

# 2

## CAPÍTULO

[1] Neste capítulo serão utilizadas as abreviações n. para nervo e m. para músculo.

[2] Para uma descrição detalhada da distribuição periférica destes nervos, ver CRUZ-RIZZOLO & MADEIRA, 2009.

# ANATOMIA DO TUBO DIGESTIVO

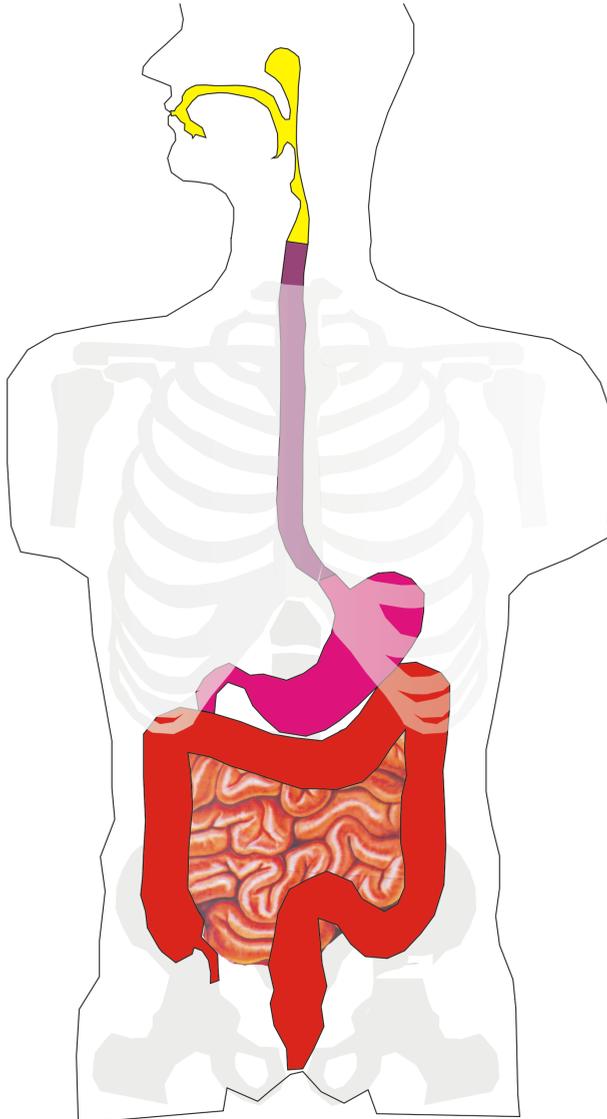
Rodrigo Martinez  
Jane Faria  
Helena L. Borges  
Vera Lucia Antunes Chagas

## 2.1 FARINGE

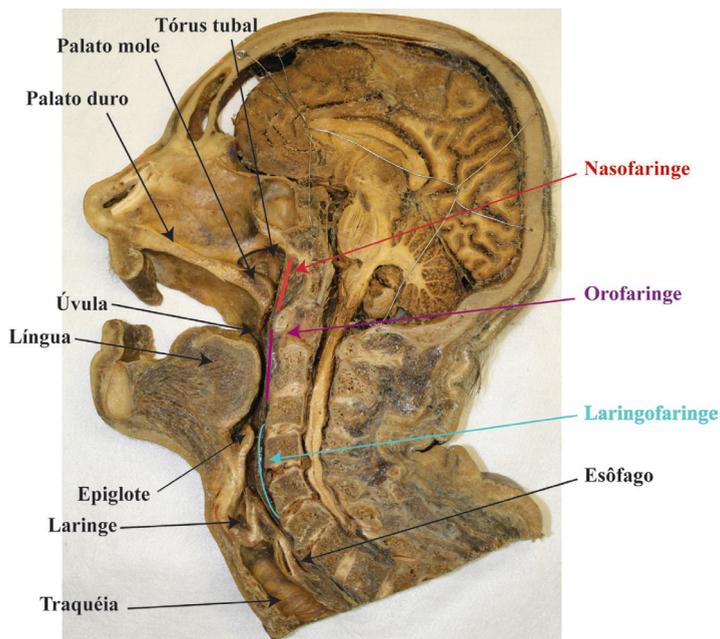
A faringe é um canal irregular do tubo digestório, localizado posteriormente as cavidades nasal, oral e a laringe, sendo comum aos sistemas respiratório e digestório (Figura 2.1). Mede aproximadamente 13 cm e possui paredes de constituição musculomembranosa, sendo a mucosa de revestimento do órgão contínua com as cavidades que se comunicam com a faringe. O limite superior da faringe é da base do crânio, estendendo-se em direção inferior, até a margem inferior da cartilagem cricóidea, na altura da 6<sup>a</sup>. vértebra cervical. A partir daí, continua com o esôfago. Na sua porção anterior, comunica-se com as cavidades nasal e oral, e

na porção posterior, está relacionada com a lâmina pré-vertebral da fáscia cervical, músculos pré-vertebrais e as seis vértebras cervicais superiores.

É dividida em três partes, denominadas nasal (nasofaringe), oral (orofaringe ou bucofaringe) e laríngea (laringofaringe) (Figura 2.1 e 2.2).



**Figura 2.1** – Esquema da geral do tubo alimentar (digestivo), identificando a faringe e sua comunicação com a cavidade oral (amarelo), o esôfago (roxo), o estômago (rosa), e os intestinos delgado e grosso (vermelho).



**Figura 2.2** – Hemicabeça plastinada. Acervo do Programa de Anatomia, ICB, UFRJ identificando em destaque as três porções da faringe: nasofaringe, orofaringe e laringofaringe.

A nasofaringe se comunica com a porção posterior da cavidade nasal propriamente dita, através de aberturas posteriores denominadas coanas. O teto (fórnix) e as paredes da nasofaringe se estendem de forma contínua, e se localizam abaixo do corpo do osso esfenóide e da parte basilar do osso occipital. O assoalho da nasofaringe é contínuo com a parte posterior do palato mole (Figura 2.2).

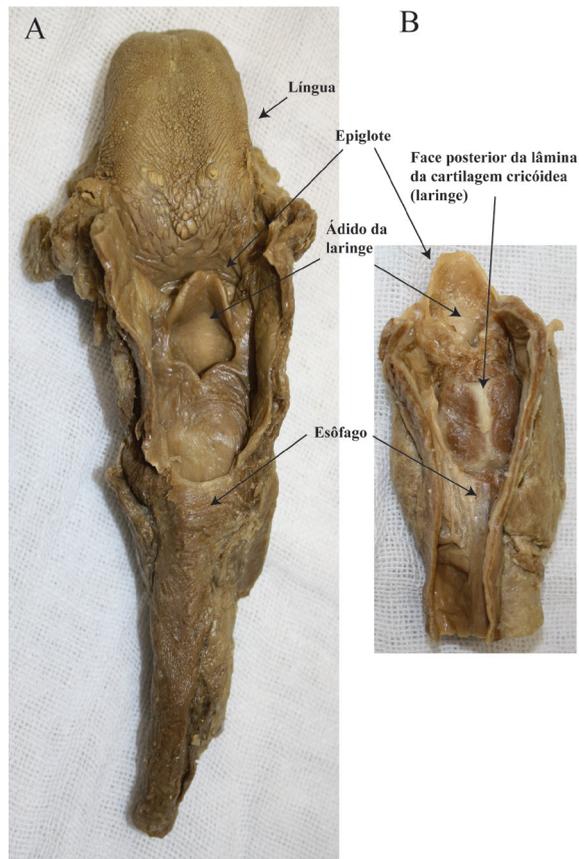
Na parede lateral (de cada lado) da nasofaringe está localizado o óstio faríngeo da tuba auditiva, que comunica a nasofaringe à cavidade timpânica. A cartilagem da tuba auditiva produz uma elevação acima e para trás do óstio faríngeo, denominada torus tubal (toro tubário). Da elevação tubal (tubária), seguindo em direção ao palato, estão as pregas verticais de túnica mucosa, as pregas salpingopalatinas. Em direção ao lado da parede lateral da faringe são formadas pregas salpingofaríngeas, que recobrem o músculo salpingofaríngeo. Este tem como função abrir o óstio da tuba auditiva durante a deglutição. A parte posterior do torus tubal e da prega salpingofaríngea é chamada de recesso faríngeo, que é uma projeção lateral da faringe em forma de fenda.

No epitélio da faringe estão localizados aglomerados de tecido linfóide, denominados tonsilas, que formam uma das porções do anel linfático da faringe ou de Waldeyer. No teto da parede posterior da nasofaringe, encontra-se a tonsila faríngea, também chamada de adenoide. Próximo ao óstio faríngeo

da tuba auditiva está a tonsila tubária. A porção da nasofaringe tem função respiratória.

A orofaringe estende-se do palato mole até a borda superior da epiglote (**Figura 2.2 e 2.3**). Comunica-se, na parte anterior, com a cavidade oral por uma abertura, o istmo das fauces. O termo fauces é utilizado para definir a região de transição entre a cavidade oral e orofaringe e ela é formada pelos arcos palatoglosso e palatofaríngeo descritos a seguir. Nas paredes laterais da orofaringe, os músculos palatoglosso e palatofaríngeo produzem dois arcos, denominados palatoglosso (pilar anterior) e palatofaríngeo (pilar posterior). No intervalo dos arcos palatinos, denominado loja (seio ou fossa) tonsilar, estão as tonsilas palatinas, localizadas de cada lado da orofaringe. A raiz da língua se conecta com o palato, por via do arco palatoglosso e com a epiglote, mediante a prega glossoepiglótica mediana. De cada lado desta prega, observam-se depressões de profundidade variável e em forma de cunha, as valéculas epiglóticas, delimitadas lateralmente pelas pregas glossoepiglóticas laterais.

A laringofaringe estende-se da borda superior da epiglote até a borda inferior da cartilagem cricoide (**Figura 2.2 e 2.3**). Seu limite inferior está em continuidade com a parte superior do esôfago. Na sua parte anterior, a laringofaringe se comunica com o ádito da laringe, onde se observa uma depressão de cada lado, o recesso piriforme.



**Figura 2.3** – Fotografias de faringes abertas pelas porções posteriores. Em A identificam-se o dorso da língua, cartilagem epiglótica, ádido da laringe e o esôfago está fechado. Em B, identifica-se a cartilagem epiglótica, o ádido da laringe e o esôfago está aberto (acervo do Programa de Anatomia, ICB, UFRJ).

### 2.1.1 MÚSCULOS DA FARINGE

Duas camadas musculares, de localização interna e externa, compõem a parede faríngea. A camada mais externa, composta de músculos de direção circular, são denominados constritores e apresentam uma fásia interna e outra externa, que são a fásia faringobasilar e fásia bucofaríngea, respectivamente. Na porção anterior os músculos constritores da faringe apresentam uma superposição, com as seguintes fixações:

- constritor superior fixa-se à rafe pterigomandibular, a mandíbula e ao hâmulos pterigóideo;

- constritor médio fixa-se aos cornos maior e menor do osso hioide e ao ligamento estilo-hióideo;

- constritor inferior fixa-se às cartilagens cricoide e tireóidea.

Na região posterior, todos os constritores se superpõem e se fixam através da rafe da faringe. Eles tem como função a constrição da faringe.

A inervação dos músculos constritores é feita pelo nervo vago (X par de nervo craniano).

A camada mais interna apresenta músculos de direção longitudinal chamados estilofaríngeo, palatofaríngeo e salpingofaríngeo. A origem do músculo estilofaríngeo é a base do processo estiloide, a do palatofaríngeo é a aponeurose palatina e do salpingofaríngeo é a extremidade faríngea da tuba auditiva. Os três músculos se inserem na porção profunda da parede faríngea. Têm como função a elevação da laringe e encurtamento da faringe, na deglutição e fonação.

A inervação do músculo estilofaríngeo é realizada pelo nervo glossofaríngeo (IX par) e a dos músculos palatofaríngeo e salpingofaríngeo pelo nervo vago (X par).

### 2.1.2 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DA FARINGE

- Artérias bronquiais, artéria gástrica esquerda, artéria frênica inferior esquerda e ramos da artéria aorta torácica.

### 2.1.3 DRENAGEM VENOSA DA FARINGE

- Veias tireóideas inferiores drenam a parte cervical;
- veia ázigo e veia hemiázigos drenam a parte torácica e
- veia ázigo e veia gástrica esquerda drenam a parte abdominal.

### 2.1.4 DRENAGEM LINFÁTICA DA FARINGE

- Linfonodos cervicais profundos, linfonodos mediastinais posteriores e linfonodos gástricos esquerdos.

### 2.1.5 INERVAÇÃO DA FARINGE

- Ramos do nervo laríngeo recorrente e troncos simpáticos cervicais inervam a parte cervical;

- ramos dos troncos vagais e do plexo esofágico, nervos esplâncnicos maiores e troncos simpáticos inervam a parte torácica;

- troncos vagais e troncos simpáticos inervam a parte abdominal.

## 2.2 ESÔFAGO

O esôfago é um tubo fibromuscular, de localização anterior a e posterior a traquéia, com comprimento que varia de 25 a 30 cm de comprimento (Figura 2.2 e 2.3). O esôfago está dividido em porções cervical, torácica e abdominal. O órgão tem início na margem inferior da cartilagem cricoide, na altura da 6a. vértebra cervical e termina na cárdia do estômago, na altura da 11a. vértebra torácica.

O esôfago tem direção inferior, próximo a linha mediana e com discreta inclinação para a esquerda. Em razão da proximidade com os vasos do tórax, como o arco aórtico, se reaproxima do plano mediano. Ao se aproximar do músculo diafragma, se volta para a esquerda e o perfura nas proximidades da 10a. vértebra torácica, originando o hiato esofágico, posterior ao diafragma. A partir daí, alcança o estômago na junção esofagogástrica.

### 2.2.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO ESÔFAGO

- Artérias tireóideas inferiores irrigam a porção cervical do esôfago;
- artérias brônquicas e ramos da aorta irrigam a porção torácica do esôfago e
- o ramo gástrico esquerdo da artéria celíaca e da artéria frênica inferior, originada da aorta abdominal, irrigam a porção abdominal do esôfago.

### 2.2.2 DRENAGEM SANGUÍNEA DO ESÔFAGO

- Veia tireóidea inferior drena a porção cervical do esôfago;
- veias brônquicas, ázigos ou hemiázigos drenam a porção torácica do esôfago e
- veia coronária, drena a porção abdominal.

### 2.2.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO ESÔFAGO

Linfonodos cervicais profundos, linfonodos mediastinais posteriores e linfonodos gástricos esquerdos.

### 2.2.4 INERVAÇÃO DO ESÔFAGO

- Ramos do nervo laríngeo recorrente e os troncos simpáticos cervicais inervam a porção cervical do esôfago;
- ramos dos troncos vagais e do plexo esofágico, nervos esplâncnicos maiores e troncos simpáticos inervam a porção torácica e

- nervos gástricos anterior e posterior e troncos simpáticos inervam a porção abdominal.

## 2.3 DIAFRAGMA

O diafragma é considerado um dos principais músculos da respiração e separa a cavidade torácica da cavidade abdominal. Em repouso, tem a forma de cúpula e é composto por uma região central tendínea e outra periférica, carnosa. Divide-se em três partes: esternal, costal e lombar

- A parte esternal origina-se na face posterior do processo xifoide do esterno e corre em direção ao centro tendíneo do diafragma;

- a parte costal origina-se nas seis cartilagens costais inferiores e nas quatro costelas inferiores direcionando-se, de cada lado, para o tendão central;

- a parte lombar origina-se nas três vértebras lombares superiores e nos dois arcos fibrosos, formados pelos ligamentos arqueados medial e lateral. O ligamento arqueado medial vai até o processo transversal da mesma vértebra e, a partir daí, o ligamento arqueado lateral se estende até a 11a. ou 12a. costela.

Como mencionado anteriormente, o diafragma é perfurado para dar passagem ao esôfago, formando o hiato esofágico. Outras estruturas longilíneas que percorrem ambas as cavidades torácica e abdominal, como a aorta e a veia cava inferior, o atravessam respectivamente no hiato aórtico e no forame da veia cava, este localizado no centro tendíneo do diafragma.

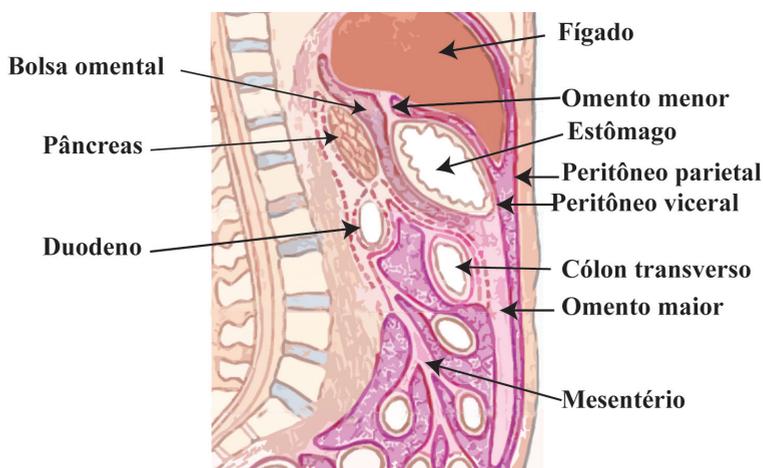
### 2.3.1 INERVAÇÃO DO DIAFRAGMA

- Nervo frênico, originado no plexo cervical, a partir dos segmentos C3 e C5.

### 2.3.2 PERITÔNIO

O peritônio é um folheto laminar que recobre internamente as vísceras e a parede abdominal, sendo assim dividido em peritônio visceral e parietal (**Figura 2.4**). Essa divisão é, todavia, meramente didática, uma vez que se trata de uma membrana única contínua. Assim, o peritônio recobre a parede posterior do abdome, se desprendendo desta para recobrir a maior parte da superfície do fígado, à exceção da região posterior do lobo direito, vizinha à veia cava (área nua) e as reflexões dos ligamentos coronários e falciforme. O duplo folheto resultante do encontro desses segmentos próximo à fissura do ligamento venoso do fígado origina o ligamento hepatogástrico (omento menor). Na borda da curvatura gástrica

menor, esses dois folhetos novamente se separam e recobrem respectivamente as paredes anterior e posterior gástricas e, ao atingirem a curvatura maior, os folhetos novamente se unem e tomam trajeto descendente até a pelve, o que origina o omento maior. Posterior ao estômago, está a bolsa omental, um grande recesso irregular que facilita os movimentos da face posterior do estômago. O folheto que reveste a bolsa omental recobre a face anterior do pâncreas e emerge da borda anterior dessa glândula, tomando um trajeto anteroinferior até recobrir o cólon (ou colo)transverso, retornando então a partir deste para a borda anterior do pâncreas. Com isso, forma-se a dupla camada de peritônio que recobre o cólon transverso, denominada mesocólon (ou mesocolo) transverso. Sobre o jejunum e o íleo, há o mesmo tipo de cobertura vista no cólon transverso, de dobras peritoneais que surgem de forma oblíqua a partir da parede posterior do abdome, desde a porção esquerda do corpo da segunda vértebra lombar até a articulação sacroilíaca direita, e a estrutura assim formada é denominada mesentério. Sobre os cólons descendente e ascendente, o peritônio apresenta cobertura apenas parcial das paredes anterior e laterais, determinando que essas alças tenham mobilidade bem mais restrita. O reto possui cobertura peritoneal completa nos seus segmentos superior e médio, possuindo inclusive um meso-retum que o fixa à parede anterior do tecido pré-sacral. O terço inferior do reto não apresenta cobertura peritoneal, uma vez que o peritônio a essa altura termina em fundo de saco, vindo a recobrir também parcialmente outras estruturas pélvicas como as vesículas seminais e a vagina. Desta forma, no terço inferior do reto não há um mesentério propriamente dito, e o que os cirurgiões conceituam como meso-retum inferior é na verdade um tecido conjuntivo extraperitoneal.



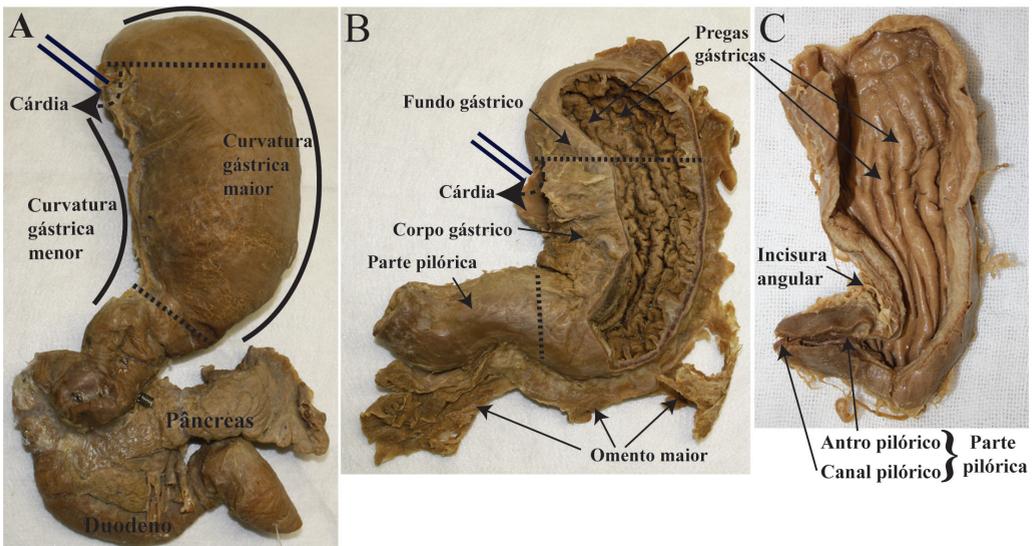
**Figura 2.4** - Esquema de um corte mediano da cavidade abdominal, evidenciando a organização geral do peritônio (indicado em rosa)

## 2.4 ESTÔMAGO

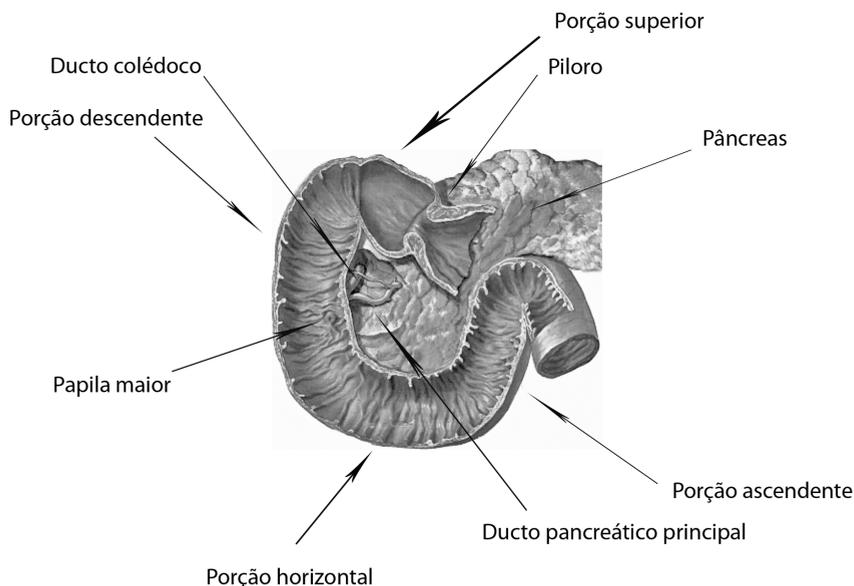
Situado entre o esôfago e intestino delgado, é a porção mais dilatada do trato (ou tubo) digestório (Figura 2.1), de localização abaixo do diafragma, nas regiões epigástrica, umbilical e hipocôndrio esquerdo. Pode apresentar forma e posições variáveis, no formato das letras “J” ou de “U”.

Está dividido em quatro regiões (Figura 2.5).

- Cárdia, que circunda o óstio cárdico, entre esôfago e estômago. Funciona como um esfíncter (esfíncter esofágico inferior);
- fundo gástrico, a área superior e à esquerda do óstio cárdico. Apresenta uma forma de cúpula e está em contato com o diafragma, posterior às cartilagens costais esquerdas inferiores;
- corpo gástrico, a região mais expandida do estômago, localizado entre o fundo e a parte pilórica e
- parte pilórica, que se divide em antro pilórico e canal pilórico, situada entre a incisura angular e o piloro, formando a extremidade distal do estômago. O piloro é considerado um esfíncter verdadeiro, e tem como função controlar o fluxo do quimo em direção ao duodeno (Figura 2.6).



**Figura 2.5** – Fotografias de estômagos. Acervo do Programa de Anatomia, ICB, UFRJ, para identificação das porções do estômago: cárdia – região ao redor da entrada do esôfago (esôfago foi representado pelas linhas contínuas pretas paralelas), fundo, corpo gástrico e parte pilórica. Esta última ainda se subdivide em antro e canal pilórico. A) Estômago, inflado antes do procedimento de plastinação, ainda ligado ao duodeno e pâncreas. B) Estômago parcialmente aberto antes da plastinação para visualização das pregas gástricas. Nessa imagem é possível visualizar parte do omento maior. C) Estômago aberto onde chama-se a atenção da região pilórica.



**Figura 2.6** – Visão geral do duodeno (face anterior) e suas porções.

O estômago apresenta superiormente uma área não recoberta pelo peritônio, denominada área nua, mas o restante do órgão é peritonizado. A túnica muscular do estômago está disposta em camadas longitudinal, circular e oblíqua. O esfíncter pilórico (píloro) constituído de músculo circular gástrico, que circunda o óstio pilórico, está localizado à direita da linha mediana, na altura da vértebra L1. A face anterior do estômago se volta para o diafragma, o lobo esquerdo do fígado e a parede abdominal anterior. O estômago apresenta a curvatura gástrica maior, que é convexa e a curvatura gástrica menor, que é côncava e possui uma angulação, denominada incisura angular (**Figura 2.5**). Esta limita a transição corpo-antropilórico. Na porção interna do estômago, na altura da curvatura gástrica maior encontram-se as pregas gástricas temporárias e, na altura da curvatura gástrica menor, as pregas gástricas permanentes.

Os ligamentos do estômago são: gastrolienal, frenolienal, hepatogástrico, hepatoduodenal, e gastropancreático esquerdo.

### 2.4.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO ESTÔMAGO

- Artéria gástrica esquerda, ramo do tronco celíaco;
- artéria gástrica direita, a partir da artéria hepática própria;
- artéria gastromental direita, a partir da artéria gastroduodenal;
- artéria gastromental esquerda, a partir da artéria esplênica e
- artéria gástrica posterior, a partir da artéria esplênica (nem sempre presente).

### 2.4.2 DRENAGEM SANGUÍNEA DO ESTÔMAGO

- Veias gástricas direita e esquerda, veia gastromental esquerda, veias gástricas curtas e veia gastromental direita.

### 2.4.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO ESTÔMAGO

- Linfonodos gástricos esquerdos, linfonodos gastromentais direitos, linfonodos pilóricos, linfonodos gastromentais esquerdos e linfonodos gástricos direitos.

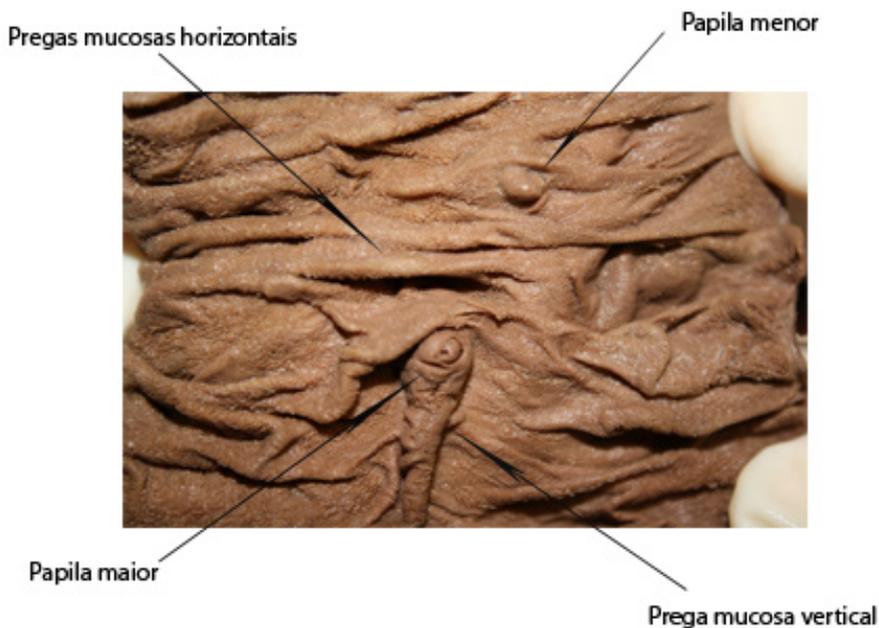
### 2.4.4 INERVAÇÃO DO ESTÔMAGO

- Tronco vagal anterior (ramo hepático, ramo celíaco e ramos gástricos anteriores)
- e
- tronco vagal posterior (ramo hepático e ramos gástricos posteriores).

## 2.5 DUODENO

Iniciando-se no esfíncter pilórico (piloro), o intestino delgado é anatomicamente dividido em três porções, de proximal a distal: o duodeno, o jejuno e o íleo. O duodeno, a primeira das porções do intestino delgado, caracteriza-se por ser a mais curta (em torno de 25 centímetros) e de menor mobilidade. Apresenta-se relativamente fixado à parede posterior do abdome. A primeira porção do duodeno é livre ou móvel, sendo o restante de localização retroperitoneal. Possui formato aproximado da letra “C”, tendo assim três curvaturas abruptas, que permitem a sua divisão em quatro porções: superior, descendente, horizontal e ascendente, que descreveremos melhor adiante (**Figura 2.6**). A título de correlação clínica, a divisão entre as porções do duodeno é considerada relevante em diversos cenários, como a cirurgia e em métodos endoscópicos, porém há uma tendência a se descrever as porções como primeira, segunda, terceira e quarta

porções, e não por sua nomenclatura anatômica tradicional. Como em todo o restante do intestino delgado, a sua mucosa apresenta pregas que se estendem ao longo de toda a circunferência do órgão, denominadas assim de pregas circulares (Figura 2.7), com papel essencial no aumento da área de superfície de mucosa, representando ganho importante na capacidade da digestão e absorção por esse órgão.



**Figura 2.7** - Fotografia do duodeno aberto, evidenciando a papila maior e menor do duodeno (acervo do Programa de Anatomia, ICB, UFRJ).

**Porção superior:** é a primeira das porções do duodeno, sendo aquela que funcionalmente recebe o conteúdo gástrico que passa pelo esfíncter pilórico. Caracteriza-se, sobretudo, por apresentar uma dilatação na sua porção proximal denominada ampola ou bulbo duodenal, que não se mostra fixada ao peritônio parietal, e sendo assim, é a porção mais móvel desse órgão. Pela mesma razão, essa porção do duodeno apresenta uma pequena extensão de mesentério que a fixa ao tecido pancreático subjacente e ao ligamento hepatoduodenal. A partir de sua origem, o duodeno se direciona para a direita, ligeiramente superior e posteriormente, quando então se torna mais fixo pela sua relação com o peritônio parietal, e termina em ângulo abrupto com curvatura inferior, aí se iniciando a segunda porção.

**Porção descendente:** a partir da primeira curvatura duodenal, a porção descendente se inicia. Trata-se da porção clinicamente mais importante desse órgão, uma

vez que é o segmento para onde drenam os ductos pancreático principal (de Wirsung) e o colédoco. Possui cerca de 7cm de extensão e mobilidade bastante reduzida pela sua fixação lateral ao peritônio parietal e íntima relação com a porção lateral da cabeça pancreática. A sua parede anterior é descoberta de peritônio no ponto sobre a qual se fixa o mesocólon transverso. A cerca de 10cm do esfíncter pilórico, na parede medial, destaca-se uma projeção na mucosa denominada papila maior do duodeno (**Figuras 2.6 e 2.7**). Esse é um acidente de enorme importância, pois representa o local onde deságuam conjuntamente o ducto pancreático principal e o ducto colédoco. A localização da papila maior do duodeno é também demarcada pelo cruzamento entre uma elevação (prega) longitudinal da parede medial com uma das pregas circulares, determinando a formação de um “T” de mucosa (**Figura 2.7**). A localização desse acidente é uma etapa crucial na realização de exames complementares, como a colangiografia endoscópica retrógrada. Acerca de 2cm proximamente e discretamente anterior à papila maior, encontra-se a papila menor do duodeno (**Figura 2.7**), de formato semelhante à anterior, porém com dimensões significativamente reduzidas, representando o sítio de drenagem do ducto pancreático acessório (de Santorini). Distalmente, a porção descendente apresenta curvatura abrupta para a esquerda, demarcando assim o início da porção horizontal.

**Porção horizontal:** a porção mais extensa do duodeno, medindo cerca de 10 cm, e tendo trajeto transversal da direita para a esquerda, até que tem suave curvatura superior, determinada pela tração cranial exercida pelo ligamento de Treitz (ver adiante). Da mesma forma que a porção descendente, é também fixada pela união do peritônio parietal à sua parede inferior. Sua borda superior é desprovida de peritônio, tendo em vista a sua íntima relação com a borda inferior da cabeça do pâncreas.

**Porção ascendente:** a porção mais curta do duodeno é caracterizada por apresentar trajeto ascendente até terminar na flexura duodeno-jejunal, uma angulação abrupta no tubo digestivo que demarca o início do jejuno. Essa angulação é decorrente da tração cranial por uma estrutura músculo-ligamentar denominada ligamento de Treitz, que se origina do pilar diafragmático e do tronco celíaco e se fixa à parede superior da flexura, suspendendo a mesma. De forma relevante também, essa porção do duodeno é cruzada anteriormente pelos vasos mesentéricos superiores.

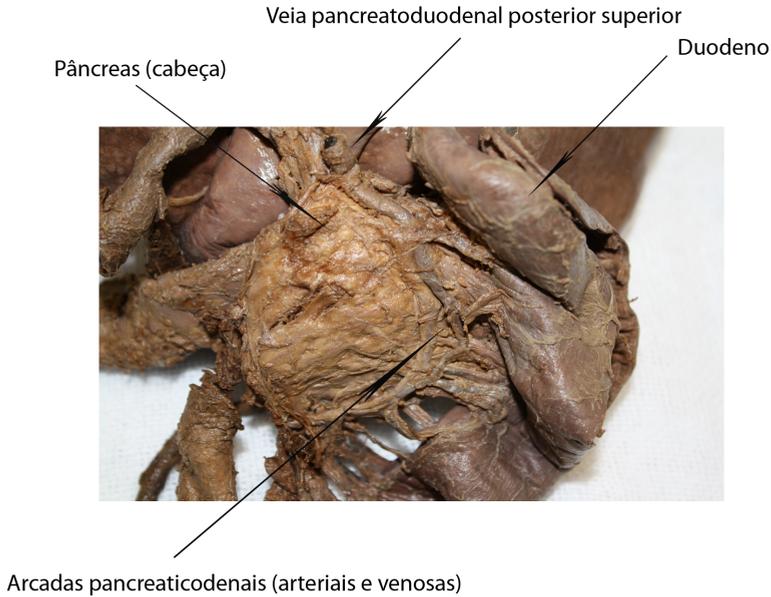
**Relações anatômicas do duodeno:** cranialmente, o duodeno possui relação íntima com a vesícula biliar, com especial destaque para o fundo da vesícula que por muitas vezes repousa sobre a parede cranial da porção superior. O lobo quadrado também repousa sobre essa porção do duodeno. O ducto colédoco, após passar pelo ligamento hepato-duodenal, cruza posteriormente a primeira porção duodenal estando assim em íntima relação com a sua parede posterior. Medialmente a este, encontramos a artéria gastroduodenal que também possui assim relação estreita com a parede posterior do mesmo. Essa relação é clinicamente importante, já que

uma ulceração na parede posterior do duodeno causada, por exemplo, pelo excesso de influxo de secreções ácidas vindas do estômago, pode erodir a artéria gastroduodenal e assim causar uma hemorragia significativa. É notável a relação da cabeça e do colo pancreáticos com o duodeno. Como já descrito, o duodeno se molda ao redor da cabeça pancreática, e as porções descendente e horizontal são totalmente aderidas a esse órgão. A porção mais lateral do mesocólon transversa surge da parede anterior da porção descendente. Posteriormente, o duodeno se relaciona com o rim direito e os vasos renais correspondentes. Como já exposto, os vasos mesentéricos superiores cruzam anteriormente a porção ascendente.

### 2.5.1 VASCULARIZAÇÃO, INERVAÇÃO E DRENAGEM LINFÁTICA DO DUODENO

O duodeno possui vascularização e drenagem linfática comuns com a cabeça e o colo do pâncreas. A vascularização arterial é derivada de ramos do tronco celíaco e da artéria mesentérica superior que se anastomosam livremente. A artéria gastroduodenal emite os ramos retroduodenal e supraduodenal, que têm papel na vascularização da porção proximal do duodeno. A maior parte do órgão é, todavia, vascularizada pelas arcadas pancreatoduodenais anterior e posterior, resultantes das anastomoses entre os ramos correspondentes superior e inferior, derivados respectivamente da artéria gastroduodenal e mesentérica superior. Essas arcadas estão localizadas ao longo ou próximas ao sulco entre o duodeno e o pâncreas, emitindo ramos que vascularizam essas duas estruturas (**Figura 2.8**). A maior parte da drenagem venosa do duodeno se dá por arcadas venosas pancreatoduodenais anterior e posterior, resultantes das anastomoses entre as veias correspondentes superior e inferior. As veias pancreatoduodenais inferiores drenam para a veia mesentérica superior de forma separada ou independente. A veia pancreatoduodenal superior posterior tem drenagem direta para a veia porta, em um ponto acima da cabeça do pâncreas. A veia pancreatoduodenal superior anterior drena para um tronco comum com a veia gastroepiploica direita e uma veia cólica, originando assim um tronco gastrocólico, que drena para a veia mesentérica superior. A primeira porção duodenal possui drenagem venosa por tributárias da veia gástrica direita, tendo-se especial destaque para a veia de Mayo, que tem localização imediatamente anterior ao piloro, servindo de referência para que os cirurgiões localizem essa estrutura em cirurgias gástricas. A drenagem linfática se dá para linfonodos pancreatoduodenais anteriores e posteriores, os quais são sítios de drenagem também dos linfonodos retrocoledocianos. A primeira porção possui parte de sua drenagem para linfonodos pilóricos. Todas essas cadeias apresentam drenagem subsequente para linfonodos celíacos e mesentéricos superiores.

A inervação é realizada a partir de ramos mistos que acompanham as cadeias pancreatoduodenais e são derivadas dos plexos celíaco e mesentérico superior.

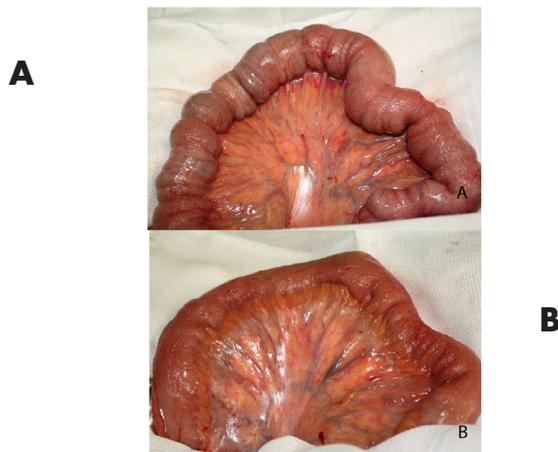


**Figura 2.8** – Visão posterior do duodeno e da cabeça pancreática, evidenciando as arcadas pancreatoduodenais ao longo do sulco entre esses dois órgãos.

## 2.6 JEJUNO E ÍLEO

Distal à flexura duodeno-jejunal, estão localizadas as seguintes porções do intestino delgado: o jejuno e o íleo. O comprimento total é de aproximadamente sete metros e não há um limite exato entre essas duas porções, convencionando-se, todavia que os dois quintos proximais são compostos por jejuno e os três quintos distais por íleo. Além disso, há características anatômicas que diferem as alças desses dois segmentos, embora o que seria mais correto afirmar é que há uma transição gradual entre os dois aspectos que descreveremos adiante: sendo assim, as alças mais proximais apresentam vascularização mais abundante, calibre maior, pregas circulares mais acentuadas e menor quantidade de tecido linfático. Por outro lado, as alças mais distais, e, portanto, ileais, apresentam calibre reduzido, vascularização menos abundante, pregas circulares menores e maior quantidade de tecido linfático (**Figura 2.9**). Da mesma forma, a despeito de sua grande mobilidade, a localização espacial das alças, em especial quando se avaliam exames contrastados, pode auxiliar na definição do segmento intestinal que se avalia: as alças jejunais têm localização mais superior e à esquerda, mais próximas

assim da flexura duodeno-jejunal, enquanto que as ileais têm localização mais inferior e à direita, portanto mais próximas da válvula íleocecal (ou valva ileocecal). Todas as alças desse segmento intestinal apresentam-se totalmente cobertas por peritônio. Sua grande mobilidade é decorrente esua fixação à parede posterior do abdome ser feita por meio do mesentério, um duplo folheto de peritônio visceral que surge da parede posterior do abdome, refletindo-se sobre a alça intestinal. A maioria das alças intestinais está recobertas pelo omento maior. Além do mais, o intestino grosso circunda o jejuno-íleo nas porções superior e lateral. Inferiormente, as alças desse segmento intestinal repousam sobre a cúpula vesical, o útero e o reto superior e médio.



**Figura 2.9** – Fotos representativas de alças intestinais jejunais (A) e ileais (B) destacando as diferenças descritas no texto.

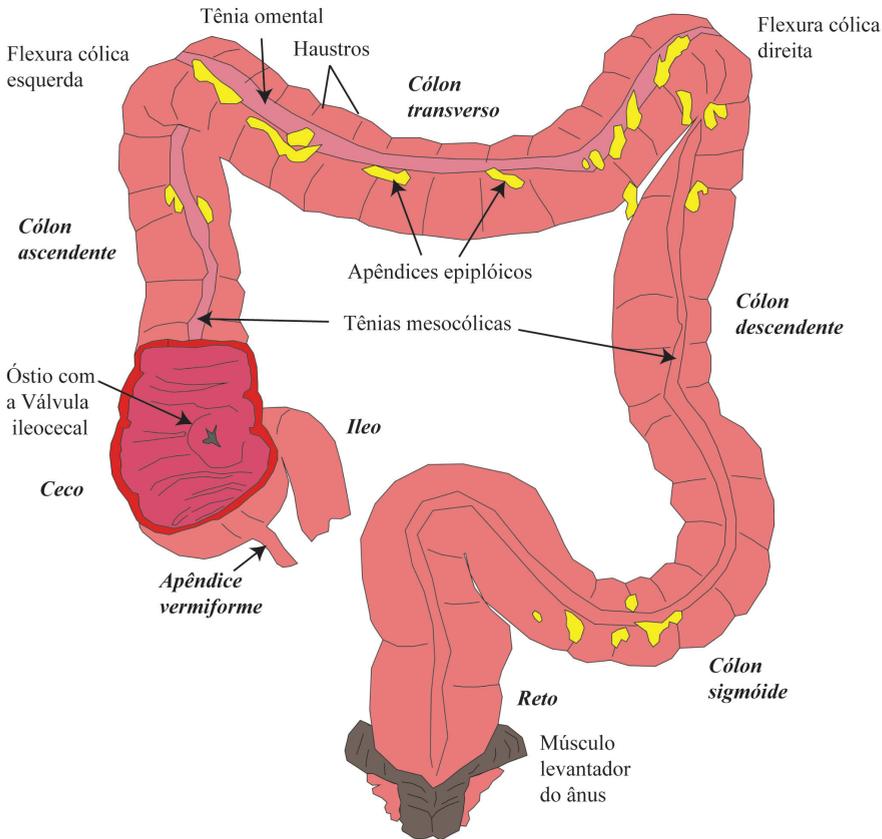
### 2.6.1 VASCULARIZAÇÃO, DRENAGEM LINFÁTICA E INERVAÇÃO DO JEJUNO E ÍLEO

Todas as estruturas vasculares, linfáticas e nervosas relacionadas ao jejuno-íleo estão localizadas entre os dois folhetos do mesentério, alcançando a borda mesentérica dessas alças quando então se anastomosam aos vasos contralaterais. A vascularização arterial do jejuno se dá por meio de ramos jejunais e ileais da artéria mesentérica superior, os quais apresentam um grande número de anastomoses entre si. Sendo assim, essa artéria, ao emergir abaixo do colo pancreático, tem trajeto descendente por meio dos folhetos do mesentério, emitindo ao longo de seu trajeto diversos ramos para essas alças. A drenagem venosa se dá por ramos análogos que drenam para a veia mesentérica superior, com trajeto e topografias similares. A drenagem linfática é inicialmente para linfonodos mesentéricos localizados ao longo das

cadeias vasculares. O íleo terminal possui drenagem para os linfonodos ileocólicos, localizados ao longo do trajeto da artéria de mesmo nome. Essas cadeias linfonodais têm como sítio de drenagem subsequente os linfonodos mesentéricos superiores. A inervação se dá por fibras mistas derivadas do plexo mesentérico superior.

## 2.7 INTESTINO GROSSO

O intestino grosso é a última porção do canal alimentar. Formado pelas porções denominadas ceco, cólon (ou colo) ascendente, cólon transverso, cólon descendente, cólon sigmoide e o reto (Figura 2.10). Mede cerca de 1,5m em indivíduos adultos e estende-se da porção terminal do íleo até a parte terminal do tubo digestório, no ânus.



**Figura 2.10** – Esquema geral do intestino grosso.

## 2.7.1 CECO E APÊNDICE VERMIFORME

A primeira porção, o ceco, com 5 a 8cm de comprimento, é considerada a de maior calibre. Está localizada no quadrante inferior direito do abdome, na região inguinal direita, sendo uma estrutura intraperitoneal, porém não possui mesentério. É uma bolsa de fundo cego, onde o íleo se esvazia na porção medial e posterior, originando a válvula íleoceal, formada pelos lábios superior e inferior do óstio ileocecal. A válvula íleoceal tem como função impedir o refluxo de material proveniente do intestino delgado. O ceco possui um prolongamento tubular, o apêndice vermiforme, que é fixado à parede posteromedial do ceco, imediatamente inferior à extremidade do íleo. O ceco apresenta caudalmente o óstio do apêndice vermiforme. O mesoapêndice, uma prega triangular do peritônio, reveste o apêndice, e o mantém em posição.

### 2.7.1.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO CECO E DO APÊNDICE VERMIFORME

- Artéria ileocólica, ramo da artéria mesentérica superior;
- artéria apendicular, ramo da artéria ileocólica, irriga o apêndice vermiforme.

### 2.7.1.2 DRENAGEM VENOSA DO CECO E DO APÊNDICE VERMIFORME

- Veia ileocólica, tributária da veia mesentérica superior.

### 2.7.1.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO CECO E DO APÊNDICE VERMIFORME

- Linfonodos do mesoapêndice, linfonodos ileocólicos e linfonodos mesentéricos superiores.

### 2.7.1.4 INERVAÇÃO DO CECO E DO APÊNDICE VERMIFORME

- Plexo celíaco e plexo mesentérico superior.

## 2.7.2 CÓLON ASCENDENTE

O cólon ascendente é a continuidade do ceco, possui de 15 a 20cm de comprimento, que continua em direção superior até o lobo direito do fígado. A partir daí, na flexura cólica direita curva-se abruptamente para o lado esquerdo, onde continua com o cólon transverso. O cólon ascendente tem posição retroperito-

neal na parede abdominal posterior, do lado direito. O peritônio recobre o cólon ascendente na porção anterior e nas faces laterais, fixando o cólon na parede abdominal posterior. Na porção lateral do cólon ascendente, é formada uma prega de peritônio, a goteira (sulco) paracólica direita.

#### 2.7.2.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO CÓLON ASCENDENTE E DA FLEXURA CÓLICA DIREITA

- Artéria ileocólica e artéria cólica direita, que são ramos da artéria mesentérica superior.

#### 2.7.2.2 DRENAGEM VENOSA DO CÓLON ASCENDENTE

- Veias ileocólica e cólica direita, tributárias da veia mesentérica superior.

#### 2.7.2.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO CÓLON ASCENDENTE

- Linfonodos paracólico, epicólico e linfonodos mesentéricos superiores.

#### 2.7.2.4 INERVAÇÃO DO CÓLON ASCENDENTE

- Gânglios celíaco e mesentérico superior.

### 2.7.3 CÓLON TRANSVERSO

O cólon transverso, com 40 a 45cm de comprimento, é o segmento mais largo, longo e de maior mobilidade do intestino grosso. Atravessa a porção superior do abdome, passa posteriormente ao estômago e se estende até o hipocôndrio esquerdo, abaixo da borda inferior do baço, continuando com o cólon descendente. O cólon transverso tem posição intraperitoneal e se estende da flexura cólica direita até a flexura cólica esquerda. Apresenta o mesocólon (mesocolo) transverso, que é uma lâmina dupla de peritônio, que conecta o cólon transverso a margem inferior do pâncreas e ao omento maior. O ligamento frenocólico, uma prega de peritônio, estende-se da flexura cólica esquerda até o diafragma. O cólon transverso e seu mesocólon dividem a cavidade abdominal em duas porções: o andar supramesocólico e o andar inframesocólico.

### 2.7.3.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO CÓLON TRANSVERSO

- Artéria cólica média, ramo da artéria mesentérica superior;
- artérias cólicas direita e esquerda, sendo a cólica esquerda ramo da artéria mesentérica inferior.

### 2.7.3.2 DRENAGEM VENOSA DO CÓLON TRANSVERSO

- Veia mesentérica superior.

### 2.7.3.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO CÓLON TRANSVERSO

- Linfonodos que ao longo da artéria cólica média e linfonodos mesentéricos superiores.

### 2.7.3.4 INERVAÇÃO DO CÓLON TRANSVERSO

- Plexo mesentérico superior (fibras que acompanham as artérias cólicas direita e média);
- plexo mesentérico inferior (fibras que acompanham a artéria cólica esquerda).

## 2.7.4 CÓLON DESCENDENTE

O cólon descendente possui de 20 a 25cm de comprimento. É considerado a porção mais estreitada do segmento. Tem localização retroperitoneal, indo do hipocôndrio esquerdo, em direção à região lombar, até bem próximo à abertura pélvica superior, mantendo-se do lado esquerdo do abdome. A partir daí, continua com o cólon sigmoide.

### 2.7.4.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO CÓLON DESCENDENTE

- Artérias cólica esquerda e sigmoide superior, ramos da artéria mesentérica inferior.

### 2.7.4.2 DRENAGEM VENOSA DO CÓLON DESCENDENTE

- Veia mesentérica inferior.

### 2.7.4.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO CÓLON DESCENDENTE

- Linfonodos cólicos intermediários, linfonodos mesentéricos inferiores;
- linfonodos mesentéricos superiores (que drenam flexura cólica esquerda).

### 2.7.4.4 INERVAÇÃO DO CÓLON DESCENDENTE

- O suprimento simpático e da porção lombar do tronco simpático e do plexo hipogástrico superior;
- o suprimento parassimpático é proveniente dos nervos esplâncnicos pélvicos.

### 2.7.5 CÓLON SIGMOIDE

O cólon sigmoide, com cerca de 40cm, tem formato de “S”. Tem início na abertura pélvica, atravessa anteriormente o sacro, e encontra-se voltado para o lado direito da pelve. A partir daí, curva-se para a esquerda até a linha média, ao nível da terceira linha de fusão do sacro, onde se dobra para baixo em direção ao reto. Está geralmente localizado entre o recesso retovesical e o recesso retouterino. O cólon sigmoide possui um longo mesentério, o mesocólon sigmoide, que o fixa à parede pélvica.

#### 2.7.5.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO CÓLON SIGMOIDE

- Artérias sigmóideas, que são ramos da artéria mesentérica inferior, se dividem em ramos ascendente e descendente.

#### 2.7.5.2 DRENAGEM VENOSA DO CÓLON SIGMOIDE

- Veia mesentérica inferior.

#### 2.7.5.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO CÓLON SIGMOIDE

- Linfonodos cólicos intermediários e linfonodos mesentéricos inferiores.

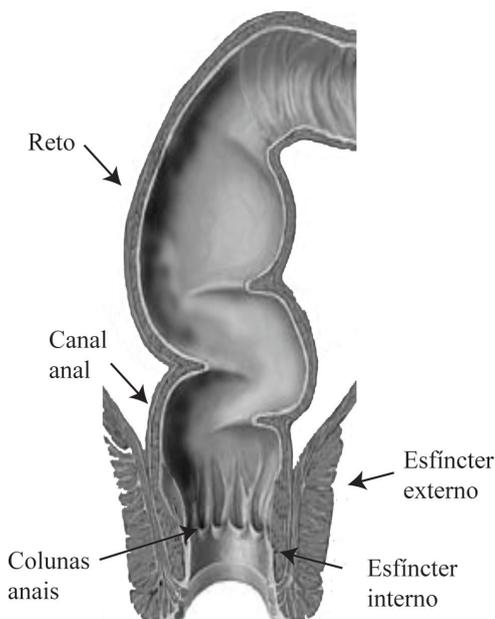
#### 2.7.5.4 INERVAÇÃO DO CÓLON SIGMOIDE

- A inervação simpática vem da porção lombar do tronco simpático e do plexo hipogástrico superior;
- a inervação parassimpática é derivada dos nervos esplâncnicos pélvicos.

## 2.8 RETO

O reto, situado na pelve, mede cerca de 15cm de comprimento. Tem início no cólon sigmoide até o canal anal (**Figura 2.10 e 2.11**). Tem uma disposição bastante retilínea, que dá nome a estrutura. O reto dirige-se longitudinalmente ante a terceira vértebra sacral e divide-se em três porções: terço superior, terço médio e terço superior. Não possui mesentério ou tênias e apresenta a camada muscular disposta de maneira uniforme. É alvo de uma dilatação na porção superior, a ampola retal, que armazena as fezes. Os 2 a 3cm restantes formam o canal anal que apresenta o esfíncter anal interno, formado por fibras musculares lisas circulares e involuntário e o esfíncter anal externo, formado por fibras musculares estriadas e voluntário (**Figura 2.11**). Esses músculos regulam a defecação.

O canal anal apresenta internamente as colunas anais, que são pregas longitudinais separadas por depressões, os seios anais. Externamente é recoberto por pele, formando o ânus, que é circundado pelos músculos esfíncter interno e externo anais.



**Figura 2.11** – Esquema geral do reto e canal anal. Inferior ao colo sigmoide o intestino grosso dirige-se longitudinalmente formando o reto. Os 3 ou 4 cm terminais recebem o nome de canal anal, rodeado por músculos esfínteres externo e interno.

### 2.8.1 IRRIGAÇÃO SANGUÍNEA DO RETO

- Artéria retal superior, que é continuação da artéria mesentérica superior para a porção superior do reto;
- artérias retais médias, ramos das artérias ilíacas internas, suprem as porções média e inferior do reto;
- artérias retais inferiores suprem a parte inferior do reto.

### 2.8.2 DRENAGEM VENOSA DO RETO

- Veias retais superior, média e inferior.

### 2.8.3 DRENAGEM LINFÁTICA DO RETO

- Linfonodos pararetais, drenam a metade superior do reto;
- linfonodos da parte inferior do mesentério do cólon sigmoide, linfonodos mesentéricos inferiores e os linfonodos aórticos;
- linfonodos ilíacos internos, drenam a metade inferior do reto.

### 2.8.4 INERVAÇÃO DO RETO

- Inervação simpática - parte lombar do tronco simpático e plexo hipogástrico superior;
- inervação parassimpática - plexo hipogástrico inferior e plexos retais.

O intestino grosso apresenta algumas diferenças anatômicas em relação ao intestino delgado. Tem uma formação sacular, os haustros, com abaulamentos separados por sulcos transversais. Na parede dos haustros, percorrendo todo o intestino grosso, estende-se uma musculatura de fitas longitudinais, as tênias, de 1cm de largura. As tênias recebem variadas denominações: mesocólicas, localizadas na fixação do mesocólo na parte posteromedial dos cólons ascendente e descendente; omentais, que estão localizadas no cólon transversal; e livres, entre as mesocólicas e omentais. Na parede externa dos haustros, estão os apêndices epíloicos ou omentais, que são saculações de gordura, encontrados principalmente no cólon transversal (**Figura 2.10**).

Os intestinos grosso e delgado além de diferirem anatomicamente, também apresentam incidências de neoplasias bastante distintas. Alguns aspectos importantes da biologia do câncer, assim como do carcinoma colorretal e de esforços em pesquisa brasileira de desenvolvimento de um instrumento capaz de auxiliar

o diagnóstico precoce de tumores no intestino são descritos respectivamente nos quadros explicativos 1, 2 e 3.

## Quadro 2.1 – A Biologia do Câncer

A palavra câncer tem origem do latim “karkinOma” e quer dizer caranguejo. Ela foi usada por Hipócrates na antiga Grécia, para indicar o aspecto de uma massa central de onde partem prolongamentos que invadem tecidos adjacentes como se fossem as patas de um caranguejo. Hoje sabemos que o que chamamos de câncer se refere a um conjunto de mais de 100 doenças que compartilham o crescimento desordenado como característica.

As causas de câncer são em geral variadas e complexas envolvendo agentes externos, como hábitos alimentares, estilo de vida e infecções, e agentes internos como a genética do indivíduo, aspectos celulares da geração de energia e da homeostasia dos tecidos. Hoje sabemos que:

1- Câncer é uma doença genética. Mesmo fatores ambientais ou infecciosos, que propiciam o desenvolvimento de cânceres, alteram a estabilidade genômica e/ou a expressão de genes humanos.

2- O câncer é o resultado de um processo de múltiplos passos. Levando em consideração a idade média da população acometida por cânceres esporádicos, modelos matemáticos estimam que são necessários de 4 a 7 eventos para que o câncer ocorra. A cada evento, identifica-se na massa tumoral características progressivamente mais malignas, incluindo a formação de novos vasos sanguíneos (angiogênese) e a colonização de tecidos adjacentes ou distantes (metástase). A racionalização desses eventos os agrupou em classes que afetam: a manutenção da sinalização proliferativa, evasão aos supressores de crescimento, a resistência à morte celular, a imortalidade replicativa, a indução de angiogênese, a invasão e metástase. Subjacente a estas características é a instabilidade do genoma e a inflamação, ambos facilitam a geração de diversidade genética que acelera a aquisição de genótipos malignos. Um corpo crescente da pesquisa sugere que há ainda duas características adicionais ao câncer que estão envolvidas na patogênese de alguns e talvez todos os cânceres. Uma delas envolve a capacidade de modificar ou reprogramar o metabolismo celular, a fim de apoiar de forma mais eficaz a proliferação neoplásica. A segunda permite que as células cancerosas fujam da destruição imunológica, em especial das linfócitos T e B, macrófagos e células natural killer.

3- O tumor tem origem clonal, mas é heterogêneo. Embora todas as células compartilhem uma origem celular neoplásica comum, distintos graus de malignidade podem ser percebidos na massa tumoral. Nesse contexto, destaca-se a ideia de uma célula-tronco tumoral: uma célula com característica maligna, que expressa marcadores de progenitores/células-tronco e que seria o principal componente celular na manutenção do tumor. Além disso, há células normais recrutadas, que formam o estroma tumoral que são participantes ativos na tumorigênese por produzir fatores que por exemplo promovem proliferação, ou facilitam a invasão tecidual.

4- O ambiente exerce um papel seletor das subpopulações cancerosas. As variações presentes nas subpopulações celulares cancerígenas fornecem repertório genético amplo, que podem conferir vantagem seletiva frente às pressões do sistema imune ou agentes quimioterápicos favorecendo a persistência ou recidiva do tumor.

Devido ao aumento da expectativa de vida do brasileiro as neoplasias ocupam o segundo lugar como causa de óbito, sendo o colorretal a terceira causa mais comum de câncer no mundo em homens e a segunda em mulheres (ver **Quadro 2.2**).

Cientistas no Brasil e no mundo vêm estudando cânceres que acometem o tubo digestivo de variadas maneiras e enfoques. São exemplos de pesquisa clínica e pré-clínica os estudos moleculares no organismo in vivo através do uso de modelos de animais geneticamente modificados, o desenvolvimento de vacinas antitumorais, os desenhos e testes de novos fármacos que interferem com a angiogênese, e novas abordagens técnicas de diagnóstico por imagem (ver **Quadro 2.2**). A esperança é que o câncer, se não curável, se torne uma doença crônica com exames não invasivos de rotina e medicação personalizada.

## Quadro 2.2 – EPIDEMIOLOGIA, ETIOLOGIA e PATOGENIA do CARCINOMA COLORRETAL

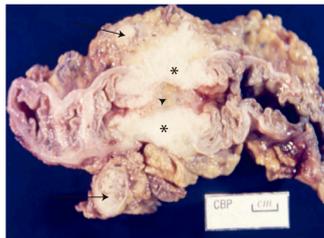
A maioria das neoplasias colorretais é representada pelos adenocarcinomas, que constituem cerca de 70% dos tumores malignos do trato gastrointestinal e 98% dos tumores malignos que ocorrem no intestino grosso. Geralmente surgem em pólipos adenomatosos, que devido ao sangramento podem ser descobertos precocemente, o que favorecem a cura pela ressecção cirúrgica do pólipos.

O carcinoma colorretal predomina entre os 60 - 79 anos de idade. Menos de 20% ocorrem antes dos 50 anos e, nestes casos, deve-se investigar a doença inflamatória intestinal, especialmente a colite ulcerativa, ou síndromes familiares como a Síndrome da Polipose Adenomatosa Familiar (FAP), ou a Síndrome do Câncer Colônico Não-Polipose Hereditário (HNPCC), também denominada Síndrome de Lynch. Dentre os fatores de risco para o surgimento do carcinoma colorretal, destacam-se a falta de atividade física e a obesidade. Embora ainda não comprovados os mecanismos relacionados aos hábitos alimentares, os fatores dietéticos considerados como maiores predisponentes ao câncer são: 1) a dieta hipercalórica; 2) o baixo conteúdo de fibras na alimentação; 3) a alta ingestão de carboidratos refinados, 4) de carne vermelha e 5) a baixa ingestão de micronutrientes protetores (vitaminas antioxidantes). O baixo teor de fibras na dieta aumenta o tempo de trânsito e modifica a flora intestinal. Nessa situação, há um aumento da concentração, nas fezes, de produtos com potencial oxidativo tóxico, originados da degradação de carboidratos, possibilitando tempo de contato prolongado com a mucosa intestinal. Além disso, o alto índice de ingestão de colesterol da carne vermelha, aumentaria a síntese de ácidos biliares pelo fígado, os quais podem ser convertidos em carcinógenos potenciais pelas bactérias intestinais, associando-se a remoção de radicais de oxigênio diminuída pelo baixo teor de vitaminas A, C e E nas dietas com predomínio de carboidratos refinados.

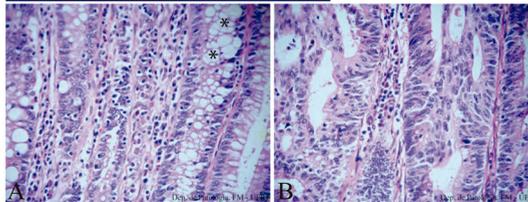
Estudos epidemiológicos têm indicado a obesidade e inatividade física como fatores de risco para o carcinoma colorretal, uma vez que foi demonstrada a incidência aumentada desta neoplasia em indivíduos com mais de 40% de excesso de peso.

### MORFOLOGIA do CARCINOMA COLORRETAL:

O carcinoma colorretal é mais comum no retossigmoide (50 – 60% dos casos), seguindo-se o ceco-cólon ascendente (22%), o cólon transverso (11%) e o cólon descendente (6%). Em 1% dos casos pode ocorrer em mais de um sítio. A lesão apresenta-se, à macroscopia, sob aspectos variados: A forma polipoide ou vegetante, com aspecto em couve-flor, que cresce em direção à luz, infiltra a parede intestinal podendo adquirir grandes dimensões. Este padrão é observado principalmente no ceco, cuja luz é ampla, sendo a obstrução intestinal incomum e as manifestações clínicas tardias. A forma anular-constritiva é comum principalmente no reto e sigmoide e rara no cólon direito. Esta cresce pouco em direção à luz, porém infiltra a parede intestinal de modo circular, provocando estenose e obstrução do trânsito intestinal. O aspecto construtivo é conhecido como tumor “em anel de guardanapo”. Além disso, em ambas as formas da neoplasia, com frequência são observadas áreas de ulceração que provocam sangramentos e, com o passar do tempo, a infiltração da parede até a serosa promove peritonite com aderências as estruturas adjacentes, formando-se massas firmes e brancacentas nas serosas.



MACROSCOPIA: Ceco com adenocarcinoma vegetante (asterisco), ulcerado (cabeça de seta) e infiltrante, comprometendo toda a circunferência de um segmento intestinal, estendendo-se até a serosa e dando metástases para os linfonodos regionais (setas) (Cedido pelo Prof. Kalil Madi, UFRJ).



MICROSCOPIA: A) Mucosa colônica normal, caracterizada por epitélio colunar mucossecretor, com células caliciformes (asterisco). Os núcleos são basais e regulares. B) Adenocarcinoma bem diferenciado do cólon. Estruturas glandulares, constituídas por epitélio colunar pseudoestratificado, com células cilíndricas com núcleo atípico, volumoso, eucromático ou hiper cromático (Departamento de Patologia. FM – UFRJ).

Histologicamente, 95% dos tumores colorretais são adenocarcinomas. A diferenciação celular pode variar de células altas e colunares, em arranjo glandular (tipo intestinal), que infiltram a parede, até massas constituídas por células francamente anaplásicas (tumor indiferenciado). O tumor, quando invasivo, provoca reação desmoplásica levando à consistência firme, devido à neoformação conjuntiva excessiva, que acompanha a proliferação das células neoplásicas.

Podem ser observadas, ainda, algumas exceções como: focos de diferenciação endócrina, células neoplásicas com citoplasma preenchido por muco ou com aspecto em “anel de sinete”, carcinoma mucinoso, carcinoma indiferenciado de pequenas células e o carcinoma do canal anorretal, no qual predomina o padrão epidermoide. Tumores associados à HNPCC tendem a ser pouco diferenciados e ricos em mucina.

### EVOLUÇÃO e PROGNÓSTICO do CARCINOMA COLORRETAL:

Todos os tumores colorretais propagam-se tanto por extensão direta às estruturas vizinhas quanto por metástases à distância, através de vasos linfáticos e sanguíneos. Os locais mais comuns de disseminação metastática são os linfonodos regionais, fígado, pulmões e ossos, seguidos do peritônio, cérebro e outros. O prognóstico do carcinoma colorretal se baseia no grau de invasão da parede, na diferenciação do tumor e na presença ou não de metástases para os linfonodos e órgãos à distância. Atualmente o sistema mais utilizado é o de classificação e estadiamento tumor-lymfonodo-metástase (TNM) da American Joint Committee on Cancer (AJCC). O estadiamento só pode ser estabelecido após a ressecção da neoplasia e a determinação de sua extensão pela exploração cirúrgica e exame anatomopatológico.

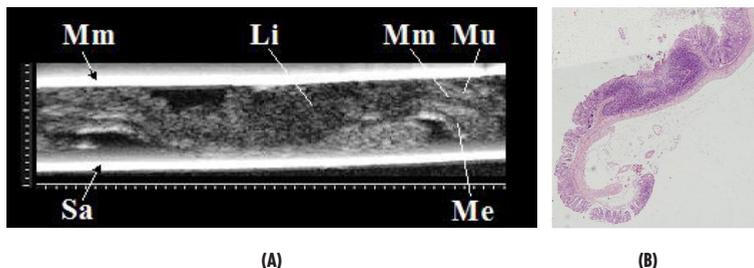
### Quadro 2.3 – Biomicroscopia Ultrassônica (BMU)

A ultrassonografia de alta frequência consegue, para 100 MHz, profundidade de campo com 1,6mm e resoluções lateral e axial de 60 e 19µm, respectivamente. Portanto, aproximando-se da resolução oferecida por microscopia óptica e por isso sendo chamada de biomicroscopia ultrassônica (BMU).

Um equipamento de BMU (40MHz) foi desenvolvido no Laboratório de Ultrassom (LUS) do Programa de Engenharia Biomédica da COPPE/UFRJ chefiado pelo Prof. Dr. João Carlos Machado. Este equipamento é capaz de produzir quadros de imagem em tempo real, numa taxa de 2 quadros/segundo.

Uma das aplicações atuais deste sistema consiste na obtenção de imagens de cólon de camundongos para detectar a presença de lesões como tumores. A título de exemplo de resultados obtidos com este equipamento, é mostrado na Figura abaixo a imagem de BMU referente ao cólon de camundongo.

Na figura do quadro 2.3, identificamos uma imagem de BMU onde se observa as principais camadas do cólon: mucosa (hiperecoica; mais brilhante), seguida da muscular da mucosa (hipoecoica; pouco brilhante) e muscular externa (hipoecoica). Observa-se na imagem uma região com um linfoma (confirmada pela histologia) com característica hipoecoica, assim como a perda da organização morfológica da parede, sem a presença das pregas. O objetivo final dessa linha de pesquisa, que conta com a participação de professores do Instituto de Ciências Biomédicas, do Hospital Clementino Fraga Filho e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Cirúrgicas da UFRJ, é o desenvolvimento de um instrumento capaz de auxiliar o diagnóstico precoce de tumores no intestino.



(A) Imagem de BMU do cólon de camundongo contendo as camadas mucosa (Mu) hiperecoica, muscular da mucosa (Mm) hipoecoica, e muscular externa (Me) hipoecoica. A região central refere-se à presença de um linfoma (Li), hipoecoico. Os traços horizontais hiperecoicos, nas partes inferior e superior, referem-se à membrana de PVC e à superfície da placa de safira (Sa), respectivamente. (B) Histologia obtida através coloração com hematoxilina e eosina. (Créditos ao CNPq e FAPERJ pelo apoio financeiro ao projeto de desenvolvimento da instrumentação de BMU).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. *Anatomia humana sistêmica e segmentar*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007.

GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. *Anatomia: Estudo regional do corpo*. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

HANAHAAN, D.; WEINBERG, R. A. The hallmarks of cancer. *Cell*.144: 646-674, 2011.

LIU, C.; CRAWFORD, J.M. O trato gastrointestinal. IN: ROBBINS & COTRAN. **Patologia – Bases patológicas das doenças**. Elsevier, 2005.

MOORE, K. L.; DALLEY A. F. **Anatomia orientada para a clínica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

NOGUEIRA, A. M. M. F.; BARBOSA, A. J. A.; RASO, P. Tubo digestivo. Peritônio. IN: BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo-Patologia**. 7 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2006.

WEINBERG, R. A. **A Biologia do câncer**. São Paulo: Artmed, 2008.

WILLIAMS, P. L.; BANNISTER, L. H.; BERRY, M. M.; COLLINS, P.; DUSSEK, J. E.; FERGUSON, M. W. J. **Gray Anatomia 2**. 37 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.