

# RESUMEN TEMA 9

TEMA 9. Principios anatomofisiológicos del aparato digestivo. Conceptos fundamentales de dietética. Principios. Clases de dietas. Técnicas de administración y apoyo de comidas a pacientes. Alimentación enteral y parenteral. Alimentación por sonda nasogastrica y cuidados especiales en pacientes intubados. Alimentación del lactante.

## Principios anatomofisiológicos del aparato digestivo

### Anatomía

El Sistema Digestivo tiene como misión el catabolismo de sustancias nutritivas hasta el nivel de que puedan ser absorbidas por el sistema circulatorio y el sistema linfático, que se encargan de distribuir las por todo nuestro organismo.

El Sistema Digestivo está compuesto por:

1. Un gran tubo que comienza en la boca y termina en el ano y en el cual podemos encontrar las siguientes estructuras u órganos: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso.
2. Una serie de glándulas que participan en el proceso digestivo en el que destacamos: páncreas, hígado, vesícula biliar y glándulas salivares.

### La boca

- Es el inicio del tubo digestivo.

### La faringe

Es un órgano músculo-membranoso. Su forma se asemeja a un embudo, con una longitud aproximada de 11 cm. Distinguimos tres tramos:

1. **Rinofaringe.** Próximo a la nariz. Donde se encuentran los adenoides.
1. **Bucofaringe u orofaringe.** Tramo que se inicia desde la boca. En este tramo se sitúan las amígdalas palatinas.
2. **Laringofaringe.** Zona de barrera defensiva.

### Estructura del tubo digestivo

Se extiende desde la faringe hasta el ano distinguiéndose en cuatro capas:

1. **Capa interna. Mucosa.** Encontramos 3 tejidos:

- a) Tejido epitelial. Rico en células secretoras.
- b) Tejido conjuntivo laxo.
- c) Fibras de tejido muscular liso. Presenta interdigitaciones.

2. **Capa submucosa.** Formada de tejido conjuntivo laxo. Muy vascularizada. Presenta gran cantidad de vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios.

3. **Capa muscular.** Formada por músculo esquelético (faringe, tramos superiores del esófago, esfínter anal, etc.) y músculo liso (situado en los tramos próximos a la capa submucosa) cuyas fibras se disponen en forma circular. La capa más externa del tejido se sitúa longitudinalmente y es la responsable de los movimientos peristálticos.

4. **Capa serosa o peritoneo visceral.** Es la capa más externa. Es una estructura compleja cuyo objetivo es sujetar las vísceras a la cavidad abdomino-pélvica y separarlas entre sí. Es la capa serosa más grande de nuestro organismo. Está compuesta de tejido epitelial y por debajo tejido conjuntivo.

### Esófago

Se extiende desde la faringe hasta el estómago. Termina en un orificio denominado **cardias**. Mide 25 cm de

## RESUMEN TEMA 9 TCAE

longitud. Esta situado detrás de la traquea y delante de la columna vertebral. Atraviesa el diafragma por el hiato esofágico. Su función principal es transportar alimentos.

### Estomago

- Es la parte más dilatada del tubo digestivo. Situado en la parte epigástrica se distinguen varias partes:
  1. **Zona superior.** Cámara de gases o fornix.
  2. **Parte central o cuerpo.** En ausencia de alimento, las paredes estomacales están pegadas.
  3. **Zona inferior o fundus.** Tiene forma de rodilla.
  4. **Porción pilórica.** Entra en contacto con el intestino delgado. Al final de esta porción las paredes de la capa muscular están engrosadas (engrosamiento de la capa muscular lisa) y forma un esfínter llamado piloro que controla el paso del alimento del estomago al duodeno.

### Intestino delgado

La pared de intestino está formada de tres capas:

- La primera es la mucosa que integra la superficie exterior y separa la mucosa de la submucosa.
- La segunda capa es la lámina, que es la capa intermedia y está constituida por tejido conectivo. Esta capa contiene vasos sanguíneos, vasos linfáticos, nervios, tejido muscular liso, tejido conectivo y glóbulos blancos.
- La tercera capa se encuentra en el interior o lumen del intestino delgado, es una capa continua de células epiteliales (células que forman una superficie). La longitud del intestino delgado suele ser variable (entre 5,50 y 6,10 m), en él podemos distinguir tres porciones:
  1. **Duodeno.** Es la parte más gruesa del intestino delgado (17-20 cm). Es la continuación del estomago y en él vierten sus secreciones el páncreas y el hígado.
  2. **Yeyuno.** Constituye las 2/5 partes de intestino delgado. Se sitúa en la parte más alta del abdomen. Tiene una luz más grande que el íleon. Presenta un color rojo al estar vascularizado y forma circunvoluciones llamadas asas intestinales.
  3. **Íleon.** Forma las 3/5 partes del intestino delgado. Se sitúa en la parte más baja del abdomen. El íleon termina en un esfínter llamado válvula ileocecal, donde comienza el intestino grueso.

### Intestino grueso.

La última porción del aparato digestivo la constituye el intestino grueso, integrado por el ciego, el colon y el recto.

Se distinguen varias partes:

1. El primer tramo que encontramos es el **ciego**, es la parte que comunica con el intestino delgado a través de la válvula ileocecal, y en la que se encuentra el apéndice vermiforme, (tiene funciones inmunológicas y defensivas) cuya inflamación puede originar apendicitis, en cuyo caso es necesario extirparlo. La longitud total es de 1,5 cm.
2. El segundo tramo es el **colon**.

El colon se subdivide en:

- Colon ascendente, que va de abajo hacia arriba hasta la zona inferior del hígado; el transversal, cuyo recorrido es horizontal de derecha a izquierda y se sitúa a la altura de la décima costilla.
- Colon transversal. Sigue al colon ascendente y cruza de derecha a izquierda.
- El descendente, dirigido de arriba hacia abajo y que se ubica delante del riñón izquierdo.
- El siguiente tramo es el colon descendente. Termina en una zona de curvaturas llamada colon sigmoideo.
- El sigmoideo, que se incurva dos veces sobre sí mismo, se sitúa en proximidad de la tercera vértebra sacra y continúa con el recto, que termina en el orificio anal. Así, el aparato digestivo se comunica con el exterior del organismo.

### El recto y el ano

#### A) Ano

Por debajo del recto está el canal anal, de unos 4 cm. de longitud, revestido de crestas verticales llamadas

## RESUMEN TEMA 9 TCAE

columnas anales. En las paredes del canal anal hay dos fuertes hojas planas de músculos llamados esfínteres interno y externo, que actúan como válvulas y que se relajan durante la defecación. Se extiende desde la unión mucocutánea hasta la línea pectínea.

- **El esfínter interno:** constituye un engrosamiento de las fibras musculares circulares del recto, el límite inferior de este músculo corresponde a la línea Blanca de Hilton. Es un músculo involuntario.
- **El esfínter externo:** Comprende tres grupos de fibras, subcutáneo, superficial y profundo; es voluntario.

### El páncreas

Es un órgano alargado que se extiende desde el bazo, pasando por detrás del estómago. Secreta jugo pancreático. Se distinguen tres partes:

1. **Parte superior**, próxima al duodeno, llamada cabeza del páncreas.
2. **Parte intermedia** llamada cuerpo del páncreas.
3. **Parte inferior**, llamada cola del páncreas.

Compuesto por miles de células (acinos e islotes de Langerhans) que tienen forma de lobulillos. Cada acino tiene un conducto por el cual libera el jugo pancreático que produce. Todos estos conductos, confluyen en una gran conducto que atraviesa el páncreas, desde la cola hasta la cabeza, llamado conducto pancreático.

### El hígado

Es el órgano más voluminoso. Pesa 1,5 kg, es un órgano con mucha capacidad de regeneración. Su coloración es rojo pardo.

En los humanos está constituido por una masa continua de células, dividida en forma incompleta por separaciones de tejido conectivo. Dentro de esta masa continua de células, las subdivisiones de los conductos biliares y de los vasos hepáticos presentan numerosas conexiones.

El hígado se sitúa en el hipocondrio derecho, debajo del diafragma y de las costillas. Su función general es la producción de bilis. La bilis sale del hígado a través de los conductos (derecho e izquierdo) biliares o hepáticos.

Se distinguen dos lóbulos principales:

#### A) Lóbulo principal derecho.

Es el más grande.

Se distinguen dos concavidades:

- La impresión cólica de color amarillento.
- La impresión renal cerca del riñón.

Se distinguen dos lóbulos más pequeños:

- Lóbulo cuadrado.
- Lóbulo caudado.

#### B) Lóbulo principal izquierdo.

Más pequeño y próximo al estómago.

Se distingue una concavidad:

- La impresión gástrica donde se sitúa el estómago.
- El conducto hepático común se une con el conducto cístico, que proviene de la vesícula, y forma el coledoco que contiene en su parte final el esfínter de Oddi cuya función es permitir o impedir el paso de la bilis.

### Medidas antropométricas

Identifican parámetros estandarizados en la valoración del estado nutricional y la evaluación en el tiempo a medio o largo plazo. Los más utilizados son:

- **Peso:** medida antropométrica más usada. Se mide en Kg.
- **Talla:** puede medirse en centímetros o metros.
- **Índice de Masa Corporal (IMC) o de QUETELET o BMI (Body Mass Index):**

Es el estándar para la evaluación de los riesgos asociados con el exceso de peso en adultos y define el grado

## RESUMEN TEMA 9 TCAE

de adiposidad relacionando el peso y la altura mediante la formula:

$$\text{IMC} = \text{Peso}(\text{kg})/\text{Altura}^2 (\text{m}).$$

- **Perimetro braquial o circunferencia mediobraquial o circunferencia circular del brazo:**

Se mide en cm. La zona que se toma es el punto medio del brazo (entre el acromion y el olecranon con el brazo en extension y sin ejercer presion con la cinta).

Refleja la masa muscular media total. Es un metodo poco especifico y de poca sensibilidad.

Circunferencia cefalica en niños. La desnutricion debe ser muy grave para que afecte a la circunferencia cefalica.

- **Pliegues subcutaneos o cutaneos:**

Se utilizan para valorar la grasa corporal a partir de la medicion de la grasa subcutanea.

- Pliegue Tricipital (es el mas utilizado). Se localiza el punto medio del brazo: entre acromion y olecranon. Se realizan tres tomas consecutivas, posteriormente se calcula la media de esas tres tomas. Siempre en brazo o zona corporal dominante. El pellizco de cada toma debe durar 3 segundos, para ello se utiliza una pinza que se denomina lipocalibrador o plicometro.
- Subescapular. Se mide por debajo del angulo inferior de la escapula derecha, siguiendo una linea imaginaria que forme un angulo de 45° con el eje de la columna vertebral.
- Suprailiaco. Se toma por encima de la espina iliaca anterosuperior siguiendo una direccion oblicua en el lateral del abdomen.

4

### Clasificacion de nutrientes

#### Hidratos de carbono

- Compuestos por carbono, oxigeno e hidrogeno.
- Se denominan tambien carbohidratos, glucidos o azucares.
- Son la fuente de energia mas importante para el hombre y la mas barata.
- No existen necesidades diarias, se aconsejan al menos 100 g/dia.
- En una dieta normal supondria el aporte del 50-55% del total de energia necesaria diaria.
- 1 gramo de carbohidratos produce 4 Kcal.

#### Lipidos

- Compuestos por carbono, oxigeno e hidrogeno.
- Reservas energeticas mas importantes en el organismo.
- Contienen acidos grasos esenciales: linoleico (el mas importante) y linolenico.
- Son protectores de visceras y aislantes de perdidas de calor.
- Vehiculos de vitaminas liposolubles.
- Aumentan el poder de saciedad de las comidas.
- Se recomienda un 30-35% de la tasa energetica total y no sobrepasar 300 mg. de colesterol al dia.
- 1 g de grasa: 9 Kcal.

#### Proteinas

- Compuestos por carbono, oxigeno, hidrogeno y nitrogeno.
- Las proteinas se encuentran formadas por 22 aminoacidos. Ocho de estos son esenciales y es conveniente memorizarlos:
  - Triptofano, treonina, lisina, isoleucina, leucina, metionina, fenilalanina, valina. En los lactantes se considera esencial la histidina.
- El minimo aporte proteico recomendado es de 0,8-1 g/Kg de peso al dia, que aumenta en situaciones como embarazo, infancia, etc.
- Se establece la necesidad de que las proteinas aporten entre el 12-15% de la tasa energetica diaria.
- 1 g proteina: equivale a 4 KCal; 1 g de nitrogeno equivale a 6,25 g de proteinas.

#### Vitaminas

Se clasifican en hidrosolubles y liposolubles, segun su agente vehiculizante.

- **Vitaminas liposolubles**
  - **Vit. A (Retinol)**
    - a) Se encuentra en: leche, mantequilla, pescado, yema de huevo, zanahorias, hortalizas.
    - b) Su carencia produce: piel agrietada, alteraciones en mucosas, ceguera nocturna, xeroftalmia.
  - **Vit. D3 (Calciferol)**
    - a) Se encuentra en: pescado, hígado, mantequilla.
    - b) Su carencia produce: raquitismo, osteoporosis, osteomalacia.
  - **Vit. E (a-Tocoferol)**
    - a) Se encuentra en: huevos, aceites vegetales, nueces, almendras, verduras, germen de trigo y soja.
    - b) Su carencia produce: debilidad y atrofia muscular, anemia, edema y en algunos casos pérdida de la potencia sexual.
  - **Vit. K (Filoquinona)**
    - a) Se encuentra en: hígado de bacalao, espinacas, hortalizas y tomates.
    - c) Su carencia produce: tendencia a hemorragias internas y externas.
    - a) Se absorben en el ileon a través de los conductos quilíferos (sistema linfático).
- **Vitaminas hidrosolubles**
  - **Vit. B1 (Tiamina)** a) Se encuentra en: carne de cerdo, hígado, cereales integrales, levadura, leche y legumbres. Su carencia produce: alteraciones nerviosas (neuritis, parálisis).
  - **Vit. B2 (Riboflavina)**
    - Se encuentra en: leche, carne, huevos, cereales integrales, levadura, nueces, cacao y vísceras.
    - Su carencia produce: alteraciones de piel y mucosas (dermatitis, estomatitis) y debilidad generalizada.
  - **Vit. B6 (Piridoxina)**
    - Se encuentra en: yema de huevo, carnes, hígado, riñones, pescados,
  - leche, plátanos, legumbres y hortalizas.
    - Su carencia produce: dermatitis, anorexia, leucopenia, neuritis, hiperirritabilidad y depresiones.
  - **Vit. B12 (Cobalamina)**
    - Se encuentra en: hígado, riñones, carne, productos lácteos. Los vegetales no la presentan.
    - Su carencia produce: anemia y debilidad generalizada.
    - Única vitamina del grupo B que se encuentra en las carnes.
  - **Vit. B8 o Vit. H (Biotina)**
    - Se encuentra en: hígado, levadura, riñón, yema de huevo, frutos secos y levadura de cerveza.
    - Su carencia produce: piel seca, caída de pelo y anorexia.
  - **Vit. B9 o Vit. M (Ácido fólico)**
    - Se encuentra en: hortalizas, hígado, frutos secos, levadura y en la flora del intestino grueso.
    - Su carencia produce: debilidad generalizada, alteración del crecimiento, anemia, leucopenia, trombopenia.
  - **Vit. B3 (Niacina) o Factor PP (Ácido nicotínico)**
    - Se encuentra en: carnes, hígado, riñón, cereales integrales, queso,
  - pescado, frutas, legumbres.
    - Su carencia produce: pelagra (dermatitis, demencia y diarrea).
  - **Vit. B5 (Ácido pantoténico)**
    - Se encuentra en: jalea real, vísceras, carne, leche, huevos, pescados.
    - Su carencia produce: hipotensión, alteraciones cutáneas, parestesia, depresión e inmunodeficiencia.
  - **Vit. C (Ácido ascórbico)**

## RESUMEN TEMA 9 TCAE

- Se encuentra en: vegetales verdes, frutas y sus zumos y tuberculos.
- Su carencia produce: escorbuto e inmunodeficiencia.
- Se absorben en yeyuno, a excepcion de la B12, que se absorbe en ileon terminal.

### Alimentacion enteral y parental

#### Nutricion enteral (NE)

La nutricion enteral consiste en la administracion por via digestiva de formulas enterales, generalmente mediante sondas (nasogastrica,transpilorica, gastrostomia, yeyunostomia). Las formulas de nutricion enteral pueden administrarse tambien por via oral. La administracion puede ser continua o intermitente, diurna o nocturna, mediante bombas o por gravedad.

Formulas enterales: alimentos dieteticos destinados a usos medicos especiales constituidos por una mezcla definida de macro y micronutrientes que se administran por via digestiva.

Las formulas enterales pueden ser:

- **Completas:** contienen la cantidad suficiente de energia y nutrientes para cubrir los requerimientos diarios del paciente en un volumen determinado.
- **Suplementos:** disenados para complementar la alimentacion ordinaria.
- **Modulos:** constituidos normalmente por un unico nutriente.

#### Vias de administracion de la nutricion enteral

Las vias de administracion de nutrientes del aparato digestivo son dos: via oral y por sonda cateter.

##### 1. Via oral

Aporte nutricional administrado por la boca, para una nutricion completa o bien para suplementacion alimentaria si la ingesta que realiza el paciente es insuficiente. Se trata de la via mas fisiologica.

Este tipo de alimentacion requiere integridad del tracto digestivo y que el paciente conserve el reflejo de deglucion. Requiere tambien su colaboracion ya que precisa su voluntad para alimentarse.

##### 2. Sonda o cateter

La nutricion en este caso se caracteriza porque el acceso al aparato gastrointestinal se efectua mediante sonda que se coloca a traves de la nasofaringe (nasogastrica, nasoduodenal o nasoyeyunal) –tecnica no invasiva–, o a traves de una sonda colocada con una tecnica invasiva ya sea quirurgica, radiologica o endoscopica (faringostomia, esofagostomia, gastrostomia o yeyunostomia), en cualquier tramo del tubo digestivo.

Para escoger la via de acceso mas adecuada debemos tener en cuenta los siguientes factores:

- La patologia de base del enfermo.
- La situacion clinica del paciente (alteracion del nivel de consciencia, el estado nutricional y sus requerimientos energetico-proteicos).
- El tiempo previsto de la nutricion enteral.
- El estado del tubo digestivo y el tramo mas indicado de acceso.

El estomago constituye el acceso mas fisiologico, pues permite mantener la actividad digestiva de una alimentacion normal.

#### Tecnicas no invasivas. Sondajes nasofaringeos

Metodo de acceso mas utilizado para el soporte nutricional a medio y corto plazo. Una sonda para NE puede colocarse desde la nariz hasta distintos niveles del aparato digestivo, y asi encontramos:

- Sonda nasogastrica: la sonda llega hasta el estomago y se utiliza en las enfermedades que afectan la cavidad bucal, la faringe y el esofago, y tambien cuando existe afectacion del ileo distal o colon.
- Sonda nasoduodenal: si el extremo distal termina en el duodeno. Se empleara en aquellas enfermedades que originen reflujo gastrico, para prevenirlo y evitar complicaciones.
- Sonda nasoyeyunal: se puede usar en las enfermedades de estomago, duodeno y organos anexas al tubo digestivo (vias biliares y pancreas). El peristaltismo normal favorece el paso espontaneo de la sonda nasogastrica a yeyuno a traves del duodeno. Esta via de acceso, igual que la sonda nasoduodenal, se utiliza para tratamientos de corta duracion. Algunos autores la consideran de eleccion para evitar broncoaspiracion.

**Técnicas invasivas: quirúrgicas, endoscópicas y radiológicas.**

Nos referimos a la colocación quirúrgica, endoscópica o radiológica de una sonda o catéter para nutrición en cualquier segmento del tracto gastrointestinal.

**Enterostomía**

Se trata de la colocación quirúrgica de una sonda o catéter. Actualmente se ha reducido a una técnica de elección en el marco de una intervención quirúrgica realizada por otra indicación (técnica coadyuvante). Solo es electiva si, por motivos técnicos, no se puede realizar una gastrostomía percutánea, endoscópica o radiológica. Las enterostomías habitualmente se practican en el estómago y yeyuno.

- **Gastrostomía:** es necesario que el estómago no esté afectado por ninguna enfermedad, que el vaciamiento gástrico y duodenal sea normal, y el reflujo esofágico mínimo. Se suele realizar dentro de un acto operatorio, pero también es factible con anestesia local o regional.
- **Yeyunostomía:** se utiliza como complemento de la cirugía del tracto superior gastrointestinal para permitir la nutrición enteral en el postoperatorio o prevenir la malnutrición que conlleva el tratamiento con radioterapia o quimioterapia como la anorexia, náuseas, vómitos y diarreas.

**Gastrostomía percutánea**

Consiste en la colocación de una sonda de alimentación directamente en estómago por punción percutánea bajo control endoscópico o radiológico, sin necesidad de laparotomía ni anestesia general, en solo 15 minutos aproximadamente. Solo requiere una sedación ligera, de manera que la recuperación del paciente es muy rápida. Se le puede nutrir muy pronto, se consigue una nutrición mucho más completa y eficaz, se evitan muchas complicaciones y minimiza o elimina el rechazo familiar y social que comporta llevar por largo tiempo una sonda en la nariz. La sonda de gastrostomía percutánea (SGP) aumenta considerablemente la calidad de vida de los pacientes. Es una nueva técnica, con un coste inferior a las demás y un índice de morbimortalidad muy bajo.

La colocación vía endoscópica se denomina PEG: Gastrostomía Endoscópica Percutánea.

Esta técnica no se aconseja cuando se debe nutrir al paciente por un periodo inferior a un mes o cuando la esperanza de vida no supere los dos meses.

La SGP ha ido ganando terreno a la sonda nasogástrica en los últimos años sobre todo en los pacientes con nutrición enteral a domicilio.

La sonda de GP se puede sustituir, si la alimentación se prolonga, por un botón de alimentación que favorece la estética del paciente, es más cómodo y permite un mayor caudal nutricional.

**Gastroduodenostomía percutánea**

Indicada en pacientes con patologías que favorecen la regurgitación gástrica. A partir de la sonda de gastrostomía percutánea se efectúa la conversión.

**Nutrición parenteral (NP)**

La NP constituye el modo de administrar macro y micronutrientes a las personas que debido a una causa de tipo físico, fisiológico o patológico, son incapaces de asimilar la nutrición por vía digestiva.

Consiste en la infusión de nutrientes en el torrente sanguíneo para cubrir las necesidades del paciente, como método sustitutivo temporal de la vía fisiológica de alimentación. Textualmente significa nutrir por fuera del intestino.

La NP se denomina total si proporciona la totalidad de la energía y los nutrientes, y parcial si solo lo hace en parte.

La finalidad de la NP no es que el paciente gane peso, o alcance un balance nitrogenado positivo, sino asegurar la síntesis de la proteína visceral.