

ESTRUCTURA DEL TEMA:

- 58.1. Generalidades del intestino delgado.
- 58.2. Organización histológica del intestino delgado.
- 58.3. Intestino grueso: apéndice.
- 58.4. organización histológica del intestino grueso.

58.1. GENERALIDADES DEL INTESTINO DELGADO.

La función más importante del intestino delgado es la absorción de los nutrientes. Por este motivo, el intestino delgado presenta mecanismos para aumentar la superficie de absorción, como son:

- Gran longitud del intestino, de 4 a 7 metros de longitud, y además, se hace tortuoso.
- Pliegues en la mucosa.
- Vellosidades.
- Glándulas de Lieberkhün.
- Microvellosidades.

Anatómicamente se diferencia en duodeno, yeyuno e íleon, pero no existen marcas claras de sus partes.

A este órgano se vierten muchas excreciones, fundamentalmente hepáticas y pancreáticas.

Se compone de las 4 capas: mucosa son *muscularis mucosae*, submucosa, muscular y serosa.

58.2. ORGANIZACIÓN HISTOLÓGICA DEL INTESTINO DELGADO**MUCOSA**

Si decíamos que el intestino delgado aumentaba su superficie y un mecanismo era la gran longitud, otro es la aparición de pliegues a nivel de la mucosa, denominados **pliegues de Kerckring** o **válvulas conniventes**. Estos pliegues son macroscópicamente visibles en forma de semilunas que pueden abarcar la mitad del diámetro intestinal. Suelen medir de alto 1 cm y de ancho 3-4 cm. Se trata de estructuras estables, permanentes.

Estos pliegues están constituidos por mucosa y submucosa. Empiezan a aparecer a los 3-5 cm del inicio del duodeno, nada más pasar el píloro (aparecen rápido). Son muy importantes y numerosos en la parte proximal del yeyuno y en su parte distal disminuye en número y altura, pudiendo en la parte final del íleon llegar a desaparecer.

Otro mecanismo de aumento de superficie son las **vellosidades intestinales** que van a ser estructuras que macroscópicamente da el aspecto aterciopelado del intestino. Son evaginaciones formadas solo de mucosa y llegan a medir 0,5-1,5 mm.

Con la lupa se aprecia que el epitelio que reviste las vellosidades se va a continuar con el revestimiento de las **glándulas de Lieberkhün**. Estas glándulas tienen 0,5 milímetros y están sostenidas por la lámina propia.

Por último, dentro de los tipos celulares de la mucosa, encontramos los enterocitos, que presentan microvellosidades, el último mecanismo que aumenta la superficie de absorción., que se observan al microscopio en el polo apical de las células del intestino.

Típicamente, el epitelio de la mucosa del intestino delgado se define como un epitelio cilíndrico simple, donde aparecen varios tipos celulares.

Enterocitos

Son células cilíndricas que presentan en su polo apical múltiples microvellosidades (2000-3000), que son evaginaciones de ese polo apical, formadas por múltiples filamentos de actina.

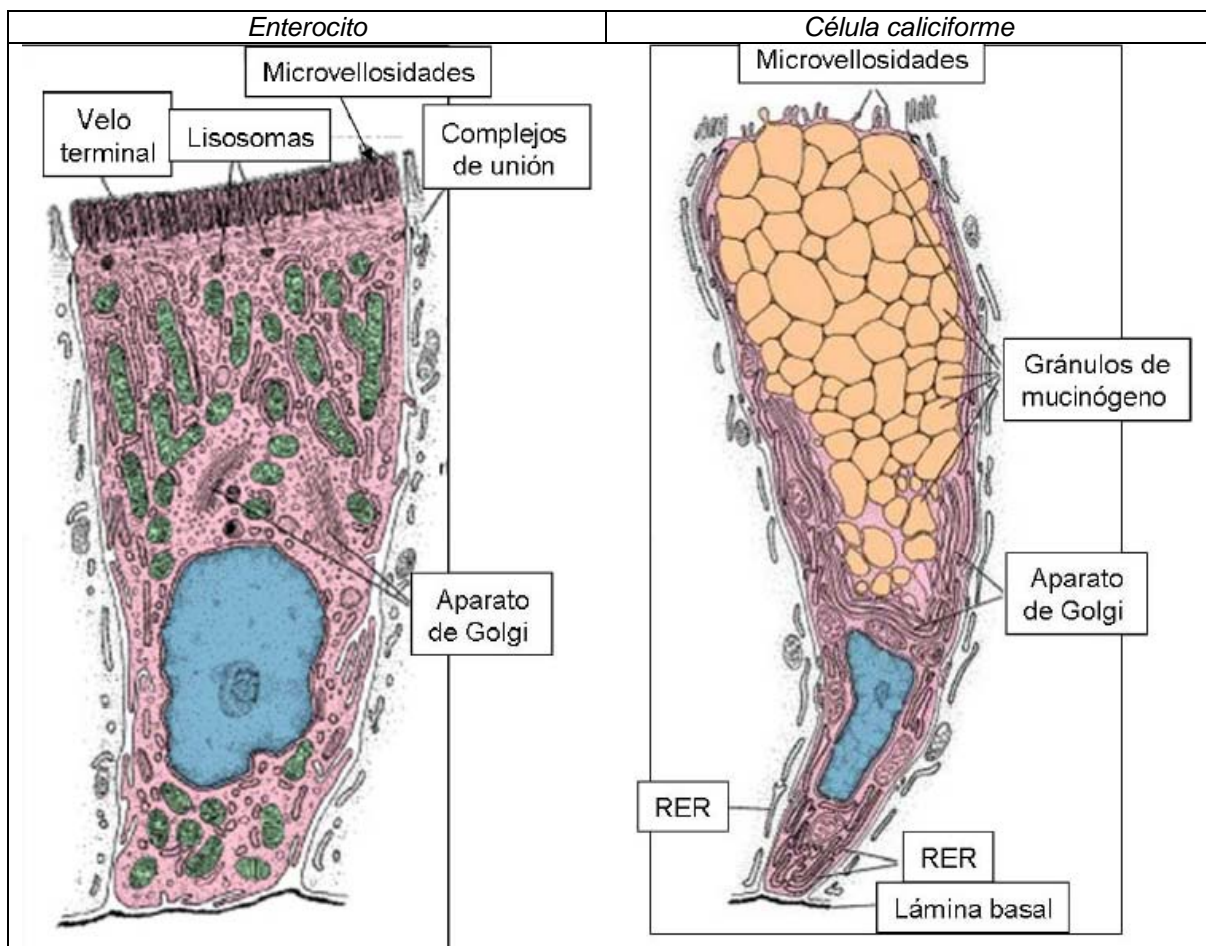
Tienen un núcleo en posición basal y algo alargado en sentido vertical. Tienen un citoplasma eosinófilo. Su función principal es la absorción.

A microscopía electrónica se observa en el polo apical la trama terminal que es la zona donde se anclan los filamentos de actina. También hay proteínas como la calmodulina y fimbrilina.

Presentan complejos de unión muy desarrollados (tipo desmosoma) a nivel del polo apical para evitar el paso de sustancias a través de dos células vecinas.

Células caliciformes

Tienen forma de cáliz, con la porción basal más estrecha. Tienen citoplasma pálido con HE en su mayor parte, aunque hacia basal se hace un poco basófilo. A nivel apical se tiñen con PAS; azul alcian... para teñir el mucinógeno almacenado en gránulos. Tienen un núcleo basal y alargado en longitud.



Células enterocromafines

Hay más de 15 tipos de células enterocromafines, también llamadas enteroendocrinas. Las más importantes son las de serotonina y adoptan diferentes morfologías según donde se sitúan; si se sitúan a nivel profundo tienen morfología más triangular, mientras que si se sitúan a nivel apical de la vellosidad tienen forma más cilíndrica. Forman parte del sistema APUD.

Tienen un núcleo redondo basal, con gránulos. Estas células tienen muchas propiedades: argentafines, cromafines, argirófilas...

Los gránulos se ven en posición basal y cierta acidofilia del citoplasma en la porción apical. A microscopía electrónica vemos las diferentes variedades de tamaño, forma... de los gránulos, pero siempre son gránulos de núcleo denso a los electrones con membrana.

Los enterocitos, las células caliciformes y las células enterocromafines están siempre, sobre todo en las vellosidades. En las glándulas de Lieberkhün también hay otras células:

Células indiferenciadas

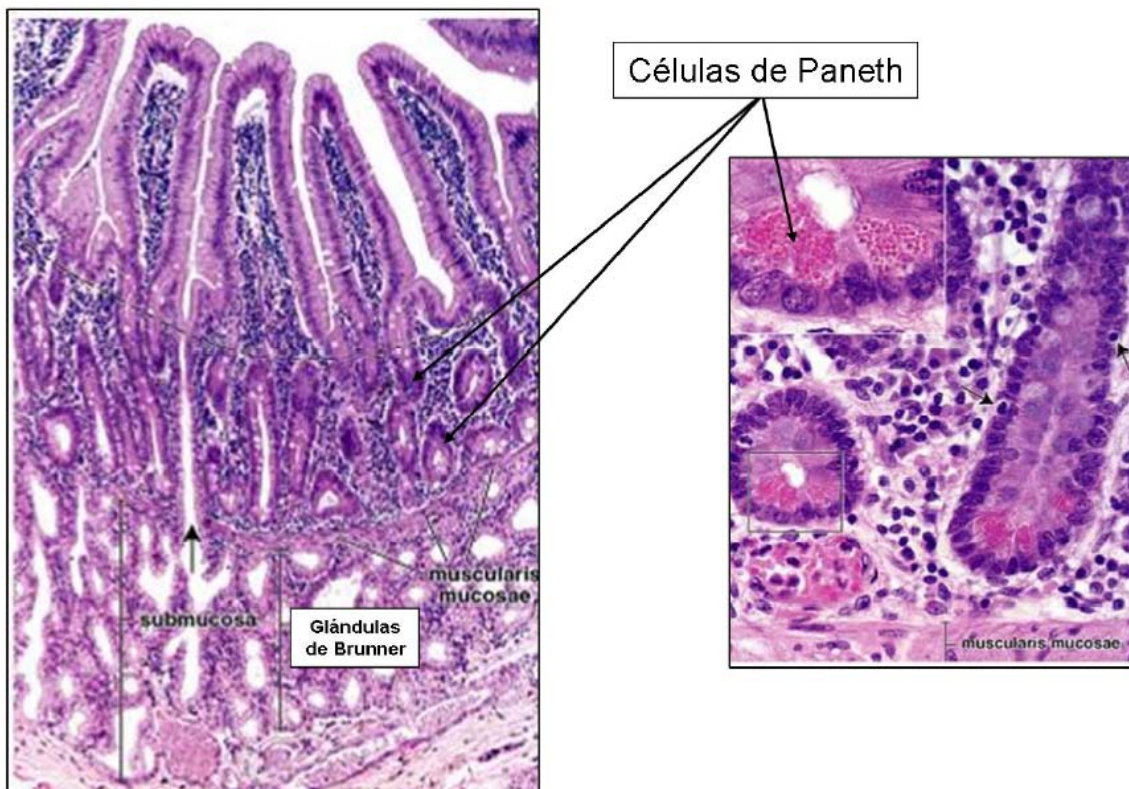
Se encuentran en la cripta de Lieberkhün. Son células que están siempre regenerándose porque desde ellas se forma el epitelio intestinal. Da lugar a enterocitos, caliciformes y células enteroendocrinas.

Hay un movimiento de estas células, con su membrana basal, facilitado por una lámina de fibroblastos en la submucosa.

Células de Paneth

Se encuentran sobre todo en la porción basal de la cripta de Lieberkhün, sobre todo en duodeno y yeyuno, pero están en todo el intestino delgado. Liberan lisozima e Ig A en gránulos de secreción, que se tardaron bastante tiempo en identificar. Parece que su función es controlar un poco la flora bacteriana.

Son células curiosas, presentan una morfología cilíndrica o a veces triangular. Son células que tienen a nivel apical gránulos de enzimas y son acidófilas en el polo apical y basófilas en el basal. Al microscopio electrónico tiene toda la batería de orgánulos secretores: mitocondrias, aparato de Golgi supranuclear bien desarrollado, retículo endoplásmico rugoso, etc.

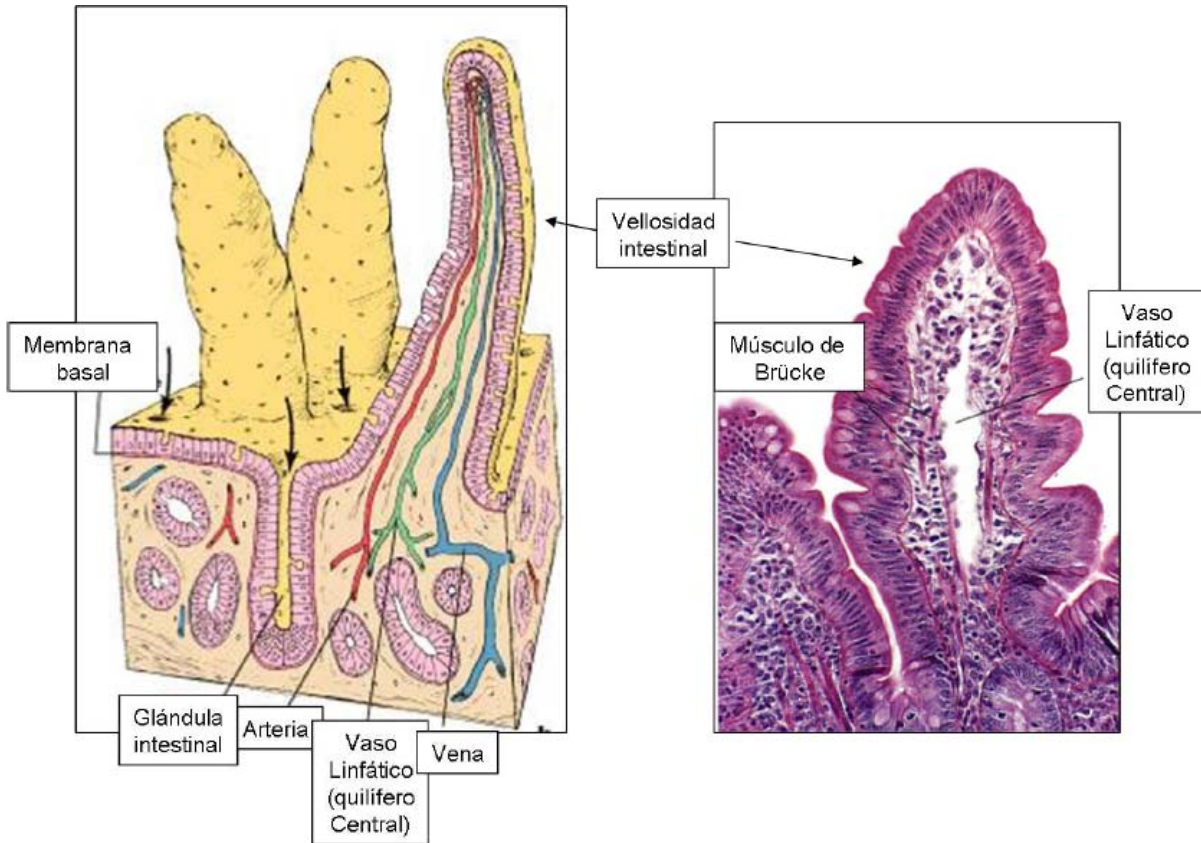


Dentro de la mucosa, a parte del epitelio encontramos la lámina propia, donde hay una serie de elementos importantes. Tiene un eje de conjuntivo que sostiene las glándulas y forma el eje de la vellosidad. En el centro se encuentra el vaso quilífero, que se forma de un capilar linfático de extremo ciego, y que capta todo aquello absorbido por los enterocitos. Con este vaso quilífero encontramos vasos sanguíneos arteriales y venulares. En relación con ellas, encontramos células musculares lisas aisladas, que parece que sirven de ayuda de drenaje del vaso quilífero al plexo submucoso y para mantener la posición recta de la vellosidad.

Existe una **lámina fibroblástica subepitelial** que está constituida por fibroblastos dispuestos por debajo de la membrana basal y ayudan a la migración de las células indiferenciadas.

Todas estas estructuras están inmersas en un tejido conjuntivo rico en células, sobre todo en células defensivas.

La *muscularis mucosae* tiene dos capas, la más interna circular y la más externa longitudinal, aunque pueden variar. Desde ella ascienden a veces algunas fibras musculares lisas hacia el epitelio de forma perpendicular.



SUBMUCOSA

Está formada por un tejido conjuntivo más o menos denso, pero que presenta una serie de peculiaridades. En duodeno podemos encontrar las **glándulas de Brunner** que son glándulas túbulo alveolares ramificadas. Son glándulas cuyas células tienen una morfología cilíndrica o prismática, con un núcleo redondo basal y citoplasma pálido apical. Estas células liberan un moco que en parte neutralizaría la secreción ácida del estómago. Estas células, al microscopio electrónico, tienen gránulos apicales rodeados de membrana que son gránulos de secreción enzimática (**urogastrona**) que es una sustancia similar al factor de crecimiento epidérmico (EGF), que es muy importante para la recuperación de la mucosa tras una lesión.

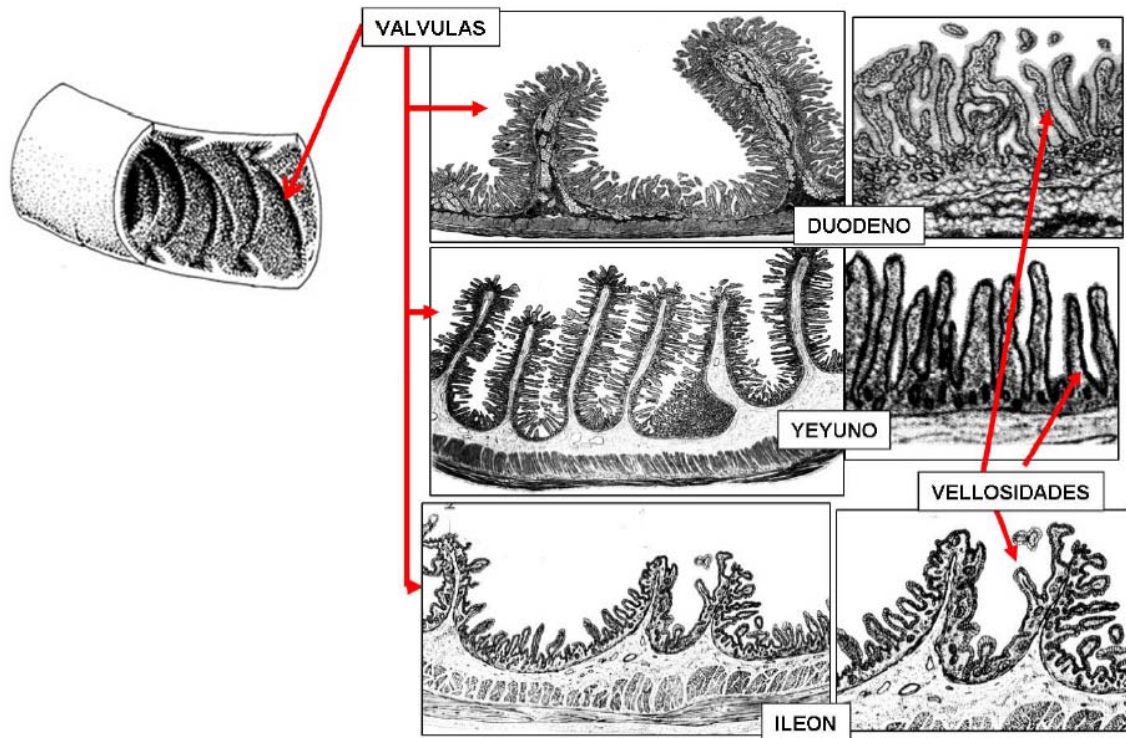
Otra de las peculiaridades del intestino delgado a nivel de la submucosa es que en el lado antimesentérico del íleon se encuentran las **placas linfoides** (formadas de nódulos linfoides secundarios), que son unas 30-40, que están en relación con las **células M** que sustituirían los enterocitos y que juntas forman las **placas de Peyer**. Estas células m, tienen microvellosidades aunque más cortas y presentan 2-3 prolongaciones basales que contactan con linfocitos a los cuales les presentan los antígenos asociados a MHC-II ya que son CPA.

DIFERENCIAS ENTRE MUCOSAS Y SUBMUCOSAS

El duodeno tiene vellosidades que aparecen a los 3-5 cm de recorrido. Son vellosidades que muchas veces son vellosidades foliadas. Tiene las **glándulas de Brunner**.

El yeyuno tiene vellosidades muy numerosas y altas, suelen ser más filiformes y tienen mayor número de células caliciformes.

El íleon tiene vellosidades "en calva", que son redondeadas y desaparecen en la segunda mitad, apareciendo las **placas de Peyer**.



MUSCULAR

Presenta una capa circular interna y una capa longitudinal externa. Entre ellas se encuentra el plexo intramural de Auerbach, y entre la submucosa y la muscular el submucoso de Meissner.

Importante tan solo mencionar el esfínter ileocecal, que aparece al inicio del ciego, y que es un engrosamiento de fibras musculares sobre todo circulares.

SEROSA Y ADVENTICIA

Se trata de un tejido conjuntivo laxo, rico en adipocitos. El duodeno tiene adventicia porque se encuentra unido al retroperitoneo. El yeyuno e íleon se unen al mesenterio.

58.3. INTESTINO GRUESO. APÉNDICE

Si atravieso el esfínter ileocecal aparezco en el ciego, y la primera estructura que hay es el apéndice vermiforme, que tiene una longitud de 2 a 8 cm.

Tiene mucosa sin válvulas conniventes (sin pliegues) y sin vellosidades, pero si tiene criptas de Lieberkhün algo irregulares con gran cantidad de células calciformes.

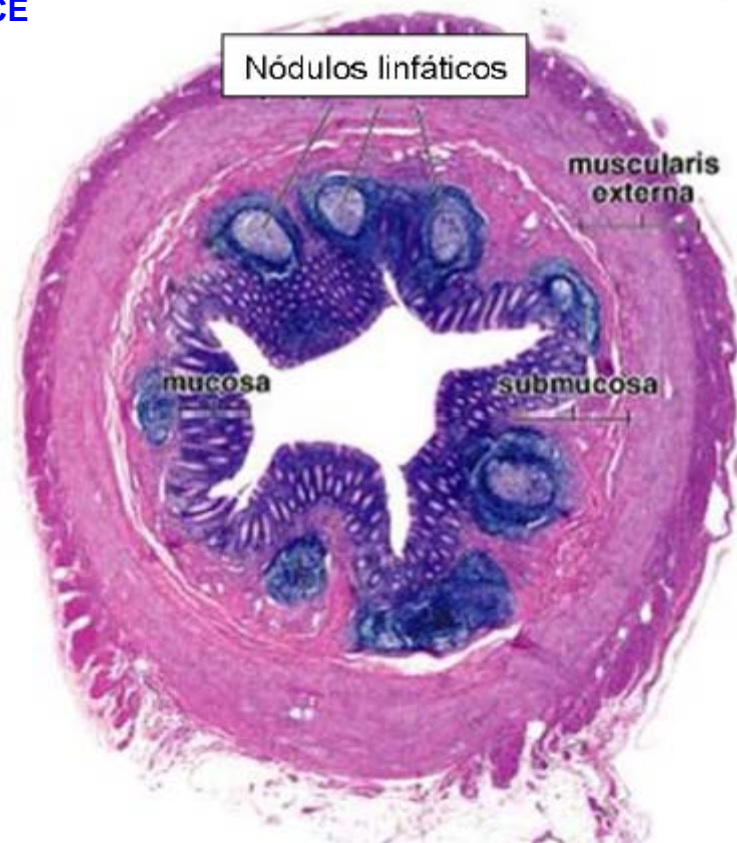
Tiene una lámina propia rica en tejido linfoide difuso y nodular.

La *muscularis mucosae* está muy poco desarrollada, tiene pocas células.

Tiene una desarrollada submucosa.

La capa muscular es igual que todo el tubo digestivo: circular externa y longitudinal interna.

Posee una capa serosa.



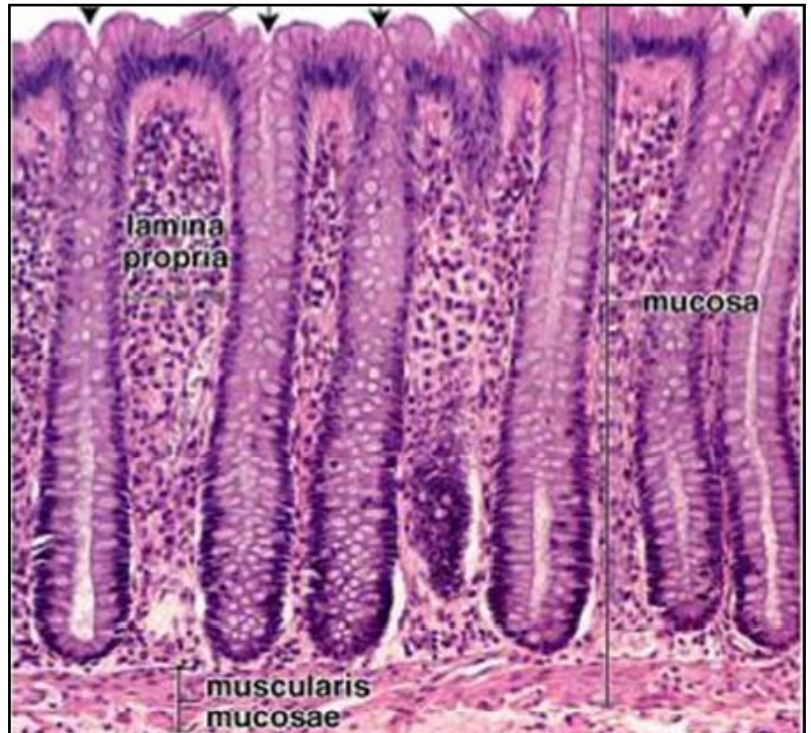
58.4. ORGANIZACIÓN HISTOLÓGICA DEL INTESTINO GRUESO

CIEGO, COLON ASCENDENTE, TRANSVERSO, DESCENDENTE, SIGMOIDE

Mucosa

Tiene mucosa sin válvulas conniventes y sin vellosidades. El epitelio forma únicamente criptas de Lieberkhün y son más largas que las del intestino delgado (0,7 – 0,9 mm). En ellas predominan las células caliciformes, aunque también hay enterocitos y enteroendocrinas y algunas indiferenciadas (pero pocas). No hay células de Paneth.

La lámina propia y la *muscularis mucosae* es igual que en el tubo digestivo.



Submucosa

Es exactamente igual que el resto del tubo digestivo. Se trata de un tejido conjuntivo más o menos laxo.

Muscular

En este caso si que hay algunas diferencias. Tiene tejido muscular liso interno, pero la capa externa longitudinal se dispone en tres agrupaciones denominadas **tenias**, por tanto, no es continua. La zona que se encuentra entre las tenias son las **haustros**, que son estructuras más saculares.

Serosa

Muchas veces tiene adherido gran cantidad de tejido adiposo.

RECTO

Comienza con una ampolla rectal (dilatación), antes de la cual hay unos pliegues transversales y en la propia ampolla hay pliegues longitudinales o columnas de **Morgagni**.

Mucosa

El epitelio es similar al colon. Las criptas disminuyen de altura y en el canal anal pasa a ser un epitelio estratificado para continuarse con la piel.

Submucosa

Tiene gran cantidad de plexos venosos muy desarrollados que provocan las hemorroides cuando se dilatan.

Muscular

Existen dos esfínteres con fibras musculares circulares que cierran el canal anal, un esfínter externo (control voluntario) y otro interno (control involuntario).

Adventicia

Se trata de tejido conjuntivo que se continúa con el tejido de alrededor.