeñas cantidades de jugo gástrico, probablemente en parte debida a las pequeñas cantidades de gastrina liberadas por la mucosa duodenal.

Los acinos pancreáticos secretan enzimas digestivas pancreáticas mientras que las células epiteliales de los conductillos y conductos liberan grandes cantidades de bicarbonato sódico.

Las enzimas y el bicarbonato fluyen por el conducto pancreático que suele unirse al conducto colédoco y desemboca en el duodeno por la papila de Vater, rodeada por el esfínter de Oddi