



# UDS



## Mi Universidad

# UDS

## Mi Universidad

# LIBRO

FISIOPATOLOGIA II

4° CUATRIMESTRE

PERIODO ESCOLAR SEPTIEMBRE- DICIEMBRE

---

## Marco Estratégico de Referencia

---

### ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor de Primaria Manuel Albores Salazar con la idea de traer Educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer Educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tarde.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en septiembre de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró como Profesora en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de finanzas en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de

cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el Corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y Educativos de los diferentes Campus, Sedes y Centros de Enlace Educativo, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca a nivel nacional e internacional.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **MISIÓN**

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad Académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **VISIÓN**

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra Plataforma Virtual tener una cobertura Global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **VALORES**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## ESCUDO



El escudo de la UDS, está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## ESLOGAN

“Mi Universidad”

## ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

---

## Nombre de la materia

---

### Objetivo de la materia:

CONOCER DE MANERA EXPLICITA LAS FUNCIONES FIOLOGICAS Y SISIOMORFOLOGICAS DE TODOS LOS SISTEMAS Y APARATOS PARA PODER APOYAR EN LA RECUERACION DEL PACIENTE.

# INDICE

- I.1.- Organización estructural y funcional del sistema digestivo.**
- I.2.- Funciones motoras del aparato digestivo.**
- I.3.- Digestión y absorción. Superficie de absorción**
- I.4.- La saliva.**
- I.5.- Jugo pancreático.**
- I.6.- Trastornos de la motilidad del tubo digestivo.**
- I.7 Exámenes complementarios para el estudio del aparato digestivo**
  - I.7.1 Pruebas de laboratorio**



### **1.1.- Organización estructural y funcional del sistema digestivo.**

### **1.2.- Funciones motoras del aparato digestivo.**

### **1.3.- Digestión y absorción. Superficie de absorción**

#### **DEFINICIÓN DEL SISTEMA DIGESTIVO**

El sistema digestivo está constituido por un tubo hueco abierto por sus extremos (boca y ano), llamado tubo digestivo propiamente dicho, o también tracto digestivo, y por una serie de estructuras accesorias. El tubo digestivo o tracto digestivo incluye la cavidad oral, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado y el intestino grueso. Mide, aproximadamente, unos 5-6 metros de longitud. Las estructuras accesorias son los dientes, la lengua, las glándulas salivares, el páncreas, el hígado, el sistema biliar y el peritoneo.

El estómago, el intestino delgado y el intestino grueso así como el páncreas, el hígado y el sistema biliar están situados por debajo del diafragma, en la cavidad abdominal.

#### **TUBO DIGESTIVO**

##### **ESTRUCTURA MICROSCÓPICA**

En la pared del tubo digestivo distinguimos las siguientes capas de dentro afuera:

- Una mucosa que consiste en una capa de epitelio que está especializado según las regiones, para las diferentes funciones digestivas, una capa de tejido conectivo laxo, la lámina propia y una capa de músculo liso llamada muscular de la mucosa.

- Una submucosa o capa de tejido conectivo laxo donde se encuentran numerosos vasos sanguíneos, nervios, vasos linfáticos y ganglios linfáticos y, en algunos sitios, glándulas submucosas. La pared del tubo digestivo tiene un rico aporte de vasos sanguíneos que le suministran el oxígeno y las sustancias necesarios para sostener sus actividades. Las venas y los linfáticos trasladan los productos absorbidos procedentes de la digestión hasta el hígado y la circulación sistémica, respectivamente.

- Dos capas de músculo liso, una, más externa, con células dispuestas longitudinalmente y la otra, más interna, con células dispuestas circularmente. La capa circular es 3-4 veces más gruesa que la capa longitudinal y a ciertos intervalos a lo largo del tubo aparece engrosada y modificada formando un anillo llamado esfínter, que actúa como una válvula. Con excepción de la boca y la lengua, movidas por músculo estriado esquelético, las fibras musculares lisas son responsables de las funciones motoras del tubo digestivo ya que se encargan del mezclado del alimento con las secreciones digestivas y de su propulsión a una velocidad que permite una digestión y absorción óptimas de los nutrientes.

- Una capa externa, llamada adventicia que en la boca, el esófago y el recto, es de tejido conectivo laxo que los une a los órganos adyacentes. Y en el estómago y los

intestinos es una membrana serosa, el peritoneo, que permite a estos órganos deslizarse libremente dentro de la cavidad abdominal durante los movimientos peristálticos del tubo digestivo. Además la pared del tubo digestivo contiene un sistema complejo de plexos nerviosos que constituyen el sistema nervioso entérico, intrínseco al tubo digestivo, y que inerva los vasos sanguíneos, las glándulas y el músculo liso del tubo digestivo, ocupándose de la coordinación de sus movimientos. Son el plexo submucoso de Meissner que se encuentra en la submucosa y se ocupa, sobre todo, del control de la actividad secretora y de la inervación de los vasos sanguíneos, y el plexo mientérico de Auerbach que se encuentra entre las dos capas de músculo liso, la longitudinal y la circular, y regula la motilidad del tubo digestivo. Debido a su compleja organización y a su independencia, a veces estos plexos nerviosos reciben el nombre de pequeño cerebro intestinal. Pero no solo trabajan de modo independiente sino que también establecen conexiones con la inervación extrínseca al sistema digestivo constituida por el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático. El sistema nervioso parasimpático estimula todos los procesos de secreción y movimiento del sistema digestivo mientras que el sistema nervioso simpático los inhibe.

**BOCA:** La boca es la primera parte del tubo digestivo aunque también se emplea para respirar. Está tapizada por una membrana mucosa, la mucosa oral, con epitelio plano estratificado no queratinizado y limitada por las mejillas y los labios. El espacio en forma de herradura situado entre los dientes y los labios, se llama vestíbulo y el espacio situado por detrás de los dientes es la cavidad oral propiamente dicha.

El techo de la cavidad oral está formado por el paladar que consiste en dos partes: una ósea llamada paladar duro, formada por parte de los huesos maxilar superior y palatinos y otra, formada por músculos pares recubiertos de mucosa, llamada el paladar blando o velo del paladar, que se inserta por delante en el paladar duro y, por detrás es libre y presenta una proyección cónica en la línea media, la úvula. A cada lado del paladar blando hay dos músculos recubiertos de repliegues verticales de mucosa que constituyen los dos pilares anteriores y los dos pilares posteriores del paladar y forman el istmo de las fauces o puerta de comunicación de la cavidad oral con la parte oral de la faringe u orofaringe. Entre los pilares, en cada lado, se encuentra una colección de tejido linfóide que constituye las amígdalas palatinas (que cuando se infectan son llamadas popularmente anginas) cuya parte visible no es una guía exacta de su tamaño real porque una gran porción de ellas puede estar oculta por detrás de la lengua. Por su parte anterior la cavidad oral se comunica con el exterior por la abertura de la boca.

**FARINGE:** La faringe es un tubo que continúa a la boca y constituye el extremo superior común de los tubos respiratorio y digestivo. En su parte superior desembocan los orificios posteriores de las fosas nasales o coanas, en su parte media desemboca el istmo de las fauces o puerta de comunicación con la cavidad oral y por su parte inferior se continúa con el esófago, de modo que conduce alimentos hacia el esófago y aire hacia la laringe y los pulmones. Para una mejor descripción se divide en 3 partes: nasofaringe, situada por detrás de la nariz y por encima del paladar blando, orofaringe, situada por detrás de la boca, y laringofaringe, situada por detrás de la laringe. Debido a que la vía para los alimentos y el aire es común en la faringe, algunas veces la comida pasa a la laringe produciendo tos y sensación de ahogo y otras veces el aire entra en el tubo digestivo acumulándose gas en el estómago y provocando eructos.

La orofaringe: es la parte oral de la faringe y tiene una función digestiva ya que es continuación de la boca a través del istmo de las fauces y está tapizada por una mucosa similar a la mucosa oral. La orofaringe está limitada por arriba por el paladar blando, por abajo por la base de la lengua, en donde se encuentra una colección de tejido linfóide llamada amígdala lingual, y por los lados por los pilares del paladar anteriores y posteriores.

ESÓFAGO: El esófago es el tubo que conduce el alimento desde la faringe al estómago. Se origina como una continuación de la faringe (a nivel de la VI vértebra cervical) y desciende a través del cuello y el tórax para atravesar después el diafragma (por el hiato esofágico) y alcanzar el estómago. Hasta llegar a la bifurcación de la tráquea, está situado entre la tráquea por delante y la columna vertebral, por detrás. Después, el pericardio separa el esófago de la aurícula izquierda. Penetra en el estómago formando un ángulo agudo (a nivel de la X vértebra dorsal) y su longitud total es de unos 25 cm. El epitelio de su mucosa es plano estratificado no queratinizado y en las capas musculares de su pared, se encuentra músculo estriado esquelético en su 1/3 superior que gradualmente es sustituido por músculo liso en su 1/3 medio, en donde se encuentran juntas fibras musculares estriadas y lisas, y en su 1/3 inferior ya es músculo liso que se continúa con las capas de músculo liso del estómago. En la parte superior del esófago existe el esfínter faringoesofágico, entre la faringe y el esófago, que permanece cerrado entre deglución y deglución y por tanto impide que el aire entre en el esófago durante la inspiración y en su extremo inferior, el esfínter gastroesofágico, entre el esófago y el estómago. La función principal de este esfínter es impedir el reflujo del contenido gástrico hacia el esófago, ya que dicho contenido es muy ácido y rico en enzimas proteolíticas y puede dañar la mucosa esofágica que no es capaz de resistir la agresión y se ulcera (esofagitis por reflujo). El diafragma ayuda en la función de este esfínter y también el hecho de que el esófago forme un ángulo agudo al desembocar en el estómago lo que hace más difícil el reflujo.

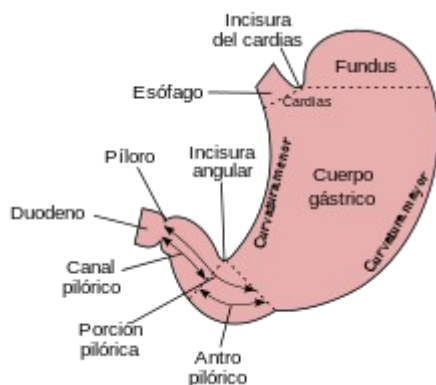
ESTÓMAGO: El estómago es una dilatación del tubo digestivo situada entre el esófago y el duodeno, con una capacidad aproximada de 1-1.5 litros. Difiere del resto del tubo digestivo en que su pared tiene una tercera capa de fibras musculares lisas orientadas de modo oblicuo y situadas en la parte interna de la capa circular. La mayor parte del estómago se encuentra situado en el epigastrio aunque ocupa también parte del hipocondrio izquierdo. Se relaciona por delante con el lóbulo izquierdo hepático y el reborde costal izquierdo, por detrás con el riñón izquierdo, por encima con el diafragma y por debajo con el colon transversal y su mesocolon. Si consideramos que el estómago tiene forma de J, se puede distinguir una porción vertical y otra horizontal.

El pliegue que está entre las dos porciones se llama incisura angular. Un plano que pase por la incisura angular y otro que pase por la unión esófago-gástrica delimitan varias partes:

El fundus o fórnix, es la parte más alta del estómago. Está situado en la parte superior y a la izquierda del orificio de comunicación con el esófago o cardias. El ángulo que se forma entre el fundus y el cardias ayuda a evitar el reflujo gastroesofágico y las hernias de hiato (deslizamiento de parte del estómago al interior de la cavidad torácica).

- El cuerpo, es la zona comprendida entre el fórnix y la incisura angular. Está limitado a ambos lados por las curvaturas mayor y menor

- La porción pilórica o píloro, tiene forma de embudo y es la zona comprendida entre la incisura angular y el esfínter pilórico, que separa al estómago del duodeno. El píloro se divide en una porción proximal o antro pilórico, que es la parte más ancha, y una porción distal o canal pilórico, que es más estrecha.



### INTESTINO DELGADO. ESTRUCTURA MACROSCÓPICA

El intestino delgado es un tubo estrecho que se extiende desde el estómago hasta el colon. Consta de 3 partes, duodeno, yeyuno e íleon. El duodeno tiene unos 25 cm de longitud y se extiende desde el píloro hasta el ángulo duodeno-yeyunal, rodeando la cabeza del páncreas. Con fines descriptivos se divide en 3 porciones: primera, segunda y tercera. Igual que sucede con el páncreas, el duodeno está cubierto por peritoneo solamente por su cara anterior, por ello se le considera órgano retroperitoneal. Se relaciona con el estómago, el hígado y el páncreas con los que forma una unidad funcional y recibe el quimo del estómago, las secreciones del páncreas y la bilis del hígado. El colédoco y el conducto pancreático principal desembocan juntos en la segunda porción del duodeno, en la ampolla de Vater o papila duodenal, en donde existe un esfínter, el esfínter de Oddi que está relacionado, sobre todo, con el control del flujo del jugo pancreático al duodeno ya que el flujo de bilis hacia el duodeno está controlado por el esfínter del colédoco situado en el extremo distal de este conducto biliar.

El yeyuno y el íleon tienen en conjunto más de 4.5 m de longitud y debido a que sus características morfológicas y funcionales son parecidas se les puede considerar una unidad: el yeyun-íleon, que forma las llamadas asas del intestino delgado, situadas por debajo del colon transversal y recubiertas por el mesenterio, constituido por pliegues de peritoneo, que las sujeta a la pared abdominal posterior. La desembocadura del íleon en el colon, se produce en el ciego, en el orificio íleocecal a través del cual pasa el contenido del intestino delgado al intestino grueso, y que está rodeado por la válvula íleo-cecal cuya función principal es evitar el reflujo de materias fecales desde el colon al intestino delgado. En los últimos centímetros de íleon, que preceden a la válvula, la pared intestinal posee una pared muscular engrosada, el esfínter íleocecal que, en condiciones normales, se encuentra medianamente contraído y no permite que el contenido del íleon se vacíe en el ciego de un modo brusco y continuado.

### INTESTINO DELGADO. ESTRUCTURA MICROSCÓPICA

La mucosa y la submucosa del intestino delgado están dispuestas en forma de pliegues circulares que se extienden sobre toda su superficie interna y se proyectan a la luz intestinal, se llaman válvulas conniventes de Kerckring. Son más pronunciadas en el duodeno y el yeyuno en donde sobresalen hasta 8 mm en la luz o hueco del tubo. Estos pliegues circulares, a su vez, están cubiertos totalmente de minúsculas proyecciones de la mucosa, en forma de dedo, con una longitud de 0.5 a 1 mm, llamadas vellosidades intestinales o villi. La superficie de estos villi está formada por un epitelio columnar simple con las células unidas fuertemente entre sí, cada una de las cuales presenta en su superficie apical un borde en cepillo formado por unas 600 prolongaciones citoplasmáticas de aproximadamente 1 micra de largo, llamadas microvellosidades. Las vellosidades o villi tienen un aspecto diferente en las distintas partes del intestino delgado. Son anchas en el duodeno, más delgadas en el yeyuno y más cortas en el íleon. En el interior de cada vellosidad se encuentra un capilar linfático o quilífero, músculo liso que le permite modificar su longitud, tejido conjuntivo y una red capilar.

Esta disposición es ventajosa para la absorción de líquidos y sustancias disueltas hacia la sangre de la vena porta así como hacia el sistema linfático. Entre una vellosidad y otra, en la parte basal, se sitúan glándulas tubulares simples llamadas criptas de Lieberkühn cuya secreción líquida recubre a las vellosidades, proporcionando un medio acuoso para la absorción de sustancias desde el quimo cuando entra en contacto con las vellosidades. Además de las criptas, en el duodeno existen las glándulas de Brunner que segregan un líquido alcalino rico en mucina para proteger la mucosa duodenal. En las paredes del yeyuno-íleon se encuentran acumulaciones de tejido linfoide llamadas placas de Peyer que forman parte de la colección de tejido linfoide asociado a mucosa (MALT, mucosa-associated lymphatic tissue) que se encuentra a nivel de los tubos digestivo y respiratorio. La combinación de las válvulas conniventes más las vellosidades más las microvellosidades aumenta unas 600 veces el área de absorción de la mucosa intestinal originando una extraordinaria superficie total de unos 250 m<sup>2</sup> para todo el intestino delgado (equivalente a la superficie de una cancha de tenis).

## INTESTINO GRUESO

El intestino grueso se extiende desde la válvula íleo-cecal hasta el ano y tiene unos 1.5 m de longitud. Consta de: // ciego // apéndice // colon ascendente // colon transversal // colon descendente // colon sigmoide // recto y conducto anal.

- El ciego es un fondo de saco de unos 8 cm de longitud y 8 cm de ancho que comunica con el íleon a través de la válvula íleo-cecal.
- El apéndice vermiforme es una protrusión similar a un dedo de guante de unos 8 cm de longitud. Comunica con el ciego a nivel de la parte pósteromedial de éste, a unos 3 cm por debajo de la válvula íleo-cecal y es muy móvil. Su inflamación (apendicitis) suele seguir a la obstrucción de su luz por heces.
- El colon ascendente tiene unos 15 cm de longitud y se extiende desde la válvula íleo-cecal hasta el ángulo cólico derecho o ángulo hepático (a nivel de la cara inferior del lóbulo derecho del hígado), en donde gira para continuarse con el colon transversal.
- El colon transversal tiene unos 50 cm de longitud y se extiende transversalmente hasta el ángulo cólico izquierdo o ángulo esplénico en donde el colon gira para continuarse con

el colon descendente. • El colon descendente es la porción más estrecha del colon. Tiene unos 30 cm de longitud y se extiende desde el ángulo esplénico hasta el borde de la pelvis.

- El colon sigmoide tiene unos 40 cm de longitud y se extiende desde el borde de la pelvis hasta la cara anterior de la 3ª vértebra sacra.
- El recto tiene unos 12 cm de longitud y se extiende desde el colon sigmoide hasta el conducto anal. Se encuentra en la parte posterior de la pelvis. Por su parte distal se ensancha y forma la ampolla rectal.
- El conducto anal es la porción terminal del tubo digestivo, se encuentra fuera de la cavidad abdominal y en la unión recto-ano hay una transición brusca del epitelio de la mucosa intestinal que pasa a ser plano estratificado no queratinizado, ya que es una zona más expuesta a las abrasiones. Este conducto tiene unos 4 cm de longitud, se abre al exterior por un orificio llamado ano y en él se distinguen 2 esfínteres, el esfínter anal interno y el esfínter anal externo. El esfínter anal interno es un engrosamiento de la musculatura lisa circular del recto y rodea los 2/3 inferiores del conducto anal. Es involuntario. El esfínter anal externo rodea el conducto anal y se superpone, en parte, al esfínter interno. Está integrado en la musculatura estriada esquelética del suelo de la pelvis. Es un esfínter voluntario desde los 18 meses de edad aproximadamente. En la lámina propia y submucosa del conducto anal se encuentra una red venosa (el plexo hemorroidal) formada por la anastomosis o conexión de venas rectales superiores (que van a drenar a la vena porta) y venas rectales medias e inferiores (que van a drenar a la vena cava inferior). Este plexo venoso es clínicamente importante ya que su agrandamiento da como resultado las hemorroides.

### ESTRUCTURAS ACCESORIAS DIENTES

Los dientes son órganos digestivos accesorios implantados en los alvéolos dentarios situados en los bordes alveolares de la mandíbula y del maxilar superior. En la especie humana aparece primero un grupo de dientes, los dientes de leche o primarios que son temporales. Constan de 2 incisivos, 1 canino y 2 molares (5 piezas) en cada cuadrante. Hay, pues, 20 dientes de leche. Comienzan a aparecer hacia el 6º mes de vida y se completan al final del 2º año. Alrededor de los 5 años los dientes permanentes sustituyen a los primarios y no se completan hasta después de los 20 años. La dentadura definitiva consta de 8 piezas, en cada cuadrante: 2 incisivos, 1 canino, 2 premolares y 3 molares. Es decir, 32 dientes en total. Los dientes tienen las siguientes funciones:

- La captura o sujeción del alimento
- La división o separación de una parte del alimento, antes de introducirlo en

La boca:

- La masticación o conversión de las partículas grandes de alimento en otras más pequeñas. Las 2 primeras funciones las realizan los incisivos y caninos porque tienen bordes cortantes. Los premolares y molares que tienen amplias superficies planas, mastican el alimento. Los músculos masticadores, trabajando juntos, pueden cerrar los incisivos con una fuerza de 25 Kg y los molares con una fuerza de 90 Kg.

**LENGUA** Es un órgano digestivo accesorio que forma el suelo de la boca. La lengua está formada por músculos esqueléticos recubiertos por una mucosa con un epitelio plano estratificado no queratinizado. Un tabique medio que se inserta en el hueso hioides, la divide simétricamente en dos mitades, cada una de las cuales contiene un conjunto idéntico de músculos intrínsecos (que se originan y terminan en el tejido conjuntivo de la lengua) y extrínsecos (que se originan por fuera de la lengua y terminan en su tejido conjuntivo). Los músculos intrínsecos modifican la forma y el tamaño de la lengua para el habla y la deglución y los extrínsecos mueven la lengua de lado a lado y de adentro afuera para acomodar los alimentos durante la masticación, formar el bolo alimenticio y transportarlo hacia la parte posterior de la boca para deglutirlo. Las caras superior, dorsal y lateral de la lengua están cubiertas por papilas, en algunas de las cuales hay receptores gustativos, mientras que en otras hay receptores del tacto. En la mucosa de la lengua se encuentran las glándulas linguales que secretan líquidos serosos y mucosos que contienen el enzima lipasa lingual que actúa sobre las grasas de los alimentos.

**GLÁNDULAS ACCESORIAS DEL TUBO DIGESTIVO** Durante el desarrollo embrionario del tubo digestivo, la mucosa se proyecta a la luz o cavidad del tubo, formando pliegues y vellosidades o villi. También se proyecta al interior de la pared del tubo digestivo para formar glándulas cuyas células producen moco, enzimas digestivos y hormonas. La mayoría de estas glándulas permanecen en la submucosa. Otras, proliferan de tal modo durante el desarrollo embrionario, que dan lugar a órganos independientes, las llamadas glándulas accesorias del tubo gastrointestinal, que son: glándulas salivares hígado páncreas Estas glándulas accesorias permanecen conectadas por largos conductos con la superficie epitelial que recubre la luz o parte hueca del tubo digestivo, en donde liberan sus secreciones.

#### **I.4.- La saliva.**

**GLÁNDULAS SALIVARES** La salivación es la secreción de saliva por las glándulas salivares, que en el ser humano es de alrededor de 1 litro por día. Las glándulas salivares están situadas por fuera de las paredes del tubo digestivo. Las más importantes son: las parótidas, las submaxilares y las sublinguales. Son estructuras pares o sea que hay 6 glándulas salivares mayores, aunque existen otras pequeñas. Las glándulas parótidas están formadas exclusivamente por células serosas que producen una secreción acuosa desprovista de moco. Contribuyen al 25% de la secreción total de saliva en reposo. Cada parótida está situada entre la rama de la mandíbula por delante y la apófisis mastoides por detrás y tiene un conducto que desemboca en la superficie de la mucosa de la mejilla por encima del 2º molar superior. Está atravesada por la arteria carótida externa y el nervio facial. Las glándulas sublinguales y las glándulas submaxilares están formadas por células mucosas y serosas y situadas por debajo de la mucosa del suelo de la boca, en donde desembocan por varios conductos. Las glándulas submandibulares contribuyen a un 70% de la secreción de saliva en reposo y las sublinguales al restante 5%. La secreción serosa contiene la amilasa salivar o ptialina, un enzima utilizado para digerir el almidón y la secreción mucosa contiene mucoproteínas que dan a la saliva una consistencia pegajosa (moco) y sirve para lubricar. La saliva basal contiene, además, iones de sodio, cloro y bicarbonato en concentraciones parecidas a las del plasma. La concentración de potasio es superior a la del plasma, de modo que cualquier estado que provoque eliminación excesiva de saliva al exterior dará lugar a una pérdida grave de estos iones.

## 1.5.- Jugo pancreático.\_

**PÁNCREAS** El páncreas es una glándula accesoria del tubo digestivo que está conectada al duodeno por dos conductos secretores, manteniendo con él una estrecha relación anatómica. Es una glándula mixta, exocrina y endocrina. Glándula exocrina porque segrega jugo digestivo que llega a la cavidad del duodeno. Tiene una estructura similar a la de las glándulas salivares, ya que tiene células secretoras agrupadas (los acini o acinos) que vierten sus secreciones a conductos que se van haciendo mayores hasta formar los conductos pancreáticos. Glándula endocrina porque segrega 2 hormonas principales: el glucagón y la insulina que pasan a la sangre. Las células endocrinas se disponen en los islotes de Langerhans que están separados del tejido exocrino. El páncreas tiene una forma alargada y aplanada y se localiza en la parte izquierda del abdomen, en posición transversal con respecto a los cuerpos de las vértebras lumbares superiores. Tiene una longitud de 12-15 cm y pesa unos 100 gr. Con propósitos descriptivos se distinguen 4 partes: cabeza, cuello, cuerpo y cola. La cabeza está colocada dentro del marco duodenal y se relaciona por detrás con la arteria aorta, la vena cava inferior, la vena porta y el colédoco. El cuerpo y la cola se relacionan, respectivamente, con el riñón izquierdo y el bazo. Por delante se interpone peritoneo entre el páncreas y la cara posterior del estómago. El páncreas es, pues, un órgano retroperitoneal. En su interior se encuentra el conducto pancreático principal de Wirsung, que comienza en la cola del páncreas y viaja a lo largo del parénquima de la glándula. Al llegar a la cabeza se ramifica y da lugar al conducto de la cabeza que desemboca en el duodeno, en solitario. En cambio, el conducto de Wirsung se une con el colédoco y ambos desembocan juntos en la segunda porción del duodeno, en la ampolla de Vater o papila duodenal, en donde existe el esfínter de Oddi que está relacionado, sobre todo, con el control del flujo del jugo pancreático al duodeno. Por su parte, el flujo de bilis hacia el duodeno está controlado por el esfínter del colédoco situado en el extremo distal de este conducto biliar.

**HÍGADO. ESTRUCTURA MACROSCÓPICA** El hígado es el órgano de mayor importancia metabólica del cuerpo y el más grande, pesa 1.5 Kg aproximadamente. Es una glándula accesoria del tubo digestivo. Ocupa el hipocondrio derecho, y parte del epigastrio y del hipocondrio izquierdo. Está situado debajo del diafragma y suele estar cubierto por las costillas 5-10. Se mueve con la respiración y varía también su posición con cualquier cambio postural que afecte al diafragma ya que está sujeto a la pared abdominal anterior y a la cara inferior del diafragma mediante el ligamento falciforme que es un pliegue de peritoneo y que separa los 2 lóbulos hepáticos, uno derecho y otro izquierdo. Presenta 4 caras: anterior, posterior, diafragmática y visceral. La cara diafragmática es lisa y con forma de cúpula. Se amolda a la concavidad del diafragma que la separa de las estructuras intratorácicas. La cara visceral presenta muchas irregularidades. Se relaciona con el estómago, el duodeno, la vesícula biliar y el colon. En ella se encuentra el hilio hepático por el que pasa la arteria hepática, la vena porta, los conductos hepáticos derecho e izquierdo y vasos linfáticos. Los 2 lóbulos hepáticos están separados funcionalmente. Cada uno recibe su propio aporte de la arteria hepática y de la vena porta y tiene su propio drenaje venoso. En forma similar, el conducto hepático derecho recoge bilis desde la 1/2 derecha del hígado y el conducto hepático izquierdo recoge bilis desde la 1/2 izquierda del hígado. La distribución de los vasos sanguíneos también forma



una base para dividir al hígado en segmentos hepáticos que son quirúrgicamente significativos.

**HÍGADO. ESTRUCTURA MICROSCÓPICA** El hígado está rodeado por una cápsula fibrosa que en el hilio forma vainas fibrosas alrededor de la vena porta, la arteria hepática y los conductos hepáticos. El parénquima hepático está dispuesto en lobulillos de un diámetro de 1 mm aproximadamente. Cada lobulillo se compone de dobles láminas de hepatocitos o células hepáticas, separadas entre sí por una red de capilares: los sinusoides hepáticos, que tienen una capa endotelial incompleta, no tienen membrana basal, y algunas de cuyas células son macrófagos (células de Kupffer). Debido a los espacios que hay entre las células endoteliales que revisten los sinusoides, todos los hepatocitos están en contacto directo con el plasma, que ocupa el espacio de Disse, situado entre las células sinusoidales y los hepatocitos. El hígado tiene un doble aporte sanguíneo. Un 30% proviene de la arteria hepática y un 70% de la vena porta. La arteria hepática común transporta sangre oxigenada y nace de la arteria aorta abdominal (tronco celíaco) y cerca del hilio hepático se divide en arteria hepática izquierda y arteria hepática derecha, cada una de las cuales irriga una mitad del hígado y se van ramificando. La sangre oxigenada que transportan va a desembocar en los sinusoides hepáticos.

La vena porta transporta sangre conteniendo los productos de la digestión de los carbohidratos, grasas y proteínas desde el intestino y también recoge sangre del bazo (con restos de la destrucción de hematíes), páncreas y vesícula biliar. La vena porta se forma por detrás del cuello del páncreas, por la unión de las venas mesentérica superior y esplénica. A nivel del hilio hepático se divide en vena porta derecha y vena porta izquierda, cada una de las cuales irriga una mitad del hígado y se van ramificando. Al igual que sucede con la sangre transportada en las ramas de la arteria hepática, también la sangre que transportan las ramas de la vena porta desemboca en los sinusoides hepáticos. Así pues, la red capilar de sinusoides hepáticos recibe sangre tanto de ramas de la arteria hepática como de ramas de la vena porta y, desde los sinusoides, los hepatocitos recogen el oxígeno y los nutrientes que necesitan así como otros productos con los que trabajan y, a su vez, devuelven algunos de los productos resultantes de su metabolismo y los productos de deshecho a los sinusoides. Los hepatocitos intervienen en el metabolismo de glúcidos, lípidos y proteínas, eliminan de la sangre productos metabólicos de deshecho generados por otros tejidos y los convierten en compuestos excretables por la orina o las heces, transforman compuestos biológicamente activos como fármacos, hormonas y tóxicos y sintetizan la bilis. Resulta sorprendente la cantidad de reacciones metabólicas diferentes que se llevan a cabo en los hepatocitos. Los sinusoides, a su vez, llevan la sangre a una vena central de cada lóbulo hepático. Desde esta vena central se forman vasos venosos cada vez más grandes que transportan la sangre hacia las venas hepáticas y éstas a su vez desembocan en la vena cava inferior y la circulación general. La bilis es sintetizada por los hepatocitos y excretada a los canalículos biliares situados entre hepatocitos adyacentes y sin contacto con los sinusoides. A partir de estos canalículos se forman los conductos interlobulillares que se unen unos con otros dando lugar a conductos progresivamente más grandes, hasta formar los conductos hepáticos derecho e izquierdo. **SISTEMA BILIAR** El sistema biliar es el sistema de canales y conductos que lleva la bilis hasta el intestino delgado. Se diferencian en él dos partes: una que está constituida por los canalículos y conductillos biliares que forman parte de la estructura microscópica del hígado: vía biliar intrahepática y otra que sale por el hilio hepático y conecta con la vesícula biliar y el duodeno: vía biliar extrahepática. La vía biliar extrahepática comienza en

cada uno de los conductos hepáticos derecho e izquierdo que recogen la bilis de la mitad correspondiente del hígado y salen por el hilio. Después de dejar el hilio, los 2 conductos hepáticos se unen para formar el conducto hepático común de unos 4 cm de longitud que desciende y se une con el conducto cístico, procedente de la vesícula biliar, para formar el conducto colédoco que tiene de 8-10 cm de longitud. El colédoco desciende y pasa por detrás de la primera porción del duodeno y de la cabeza del páncreas. Durante este recorrido entra en contacto con el conducto pancreático principal y desembocan juntos en la segunda porción del duodeno, en la ampolla de Vater o papila duodenal, en donde existe un esfínter, el esfínter de Oddi que está relacionado, sobre todo, con el control del flujo del jugo pancreático al duodeno. Por su parte, el flujo de bilis hacia el duodeno está controlado por el esfínter del colédoco situado en el extremo distal de este conducto biliar. Cuando este esfínter se contrae, la bilis no puede entrar en el duodeno y entonces refluye por el conducto colédoco y el conducto cístico hasta la vesícula biliar en donde es almacenada. La vesícula biliar es un saco de paredes delgadas en forma de pera, que se encuentra en una depresión de la cara visceral del hígado. Almacena la bilis secretada por el hígado en los intervalos entre las fases activas de la digestión y la concentra absorbiendo agua y electrolitos. Tiene una longitud de 7-10 cm, un diámetro de 4 cm y su capacidad de almacenar bilis es de unos 60 ml. Su conducto de salida es el conducto cístico que se une con el conducto hepático común para formar el conducto colédoco. La mucosa del conducto cístico presenta un pliegue en espiral que lo mantiene permanentemente abierto de modo que la bilis puede pasar a la vesícula biliar cuando el colédoco está cerrado o puede pasar al duodeno cuando la vesícula se contrae.

**PERITONEO** El peritoneo es una delgada membrana serosa que rodea la cavidad abdominal. Una membrana serosa tapiza una cavidad corporal que no está abierta al exterior y recubre los órganos que se encuentran en el interior de dicha cavidad y consiste en una fina capa de tejido conjuntivo laxo cubierta por una capa de epitelio plano simple. Como el tipo de epitelio de una serosa es siempre el mismo (al contrario de lo que sucede en las mucosas, que varía según la localización), se le da el nombre genérico de mesotelio al epitelio de una serosa. El mesotelio secreta un líquido lubricante, el líquido seroso, que permite a los órganos deslizarse fácilmente unos contra otros o contra las paredes de la cavidad. Son serosas: las pleuras, el pericardio y el peritoneo. En el peritoneo se distinguen dos partes, la que tapiza las paredes abdominales es el peritoneo parietal y la que tapiza las vísceras abdominales es el peritoneo visceral. Las capas visceral y parietal están separadas entre sí por una pequeña cantidad de líquido, el líquido peritoneal, para suavizar el movimiento de las vísceras. Algunas vísceras abdominales están casi totalmente revestidas por peritoneo visceral, como el estómago y el bazo.

Otras, lo están solo en parte y tienen zonas al descubierto, como el hígado. Y otras no están tapizadas por peritoneo, como los riñones que se encuentran retroperitoneales, entre el peritoneo parietal y la pared abdominal posterior. El peritoneo parietal se extiende hacia abajo, hasta la pelvis, para recubrir las paredes pélvicas y las caras superiores de las vísceras pélvicas. Se utilizan distintos términos para describir las partes del peritoneo que conectan unos órganos con otros o con la pared abdominal. Un mesenterio está formado por una doble capa de peritoneo visceral y parietal que encierra parte o la totalidad de una víscera como sucede con el intestino delgado o con el mesenterio del estómago o mesogastrio o el del colon transversal o mesocolon transversal, y proporciona un medio para la comunicación vascular entre el órgano y la

pared abdominal. Un epiplon es una lámina ancha de peritoneo visceral que pasa del estómago a otro órgano abdominal. El epiplon mayor cuelga de la curvatura mayor del estómago y la parte proximal del duodeno. Después de descender, se repliega hacia atrás y se fija a la superficie anterior del colon transversal y su mesenterio. El epiplon menor conecta la curvatura menor del estómago, la parte proximal del duodeno y el hígado.

## 1.6.- Trastornos de la motilidad del tubo digestivo.

Los trastornos funcionales digestivos son un grupo de trastornos motores que impactan la calidad de vida de los pacientes y pueden afectar cualquier segmento del aparato digestivo. Se caracterizan por ser funcionales y de difícil manejo originando situaciones complicadas en la relación médico paciente. Producen impacto en la calidad de vida y dada su alta prevalencia en población económicamente activa ocasionan repercusión económica importante y menor rendimiento laboral.

El conocimiento del denominado "cerebro intestinal", un complejo sistema neuro-endócrino que posee neuronas aferentes y eferentes, neurotransmisores pre y post-sinápticos tanto excitadores como inhibidores con acción rápida o lenta que condicionan las respuestas, ha sido determinante para conocer el grupo de patologías denominadas trastornos funcionales digestivos.<sup>1</sup> El mediador bioquímico más importante implicado en la fisiopatología de la dismotilidad es la *serotonina*, que se localiza principalmente en el aparato digestivo (95%), si bien es importante recordar que está involucrada también la acción colinérgica, que favorece la irritabilidad del mecanismo neuro-muscular del intestino. La serotonina, o 5 hidroxitriptamina (5-HT), es sintetizada y acumulada en las células enterocromafines intestinales. Se libera como respuesta a cambios en el músculo liso intestinal y a agentes dañinos. Posee dos funciones principales: neurotransmisor del sistema nervioso entérico y como molécula iniciadora de la transducción sensorial de la mucosa. La 5-HT interviene en el mecanismo de la náusea, vómito, secreción intestinal y reflejos peristálticos.<sup>2</sup> En 2003, Hungin y colaboradores señalaron el impacto económico que producen en Europa y en los Estados Unidos los trastornos funcionales; ocasionan ausentismo laboral al compararlo con grupos controles (1.5% a 5% vs. 4% a 10% para el síndrome de intestino irritable). Es importante considerar que 36% de los pacientes con este síndrome en los Estados Unidos y 10% a 29% en países europeos, han perdido sus trabajos en el último año por ausentismo debido a estos síntomas.<sup>3</sup>

Es sabido que hasta un tercio de la consulta del especialista se debe a trastornos funcionales digestivos y el número de visitas promedio por paciente se establece en dos a tres visitas anuales. La edad juega un papel importante; es raro en población pediátrica, con 10% de prevalencia asociado principalmente a depresión en niños de guardería. La mayor incidencia se observa entre los 35 a 50 años, muy probablemente asociado a

mayor presión laboral, poco tiempo para esparcimiento, deficientes hábitos dietéticos y relaciones interpersonales complejas.

La presencia de formas clínicas severas con frecuencia se asocia a personas jóvenes (menores a 50 años), con disminución de la intensidad de los síntomas en la mujer posmenopáusicas. La prevalencia es mayor en el sexo femenino y diversos informes disponibles en la literatura biomédica han mostrado un incremento en el número de procedimientos quirúrgicos innecesarios (de apéndice, vesícula y ginecológicos) debidos a esta causa.

La prevalencia varía en forma importante entre los grupos de estudio ya que los síntomas asociados a trastornos funcionales son difíciles de correlacionar por los pacientes (correlación de 30% al ser evaluados por cuestionarios).

Los recientes estudios de Crowell han permitido concluir que el grupo de pacientes con dismotilidad gastrointestinal suele tener en forma frecuente alteraciones en las esferas psicológica y social, eventos de depresión, ansiedad, vida de estrés y somatizaciones en forma frecuente y que los síntomas se exacerban en situaciones de tensión emocional, cambios hormonales como la menstruación o ataques de pánico. Otro dato observado es el hecho de que las somatizaciones son más frecuentes en este tipo de pacientes comparadas con la población general.<sup>4</sup>

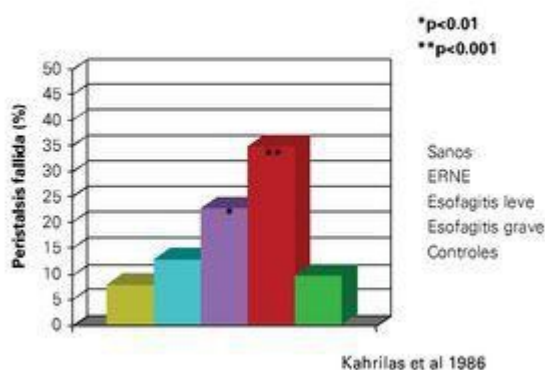
El conocimiento y la clasificación de este grupo de trastornos se debe al trabajo del denominado Grupo de Roma integrado por los Dres. Corazziari, Talley, Drossman, Thompson y Whitehead, quienes han llevado a cabo reuniones (hasta Roma III), con objeto de definir los criterios que actualmente están vigentes para este hecho.

Entre los trastornos funcionales digestivos más frecuentes están la dispepsia funcional, clasificada como BI y el síndrome de intestino irritable, clasificado como CI. Otra entidad clínica muy frecuente es la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), la cual presenta alteraciones de la motilidad asociada en 30% a 40% de los casos.

Los mecanismos primarios del reflujo gastroesofágico incluyen pérdida transitoria o permanente de la presión del esfínter esofágico inferior, trastornos en la motilidad esofágica, deficiente vaciamiento gástrico y deterioro de la citoprotección de la mucosa esofágica.

El estudio de Kahrilas, realizado en 1986, mostró un incremento en el porcentaje de peristalsis fallida asociado a pacientes con esofagitis grave (**Figura I**).<sup>5</sup>

Peristalsis fallida en ERGE



**Figura 1.** Porcentaje de peristalsis fallida asociada a severidad del ERGE.

Diversos estudios han permitido concluir que en promedio una tercera parte de los pacientes con ERGE presentan en los estudios de manometría contracciones no transmitidas, contracciones simultáneas o contracciones de baja amplitud. De igual manera, el retraso en el vaciamiento gástrico que se observa en 30% a 40% de los pacientes con ERGE, incrementa las relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior, el gradiente de presión intra-esofágico y el volumen y la secreción gástrica aumentando el contenido para refluir.<sup>6</sup>

Por su parte, la dispepsia funcional, se considera un complejo sintomático en el que es fundamental la descripción de síntomas y la interpretación de los mismos, tanto por el paciente como por el médico. Existe variabilidad importante del cuadro clínico, de la intensidad y de la gravedad de los síntomas, con una gran subjetividad en la interpretación de los mismos lo que la hace caer en el terreno de la medicina cualitativa fortalecida por diferencias sociales, lingüísticas y culturales que dificultan su interpretación.

La reunión de Roma III define a la dispepsia funcional como el inicio de los síntomas en los últimos tres meses, de los seis meses previos al diagnóstico con uno o más de los siguientes síntomas: a). Molesta llenura postprandial; b). Saciedad temprana; c). Dolor epigástrico; d). Ardor epigástrico y sin evidencia de enfermedad estructural (incluyendo siempre endoscopia alta) que pudieran explicar los síntomas. Existen dos divisiones: Síndrome de dolor epigástrico y síndrome de malestar posprandial. La endoscopia es indispensable para diagnosticar dispepsia funcional. Cuando no existe un estudio endoscópico, se denomina dispepsia no investigada.<sup>7</sup>

Es conocido que 70% de los pacientes se encuentran entre los 20 y 70 años, sin diferencia importante por género y más de 70% de los pacientes son atendidos por médicos generales.

La clasificación de la DF se establece mediante pruebas de motilidad y sensibilidad gástricas, como se puede observar en la **Figura 2**.



**Figura 2.** Clasificación fisiopatológica de la dispepsia funcional.

Existe sobreposición de síntomas entre los pacientes con dismotilidad y algunas patologías de base orgánica, por lo que es muy importante el realizar una adecuada historia clínica y estudios de laboratorio y gabinete mínimos orientados por la clínica para establecer un adecuado diagnóstico diferencial. Lo más importante será descartar enfermedades orgánicas y de ellas, las patologías neoplásicas. El tiempo dedicado a la relación médico

paciente es determinante para el adecuado ejercicio de la medicina y cobra mayor importancia en los trastornos funcionales.

El síndrome de intestino irritable se caracteriza por ser esencialmente funcional con alteración en la motilidad y la sensibilidad visceral, lo que explica la mayoría de los síntomas.

Los criterios de Roma III lo definen como la presencia durante cuando menos tres meses, habiéndose iniciado cuando menos durante los seis meses previos, de dolor o malestar abdominal recurrentes por lo menos tres días por mes con dos o más de las siguientes características: mejoría con la evacuación, cambio en la frecuencia o cambio en la forma de las heces de acuerdo a la clasificación de Bristol.

Existen cuatro subtipos reconocidos:

SII-C (con constipación predominante)

SII-D (con diarrea predominante)

SII-M (tipo mixto)

SII-U (Sin subtipo clasificable)

Para el adecuado estudio de estos pacientes, se recomienda realizar tres determinaciones de sangre oculta en heces y agregar antes de los 50 años rectosigmoidoscopia; para después de esta edad, se debe realizar este estudio más colon por enema o directamente realizar colonoscopia para observar el colon en su totalidad.

## 1.7 Exámenes complementarios para el estudio del aparato digestivo

### 1.7.1 Pruebas de laboratorio

¿Cómo se diagnostica un trastorno del aparato digestivo?

Para poder diagnosticar un trastorno del aparato digestivo, su proveedor de atención médica deberá confeccionar una historia clínica completa y minuciosa en la que incluirá los síntomas que experimentó y cualquier otra información que resulte pertinente. Además le realizará un examen físico para evaluar la situación en una forma íntegra.

Es posible que algunos pacientes necesiten hacerse una evaluación de diagnóstico más exhaustiva. Esta puede incluir análisis de laboratorio, pruebas de diagnóstico por imágenes o procedimientos de endoscopia. Estas pruebas pueden incluir una o más de las siguientes opciones:

Pruebas de laboratorio

- **Análisis de sangre oculta en las heces.** Este busca detectar sangre oculta en las heces. Consiste en colocar una cantidad muy pequeña de heces en una tarjeta especial. Luego se analizan las heces en el consultorio del proveedor de atención médica o se envían a un laboratorio.
- **Cultivo de heces.** El cultivo de heces analiza la presencia de bacterias anormales en el tracto digestivo que pueden causar diarrea y otros problemas. Se recolecta una pequeña muestra de heces que el consultorio del proveedor de atención

médica y luego se envía a un laboratorio. En dos o tres días, el análisis mostrará si existen bacterias anormales.

#### Pruebas de diagnóstico por imágenes

- **Esofagogastrografía con bario en carne.** En este examen, el paciente come una comida que contiene bario (un líquido metálico, blanco y lechoso que recubre la parte interna de los órganos para que se vean en una radiografía). Esto permite al radiólogo ver el estómago mientras digiere la comida. El tiempo necesario para digerir la comida con bario y para que esta deje el estómago le permitirá al proveedor de atención médica tener una idea de cuán bien funciona el estómago y le ayudará a encontrar problemas de vaciado que no se ven en las radiografías con bario líquido.
- **Tránsito colorrectal.** Este estudio muestra cómo avanza la comida por el colon. El paciente deberá tragar cápsulas que contienen pequeños marcadores que se ven mediante radiografías. Durante el estudio, el paciente debe realizar una dieta con un contenido alto de fibras. El movimiento de los marcadores en el colon se monitorea mediante radiografías abdominales que se toman en diferentes momentos en el transcurso de tres a siete días después de haber tomado la cápsula.
- **Tomografía computarizada (también denominada TC o TAC).** Es un estudio de imágenes que usa rayos X y una computadora para producir imágenes detalladas del cuerpo. Una TC muestra detalles de los huesos, los músculos, la grasa y los órganos. Las TC son más detalladas que las radiografías generales.
- **Defecografía.** La defecografía es una radiografía de la zona anorrectal que evalúa la totalidad de la eliminación de las heces, identifica anomalías en esa zona y analiza la contracción y relajación de los músculos del recto. Durante el examen, el recto del paciente se llena con una pasta blanda que tiene la misma consistencia que la materia fecal. El paciente se sienta en un inodoro ubicado dentro de una máquina de rayos X y contrae y relaja el ano para expulsar la pasta. El radiólogo analiza las radiografías para determinar si los problemas de la zona anorrectal se producen cuando el paciente evacua la pasta por el recto.
- **Seriada del tracto GI (gastrointestinal) inferior (también denominada enema de bario).** Es un estudio que examina el recto, el intestino grueso y la parte baja del intestino delgado. Se introduce bario por el recto en forma de enema. Una radiografía abdominal muestra estenosis (áreas estrechadas), obstrucciones (bloqueos) y otros problemas.
- **Imagen por resonancia magnética (IRM).** Se trata de un estudio de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y estructuras dentro del cuerpo. El paciente se recuesta sobre una cama que se desliza dentro del escáner cilíndrico de IRM. La máquina toma una serie de fotografías del interior del cuerpo usando un campo magnético y ondas de radio. La computadora mejora las imágenes producidas. La prueba es indolora y no implica exposición a radiación. Debido a que la máquina de IRM es similar a un túnel, se puede

administrar un sedante para ayudar al paciente a relajarse si es claustrofóbico o si no puede permanecer inmóvil durante la prueba. No puede haber objetos metálicos en la sala de IRM, de manera que esta prueba no puede realizarse en pacientes que tienen marcapasos, grapas o varillas metálicas dentro del cuerpo. Deben quitarse todas las joyas antes del estudio.

- **Colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM).** Este procedimiento emplea imágenes de resonancia magnética (IRM) para ver los conductos biliares. La máquina utiliza ondas de radio e imanes para escanear órganos y tejidos internos.
- **Estudio de motilidad orofaríngea (deglución).** En este estudio el paciente recibe pequeñas cantidades de un líquido que contiene bario para beber de una botella, con cuchara o en taza. Se toma una serie de radiografías para evaluar lo que sucede a medida que ingiere el líquido.
- **Escaneo de vaciamiento gástrico con radioisótopos.** Para este examen, el paciente come alimentos que contienen radioisótopos, sustancias levemente radiactivas, los cuales pueden verse en un diagnóstico por imagen. La dosis de radiación de los radioisótopos es muy baja y no es perjudicial; sin embargo, permite que el radiólogo vea la comida en el estómago y compruebe cuánto tarda en salir de este mientras el paciente está dentro de la máquina.
- **Ecografía o ultrasonido.** La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen que utiliza ondas sonoras de alta frecuencia y una computadora para generar imágenes de los vasos sanguíneos, tejidos y órganos. El ultrasonido se utiliza para ver el funcionamiento de los órganos internos y evaluar el flujo sanguíneo a través de varios vasos. Se aplica gel en la zona del cuerpo que se está estudiando, como el abdomen, y se coloca sobre la piel una varilla denominada transductor. El transductor envía ondas sonoras dentro del cuerpo que rebotan en los órganos y regresan al ecógrafo, produciendo una imagen en el monitor. También se crea una imagen o video del examen, para poder revisarlo posteriormente.
- **Seriada del tracto GI (gastrointestinal) superior (también denominada ingesta de bario o esofagogastroduodenografía).** Estudio de diagnóstico que examina los órganos de la parte alta del sistema digestivo: el esófago, el estómago y el duodeno (la primera sección del intestino delgado). Se traga bario y se toman radiografías para evaluar los órganos digestivos.

#### Procedimientos endoscópicos

- I. **Colonoscopia.** La colonoscopia es un procedimiento que permite al proveedor de atención médica ver la longitud completa del intestino grueso (colon). A menudo puede ayudar a identificar crecimientos anormales, tejidos inflamados, úlceras y hemorragia. Consiste en introducir un colonoscopio, un tubo largo y flexible con una luz, a través del recto hacia el colon. El colonoscopio permite al proveedor de atención médica observar el revestimiento del colon, extraer tejido para realizar exámenes adicionales, y posiblemente tratar algunos de los problemas que se detecten.



2. **Colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPRE).** La CPRE es un procedimiento que permite que el proveedor de atención médica diagnostique problemas en el hígado, la vesícula biliar, los conductos biliares y el páncreas. El procedimiento combina radiografías y el uso de un endoscopio. Este es un tubo largo y flexible con luz. El endoscopio se introduce por la boca y la garganta y luego a través del esófago, estómago y duodeno (la primera parte del intestino delgado). El proveedor de atención médica puede examinar el interior de estos órganos y detectar cualquier anomalía. Luego se introduce un tubo a través del endoscopio y se inyecta un medio de contraste que permite visualizar los órganos internos en la radiografía.
3. **Esofagogastroduodenoscopia (también denominada EGD o endoscopia alta).** Es un procedimiento que permite que el proveedor de atención médica observe el interior del esófago, el estómago y el duodeno con un endoscopio introducido por la boca, la garganta y luego por el esófago, el estómago y el duodeno. El endoscopio permite al proveedor de atención médica observar el interior de esta zona del cuerpo, así como introducir instrumentos a través del endoscopio para tomar muestras de tejido con el fin de realizar biopsias (si fuera necesario).
4. **Sigmoidoscopia.** La sigmoidoscopia es un procedimiento de diagnóstico que permite al proveedor de atención médica examinar el interior de una región del intestino grueso y que sirve para identificar las causas de la diarrea, el dolor abdominal, la constipación, los crecimientos anormales y las hemorragias. Se introduce en el intestino un tubo corto, flexible y con luz, denominado sigmoidoscopio, a través del recto. El sigmoidoscopio introduce aire en el intestino para inflarlo y facilitar la visión de su interior.

#### Otros procedimientos

2. **Manometría anorrectal.** Esta prueba ayuda a determinar la fuerza de los músculos del recto y del ano. Estos músculos normalmente se contraen para contener la evacuación y se relajan al defecar. La manometría anorrectal sirve para evaluar las malformaciones anorrectales y la enfermedad de Hirschsprung, entre otros problemas. Se introduce un pequeño tubo en el recto para medir la presión que ejercen los músculos del esfínter que rodea el canal.
3. **Manometría esofágica.** Esta prueba ayuda a determinar la fuerza de los músculos del esófago. Es útil para evaluar el reflujo gastroesofágico y las anomalías relacionadas con la deglución. Se introduce un tubo pequeño en una fosa nasal y luego se pasa por la garganta hasta llegar al esófago. Allí se mide la presión que producen los músculos del esófago en reposo.
4. **Monitorización del pH esofágico.** Un monitor de pH esofágico mide la acidez dentro del esófago. Es útil para evaluar la enfermedad de reflujo gastroesofágico (ERGE). Se coloca un tubo plástico delgado en una fosa nasal, se lleva hasta la garganta y luego hasta el esófago. El tubo se detiene exactamente por encima del esfínter esofágico bajo. Este se encuentra en la unión entre el esófago y el estómago. En el extremo del tubo que está dentro del esófago hay un sensor que mide el pH (la acidez). El otro extremo del tubo fuera del cuerpo está conectado a un monitor que registra los niveles de pH durante un período de 24 a 48 horas. Durante el estudio se recomienda la actividad normal y llevar un diario de los síntomas experimentados o de

la actividad que podrían ser indicios de reflujo, como arcadas o tos y de cualquier ingesta de comida del paciente. También se recomienda llevar un registro de la hora, el tipo y la cantidad de alimento ingerido. Las lecturas del pH se evalúan y comparan con la actividad del paciente durante ese período.

- 5 **Endoscopia capsular.** La endoscopia capsular ayuda al proveedor de atención médica a examinar el intestino delgado, debido a que los procedimientos tradicionales, como una endoscopia alta o colonoscopia, no llegan hasta esta parte de los intestinos. Este procedimiento resulta útil para identificar las causas de una hemorragia, detectar pólipos, enfermedad inflamatoria intestinal, úlceras y tumores del intestino delgado. Se coloca un dispositivo con sensor en el abdomen del paciente y se ingiere una píldora con una cámara diminuta. La píldora con la cámara atraviesa naturalmente el tracto digestivo a la vez que transmite imágenes de video a un registrador de datos. El registrador de datos está fijo a la cintura del paciente por medio de un cinturón durante ocho horas. Las imágenes del intestino delgado se descargan a una computadora desde el registrador de datos. El proveedor de atención médica revisa las imágenes en la computadora. Normalmente, la píldora con cámara atraviesa el colon y se elimina en las heces dentro de las 24 horas.
- 6 **Manometría gástrica.** Este examen mide la actividad eléctrica y muscular del estómago. El proveedor de atención médica introduce un tubo delgado por la garganta del paciente que llega hasta el estómago. El tubo contiene un cable que mide la actividad eléctrica y muscular del estómago durante la digestión de alimentos y líquidos. Esto ayuda a mostrar cómo funciona el estómago y si hay algún retraso en la digestión.
- 7 **Colangiopancreatografía por resonancia magnética (CPRM).** Este procedimiento emplea imágenes de resonancia magnética (IRM) para tomar fotografías de los conductos biliares. La máquina utiliza ondas de radio e imanes para escanear órganos y tejidos internos.