



universidad del sureste



**Asignatura:**

Fisiología

**Nombre del trabajo:**

Super nota de fisiología gastrointestinal

**Catedrático:**

Samuel Esaú Fonseca Fierro

**Nombre de alumno:**

Marvin López Roblero

**SEGUNDO SEMESTRE**

# Fisiología del tracto gastrointestinal

## Introducción

### Ingestión 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.

#### **Masticación**

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 mayor parte de la musculatura de la masticación están inervados por ramas motoras del V par craneal y el control del proceso de la masticación depende de núcleos situados en el tronco del encéfalo. Además, la estimulación de distintas áreas del hipotálamo, la amígdala e incluso la corteza cerebral próxima a las áreas sensitivas del gusto y del olfato también desencadena a menudo la masticación.

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 inhibitorio de los músculos de la masticación, por lo que la mandíbula desciende. A su vez, esta caída inicia un reflejo de distensión de los músculos mandibulares que induce una contracción de rebote. La masticación es importante para la digestión de todos los alimentos, pero reviste particular importancia para la mayoría de las frutas y vegetales crudos, dado su elevado contenido de membranas de celulosa indigeribles que rodean a las porciones nutritivas y que han de romperse para poder aprovecharlos.

#### **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 de la faringe, y 3) una fase esofágica también involuntaria, que ejecuta el paso de los alimentos desde la faringe al estómago.

### Fase voluntaria de la deglución.

Cuando los alimentos se encuentran preparados para la deglución, la presión hacia arriba y hacia atrás de la lengua contra el paladar, los arrastra o desplaza «voluntariamente» en sentido posterior, en dirección a la faringe. A partir de ese momento, la deglución pasa a ser un proceso total o casi totalmente automático y, en general, no se puede detener.

### Fase faríngea de la deglución.

Cuando el bolo alimenticio penetra en la parte posterior de la boca y en la faringe, estimula las áreas epiteliales receptoras de la deglución situadas alrededor de la entrada de la faringe y, sobre todo, en los pilares amigdalinos. Los impulsos que salen de estas áreas llegan al tronco del encéfalo e inician una serie de contracciones automáticas de los músculos faríngeos.

### Control nervioso del inicio de la fase faríngea de la deglución.

La sucesión del reflejo de la deglución es siempre la misma y se repite una y otra vez; la duración de la totalidad del ciclo también permanece constante de unas degluciones a otras. Las áreas del bulbo y de la región inferior de la protuberancia que controlan la deglución reciben en conjunto el nombre de centro de la deglución.

Los impulsos motores procedentes del centro de la deglución que se dirigen hacia la faringe y la porción superior del esófago viajan por los pares craneales V, IX, X y XII e incluso por algunos de los nervios cervicales superiores.

### Fase esofágica de la deglución.

La función primordial del esófago consiste en conducir con rapidez los alimentos desde la faringe hasta el estómago, por lo que sus movimientos están organizados específicamente para cumplir esta función.

El esófago suele desarrollar dos tipos de movimientos peristálticos: primarios y secundarios.

Si la onda peristáltica primaria no logra mover hasta el estómago la totalidad del alimento que ha penetrado en el esófago, se producirán ondas de peristaltismo secundario debidas a la distensión de las paredes esofágicas provocada por los alimentos retenidos.

La musculatura de la pared de la faringe y del tercio superior del esófago está constituida por músculo estriado. Por tanto, las ondas peristálticas de estas regiones sólo están controladas por impulsos de los nervios esqueléticos de los nervios glossofaríngeo y vago. En los dos tercios inferiores del esófago, la musculatura es lisa.

## DESARROLLO

### **Funciones motoras del estómago**

Las funciones motoras del estómago son triples: 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.

Cuando los alimentos penetran en el estómago, forman círculos concéntricos en la porción oral, de modo que los más recientes quedan cerca de la apertura esofágica y los más antiguos se aproximan a la pared gástrica externa. Normalmente, la distensión gástrica por entrada de los alimentos desencadena un «reflejo vagovagal» que parte desde el estómago hacia el tronco del encéfalo y vuelve al estómago para reducir el tono de la pared muscular del cuerpo gástrico, que se va distendiendo para acomodar cantidades progresivas de alimento hasta alcanzar el límite de relajación gástrica completa, situado en alrededor de 0,8 a 1,5.

### **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.

### **contracciones de hambre**

Además de las contracciones peristálticas que se producen cuando el estómago contiene alimentos, cuando este permanece vacío durante varias horas aparece otro tipo de contracciones intensas, llamadas contracciones de hambre. Se trata de contracciones peristálticas rítmicas del cuerpo gástrico. Cuando estas contracciones sucesivas se hacen muy potentes, suelen fusionarse y provocar una contracción tetánica continua que dura de 2 a 3 min.

Las contracciones de hambre son más intensas en las personas jóvenes y sanas que poseen un tono gastrointestinal elevado. También aumentan mucho cuando la concentración de azúcar en la sangre es menor de lo normal. Cuando se producen contracciones de hambre en el estómago, la persona suele experimentar dolores leves en la boca del estómago llamados retortijones de hambre, que no suelen comenzar hasta 12 a 24 h después de la última ingesta. En los estados de inanición alcanzan su máxima intensidad a los 3 o 4 días, para irse debilitando gradualmente en los días sucesivos.

## Vaciamiento gástrico

Las intensas contracciones peristálticas del antro gástrico provocan el vaciamiento del estómago. Al mismo tiempo, el píloro opone una resistencia variable al paso del quimo.

## Regulación del vaciamiento gástrico

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.

La clasificación habitual de estos procesos es la siguiente.

### Contracciones de mezcla (contracciones de segmentación)

Cuando el quimo penetra en una porción del intestino delgado, la distensión de la pared intestinal induce contracciones concéntricas localizadas espaciadas a intervalos a lo largo del intestino y de menos de 1 min de duración. Las contracciones generan una «segmentación» del intestino delgado, de forma que el intestino queda dividido en segmentos que adoptan el aspecto de una ristra de salchichas. Cuando un grupo de contracciones de segmentación se relaja, se inicia un nuevo conjunto, pero en este caso las contracciones suceden, sobre todo, en zonas nuevas no afectadas por las contracciones previas.

La frecuencia máxima de las contracciones de segmentación del intestino delgado depende de la frecuencia de las ondas eléctricas lentas de la pared intestinal, que constituyen el ritmo eléctrico básico.

### Movimientos propulsivos

Peristaltismo del intestino delgado. Las ondas peristálticas empujan el quimo a lo largo de todo el intestino delgado. Estas ondas pueden producirse en cualquier punto del intestino delgado y se mueven en dirección anal a un ritmo de 0,5 a 2 cm /s, aunque la velocidad es mucho mayor en la parte proximal del intestino que en la distal. En condiciones normales son débiles y suelen desaparecer después de sólo 3 a 5 cm; es muy raro que abarquen más de 10 cm, por lo que el movimiento hacia delante del quimo es también muy lento, tanto que, de hecho, su movimiento neto a lo largo del intestino delgado es sólo de 1 cm /m in. Esto

significa que se necesitan de 3 a 5 h para que el quimo llegue desde el píloro a la válvula ileocecal.

## **Función de la válvula ileocecal**

Una de las funciones principales de la válvula ileocecal consiste en evitar el reflujo del contenido fecal del colon hacia el intestino delgado. Las valvas de la válvula ileocecal sobresalen hacia la luz del ciego, por lo que se cierran con fuerza cuando el contenido de este trata de atravesarlas por un exceso de presión en su interior. En general, la válvula puede resistir presiones inversas de 50 a 60 cm de agua.

La resistencia de la válvula ileocecal al vaciamiento prolonga la permanencia del quimo en el íleon, facilitando así su absorción. Cada día suelen llegar al ciego tan sólo unos 1.500 a 2.000 ml de quimo.

## **Movimientos del colon**

Las funciones principales del colon son: 1) absorción de agua y electrolitos procedentes del quimo para formar heces sólidas, y 2) almacenamiento de la materia fecal hasta el momento de su expulsión.

Como estas funciones no necesitan movimientos 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.

## **Movimientos de mezcla: «haustros».**

Al igual que en el intestino delgado existen movimientos de segmentación, en el grueso ocurren grandes constricciones circulares.

Al mismo tiempo, el músculo longitudinal del colon, concentrado en tres bandas longitudinales llamadas tenías cólicas, se contrae. Estas contracciones combinadas de las bandas circulares y longitudinales hacen que la porción no estimulada del intestino grueso sobresalga hacia fuera, formando protrusiones a modo de sacos llamadas haustros.

## **Desenlace**

### **Defecación**

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 goteo continuo de material fecal por el ano se evita por la contracción tónica de; 1) el esfínter anal interno, un engrasamiento del músculo liso circular de varios centímetros de longitud que se encuentra inmediatamente anterior al ano, y 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. 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.

## BIBLIOGRAFIA

Adelson DW, Million M: Tracking the moveable feast: sonomicrometry and gastrointestinal motility, *News Physiol Sci* 19:27, 2004.

Cooke HJ, Wunderlich J, Christofi FL: The force be with you": ATP in gut mechanosensory transduction, *News Physiol Sci* 18:43, 2003.

Gonella J, Bouvier M, Blanquet F: Extrinsic nervous control of motility of small and large intestines and related sphincters, *Physiol Rev* 67:902,1987.

Grundy D, Al-Chaer ED, Aziz Q et al: Fundamentals of neurogastroenterology: basic science, *Gastroenterology* 130:1391,2006.

Hall KE: Aging and neural control of the GI tract. II. Neural control of the aging gut: can an old dog learn new tricks? *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 283:G827, 2002.

Hatoum OA, Miura H, Binion DG: The vascular contribution in the pathogenesis of inflammatory bowel disease, *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 285:H1791, 2003.

Huizinga JD, Lammers WJ: Gut peristalsis is governed by a multitude of cooperating mechanisms, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 296:G1, 2009.

Laroux FS, Pavlick KP, Wolf RE, Grisham MB: Dysregulation of intestinal mucosal immunity: implications in inflammatory bowel disease, *News Physiol Sci* 16:272, 2001.

Orr W C, Chen CL: Aging and neural control of the GI tract: IV. Clinical and physiological aspects of gastrointestinal motility and aging, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 283:G1226, 2002.

Parkman HP, Jones MP: Tests of gastric neuromuscular function, *Gastroenterology* 136:1526, 2009.

Sanders KM, Ordog T, Koh SD, Ward SM: A novel pacemaker mechanism drives gastrointestinal rhythmicity, *News Physiol Sci* 15:291, 2000.

Sarna SK: Molecular, functional, and pharmacological targets for the development of gut promotility drugs, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 291:G545, 2006.

Sarna SK: Are interstitial cells of Cajal plurifunction cells in the gut? *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 294:G372, 2008.

Sharma A, Lelic D, Brock C, Paine P, Aziz Q: New technologies to investigate the brain-gut axis. *World J Gastroenterol* 15:182, 2009.

Szarka LA, Camilleri M: Methods for measurement of gastric motility, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 296:G461, 2009.

Timmons S, Liston R, Moriarty KJ: Functional dyspepsia: motor abnormalities, sensory dysfunction, and therapeutic options, *Am J Gastroenterol* 99:739, 2004.

Wood JD: Neuropathophysiology of functional gastrointestinal disorders, *World J Gastroenterol* 13:1313, 2007.

Xue J, Askwith C, Javed NH, Cooke HJ: Autonomic nervous system and secretion across the intestinal mucosal surface, *Auton Neurosci* 133:55, 2007.