



Mi Universidad

ENSAYO

Nombre del Alumno: Axel Adnert Leon Lopez

Nombre del tema: Fisiología gastrointestinal

Parcial: 3

Nombre de la Materia: Fisiología

Nombre del DR. Samuel Esau Fonseca

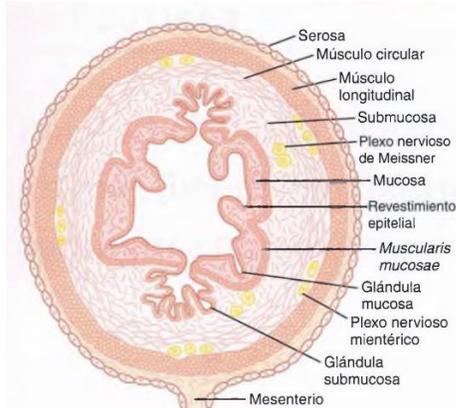
Nombre de la Licenciatura: Medicina humana

Semestre: 2°

Aparato digestivo:

El aparato digestivo suministra al organismo un aporte continuo de agua, electrolitos, vitaminas y nutrientes, para lo que se requiere: 1) el tránsito de los alimentos a lo largo de todo el tubo digestivo; 2) la secreción de los jugos digestivos y la digestión de los alimentos; 3) la absorción de los productos digeridos, el agua, las vitaminas y los distintos electrolitos; 4) la circulación de la sangre por las vísceras gastrointestinales para transportar las sustancias absorbidas, y 5) el control de todas estas funciones por los sistemas locales, nervioso y hormonal.

Cada parte se adapta a unas funciones específicas: algunas, al simple paso de los alimentos, como sucede con el esófago; otras, a su almacenamiento, como es el caso del estómago, y otras, a la digestión y a la absorción, como el intestino delgado.



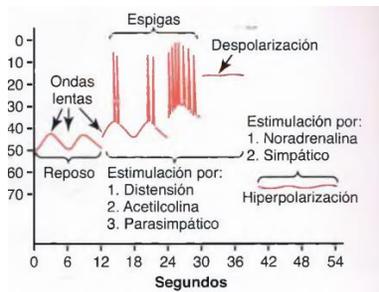
formada de fuera a dentro por las capas siguientes: 1) serosa; 2) capa muscular lisa longitudinal; 3) capa muscular lisa circular; 4) submucosa, y 5) mucosa. Además, la zona profunda de la mucosa contiene haces dispersos de fibras de músculo liso, la

muscularis mucosa. Las funciones motoras gastrointestinales dependen de sus distintas capas de músculo liso.

El músculo liso gastrointestinal funciona 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. En la capa muscular longitudinal, los haces se extienden en sentido longitudinal por el tubo digestivo, mientras que en la capa muscular circular lo rodean.

Cada haz de fibras musculares lisas se encuentra separado en parte del siguiente por tejido conjuntivo laxo, pero los haces se fusionan entre ellos en muchos puntos, de modo que, en realidad, cada capa muscular representa una trama ramificada de haces de músculo liso. Así pues, cada capa muscular actúa como un sincitio y cuando aparece en algún punto de la masa muscular un potencial de acción, este se transmite por ella en todas las direcciones. La distancia recorrida depende de la excitabilidad del músculo; a veces, se detiene después de sólo unos milímetros y otras, atraviesa varios centímetros o incluso toda la longitud y anchura del tubo digestivo.

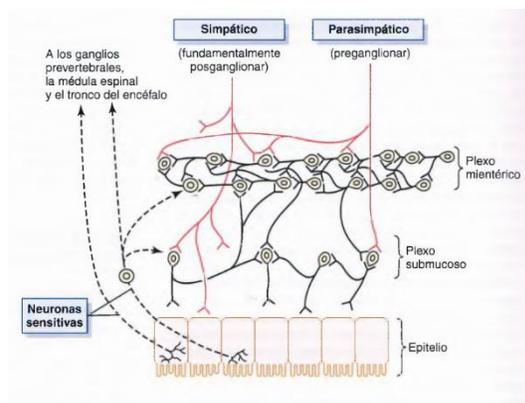
Actividad eléctrica del músculo liso gastrointestinal El músculo liso gastrointestinal se excita por la actividad eléctrica intrínseca lenta y casi continua que recorre las membranas de las fibras musculares. Esta actividad posee dos tipos básicos de



ondas eléctricas: 1) ondas lentas y 2) espigas, ambas representadas en la figura 62-3. Además, el voltaje del potencial de membrana en reposo del músculo liso gastrointestinal se puede modificar a distintas medidas, hecho de enorme repercusión para el control de la actividad motora del tubo digestivo. Ondas lentas. 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. Estas ondas, representadas en la figura 62-3, no son potenciales de acción, sino que constituyen cambios lentos y ondulantes del potencial de membrana en reposo. Su intensidad suele variar entre 5 y 15mV y su frecuencia oscila en las distintas partes del aparato digestivo humano entre 3 y 12 por minuto: 3 en el cuerpo gástrico y hasta 12 en el duodeno y un número de alrededor de 8 a 9 en el íleon terminal

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 número de neuronas de este sistema entérico es de unos 100 millones, casi exactamente igual al de toda la médula espinal. Este sistema nervioso entérico tan desarrollado sirve sobre todo para controlar los movimientos y las secreciones gastrointestinales. El sistema nervioso entérico está formado, en esencia, por dos plexos. un plexo externo situado entre las capas musculares



longitudinal y circular y denominado plexo mientérico (fundamentalmente o de Auerbach, y 2) un plexo más interno, llamado plexo submucoso o de Meissner, que ocupa la submucosa.

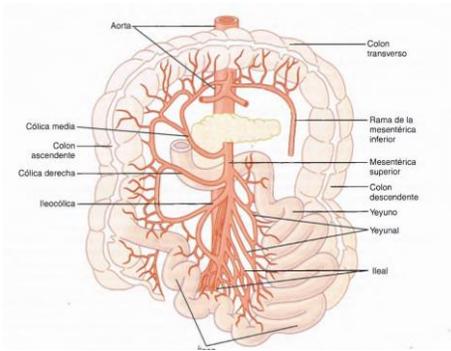
Diferencias entre los plexos mientérico y submucoso: El plexo mientérico está formado en su mayor parte por cadenas lineales de muchas neuronas interconectadas que se extienden a lo largo de todo el tubo digestivo.

Tipos de neurotransmisores secretados por las neuronas entéricas Con objeto de conocer mejor las múltiples funciones del sistema nervioso entérico digestivo, distintos investigadores de todo el mundo han identificado una docena o más de sustancias neurotransmisoras distintas liberadas por las terminaciones nerviosas de los diversos tipos de neuronas entéricas. Dos de ellas, con las que ya estamos familiarizados, son: 1) la acetilcolina y 2) la noradrenalina. Otras son: 3) el trifosfato de adenosina; 4) la serotonina; 5) la dopamina; 6) la colecistocinina; 7) la sustancia P; 8) el polipéptido intestinal vasoactivo; 9) la somatostatina; 10) la leuencefalina; 11) la metencefalina, y 12) la bombesina.

Reflejos gastrointestinales 1 » , La disposición anatómica del sistema nervioso entérico y sus conexiones con los sistemas simpático y parasimpático mantienen tres tipos de reflejos gastrointestinales esenciales para el control gastrointestinal, que son: 1. Reflejos integrados por completo dentro del sistema nervioso de la pared intestinal. Son los reflejos que controlan la secreción digestiva, el peristaltismo, las contracciones de mezcla, los efectos de inhibición locales, etc. 2. Reflejos que van desde el intestino a los ganglios simpáticos prevertebrales, desde donde vuelven al tubo digestivo. Estos reflejos transmiten señales en el tubo digestivo que recorren largas distancias, como las que, procedentes del estómago, inducen la evacuación del colon (el reflejo gástrico-colónico), las del colon y del intestino delgado que inhiben la motilidad y la secreción gástrica (reflejos enterogástricos) y los reflejos originados en el colon que inhiben el vaciamiento del contenido del íleon en el colon (reflejo colicoileal). 3. Reflejos que van desde el intestino a la médula espinal o al tronco del encéfalo para volver después al tubo digestivo. Consisten especialmente en: 1) reflejos originados en el estómago y en el duodeno que se dirigen al tronco del encéfalo y regresan al estómago a través de los nervios vagos, para controlar la actividad motora y secretora; 2) reflejos dolorosos que provocan una inhibición general de la totalidad del aparato digestivo, y 3) reflejos de defecación que viajan desde el colon y el recto hasta la médula espinal y vuelven para producir las potentes contracciones del colon, del recto y de los músculos abdominales necesarias para la defecación (reflejos de defecación).

Movimientos de mezcla Los movimientos de mezcla son muy distintos en las diferentes regiones del tubo digestivo. En algunas zonas las contracciones peristálticas producen por sí mismas la mezcla de los alimentos. Así sucede en especial cuando el avance del contenido intestinal se ve interrumpido por un esfínter, de modo que la onda peristáltica sólo puede amasar el contenido intestinal, en lugar de desplazarlo. En otras zonas de la pared intestinal sobrevienen contracciones locales de constricción cada poco centímetro. Estas constricciones suelen durar sólo entre 5 y 30 s y van seguidas de nuevas constricciones en otros segmentos del intestino, con lo que se logra «trocear» y «desmenuzar» el contenido intestinal, primero aquí y luego allá. Como se expondrá para cada región del tubo en el capítulo 63, estos movimientos peristálticos y constrictivos se han modificado en algunas zonas del tubo digestivo para lograr una mezcla y una propulsión más eficaces.

Posibles causas del aumento del flujo sanguíneo durante la actividad gastrointestinal. Aunque no se han dilucidado por completo las causas precisas del aumento de la perfusión durante los períodos de mayor actividad gastrointestinal, sí se conocen algunos hechos. En primer lugar, durante el proceso de la digestión, la mucosa del tubo digestivo libera varias sustancias vasodilatadoras. Casi todas ellas son hormonas peptídicas, entre las que se encuentran la colecistocinina, el péptido intestinal vasoactivo, la gastrina y la secretina.



esquema general de la irrigación arterial del tubo digestivo, incluidas las arterias mesentéricas superior e inferior que irrigan las paredes del intestino delgado y grueso a través de un sistema arterial arciforme. Al penetrar en la pared del tubo digestivo, las arterias se ramifican y envían arterias circulares de menor calibre en todas las direcciones, de forma que sus extremos se encuentran en el lado de la pared intestinal opuesto a la inserción mesentérica. De

las arterias circulares salen otras aún más pequeñas que penetran en la pared intestinal y se distribuyen: 1) a lo largo de los haces musculares; 2) hacia las vellosidades intestinales, y 3) hacia los vasos submucosos situados bajo el epitelio, donde intervienen en las funciones secretoras y de absorción del intestino.

Control nervioso del flujo sanguíneo gastrointestinal La estimulación del estómago y de la parte distal del colon por los nervios parasimpáticos aumenta el flujo sanguíneo local y también la secreción glandular. Este aumento del flujo sanguíneo podría ser secundario al incremento de la actividad glandular y no a un efecto directo de la estimulación nerviosa.

Importancia de la disminución de la irrigación gastroduodenal controlada por el sistema nervioso cuando otros órganos necesitan una perfusión sanguínea adicional. Un efecto importante de la vasoconstricción simpática intestinal es el bloqueo pasajero de la perfusión gastrointestinal y de otras zonas del área esplácnica durante un ejercicio agotador, debido a la mayor demanda de los músculos esqueléticos y del corazón. Además, en el shock circulatorio, cuando todos los tejidos vitales del organismo, particularmente el encéfalo y el corazón, corren peligro de muerte celular por falta de aporte sanguíneo, la estimulación simpática puede reducir en gran medida la circulación esplácnica desde poco tiempo a varias horas. La estimulación simpática produce también una fuerte vasoconstricción de las voluminosas venas intestinales y mesentéricas. De esta forma, el volumen de estas venas disminuye y una gran cantidad de sangre se desplaza hacia otras regiones del árbol circulatorio. En el shock hemorrágico y en otros estados de volumen sanguíneo bajo, este mecanismo llega a proporcionar hasta 200 a 400 ml adicionales de sangre para ayudar a mantener la circulación general.

BIBLIOGRAFIA

Adelson DW, Million M: Tracking the moveable feast: sonomicrometry and gastrointestinal motility, *News Physiol Sci* 19:27, 2004. Daniel EE: Physiology and pathophysiology of the interstitial cell of Cajal: from bench to bedside. III. Interaction of interstitial cells of Cajal with neuromediators: an interim assessment, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 281:G1329, 2001. Grundy D, Al-Chaer ED, Aziz Q, et al: Fundamentals of neurogastroenterology: basic science, *Gastroenterology* 130:1391, 2006. Hobson AR, Aziz Q: Central nervous system processing of human visceral pain in health and disease, *News Physiol Sci* 18:109, 2003. Holst JJ: The physiology of glucagon-like peptide 1, *Physiol Rev* 87:1409, 2009. Huizinga JD: Physiology and pathophysiology of the interstitial cell of Cajal: from bench to bedside. II. Gastric motility: lessons from mutant mice on slow waves and innervation, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 281 :G 1129, 2001. Huizinga JD, Lammers WJ: Gut peristalsis is governed by a multitude of cooperating mechanisms, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 296:G1, 2009. Jeays AD, Lawford PV, Gillott R, et al: A framework for the modeling of gut blood flow regulation and postprandial hyperaemia, *World J Gastroenterol* 13:1393, 2007. Johnson LR: *Gastrointestinal Physiology*, ed 3, St. Louis, 2001, Mosby. Kim W, Egan JM: The role of incretins in glucose homeostasis and diabetes treatment, *Pharmacol Rev* 60:470, 2009. Kolkman JJ, Bargeman M, Huisman AB, Geelkerken RH: Diagnosis and management of splanchnic ischemia, *World J Gastroenterol* 14:7309, 2008. Lammers WJ, Slack JR: Of slow waves and spike patches, *News Physiol Sci* 16:138, 2001. Moran TH, Dailey MJ: Minireview: Gut peptides: targets for antiobesity drug development? *Endocrinology* 150:2526, 2009. Nauck MA: Unraveling the science of incretin biology, *Am J Med* 122(Suppl 6):S3, 2009. Powley TL, Phillips RJ: Musings on the wanderer: what's new in our understanding of vago-vagal reflexes? I. Morphology and topography of vagal afferents innervating the GI tract, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 283:G 1217, 2002. Phillips RJ, Powley TL: Innervation of the gastrointestinal tract: patterns of aging, *Auton Neurosci* 136:1, 2007. Sanders KM, Ordog T, Ward SM: Physiology and pathophysiology of the interstitial cells of Cajal: from bench to bedside. IV. Genetic and animal models of GI motility disorders caused by loss of interstitial cells of Cajal, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 282:G747, 2002. Schubert ML, Peura DA: Control of gastric acid secretion in health and disease, *Gastroenterology* 134:1842, 2008. Vanden Berghe P, Tack J, Boesmans W: Highlighting synaptic communication in the enteric nervous system, *Gastroenterology* 135:20,