



Unidade 4: Sistema digestivo.

1.1 Conceito e componentes

O sistema digestivo transforma os alimentos em moléculas suficientemente pequenas para atravessarem a parede do intestino e entrarem no sangue, e elimina os restos que não foram absorvidos. Divide-se em duas partes.

A primeira é o **tubo digestivo** (tracto gastrointestinal), um tubo contínuo com cerca de 7 a 9 metros no cadáver, que vai da boca ao ânus: cavidade oral, faringe, esófago, estômago, intestino delgado e intestino grosso. No vivo é mais curto, porque o tônus da parede muscular o mantém contraído. Tudo o que está dentro do tubo está, do ponto de vista anatómico, "fora" do corpo: só depois de atravessar a parede é que os nutrientes passam a fazer parte do meio interno.

A segunda são os **órgãos anexos**, que não são percorridos pelos alimentos, mas lançam secreções no tubo: os dentes, a língua, as glândulas salivares, o fígado, a vesícula biliar e o pâncreas.

1.2 Funções

O trabalho do sistema digestivo decompõe-se em seis processos sucessivos. A **ingestão** é a entrada dos alimentos pela boca. A **propulsão** faz avançar o conteúdo ao longo do tubo, primeiro de forma voluntária (deglutição) e depois por **peristaltismo**, ondas de contracção da musculatura lisa que empurram o conteúdo. A **digestão mecânica** fragmenta e mistura os alimentos (mastigação, contracções do estômago, segmentação do intestino). A **digestão química** quebra as moléculas grandes pela acção de enzimas: os glícidos em monossacáridos, as proteínas em aminoácidos e as gorduras em ácidos gordos e glicerol. A **absorção** faz passar estes produtos, a água, as vitaminas e os minerais para o sangue e para a linfa, sobretudo no intestino delgado. Por fim, a **defecação** elimina as fezes.

1.3 Estrutura da parede do tubo digestivo

Do esófago ao recto, a parede tem sempre a mesma organização em quatro camadas, que se modifica em cada segmento de acordo com a sua função. Conhecer esta organização ajuda a compreender as imagens (na ecografia e na TC a parede vê-se em camadas) e a forma como as doenças se espalham.

A camada mais interna é a **mucosa**, que contacta com o conteúdo. É formada por um epitélio (pavimentoso estratificado na boca, no esófago e no ânus, onde há atrito; cilíndrico simples no estômago e nos intestinos, onde há secreção e absorção), por uma lâmina própria de tecido conjuntivo com vasos e tecido linfóide, e por uma fina camada de músculo liso, a muscular da mucosa.



Segue-se a **submucosa**, tecido conjuntivo com vasos sanguíneos maiores, vasos linfáticos e um plexo nervoso (plexo submucoso ou de Meissner), que controla as secreções.

A **camada muscular externa** é formada, na maior parte do tubo, por duas camadas de músculo liso: uma interna circular e outra externa longitudinal. Entre as duas fica o plexo mioentérico (de Auerbach), que comanda o peristaltismo. Na boca, na faringe, no terço superior do esôfago e no esfíncter externo do ânus, o músculo é esquelético e voluntário. Em certos pontos a camada circular espessa-se e forma **esfíncteres**, que regulam a passagem do conteúdo (esfíncter esofágico inferior, piloro, válvula ileocecal, esfíncter interno do ânus).

A camada mais externa é a **serosa** (o peritônio visceral) nos órgãos que estão dentro da cavidade peritoneal, ou a **adventícia**, tecido conjuntivo que fixa o órgão às estruturas vizinhas, no esôfago e nos órgãos retroperitoneais.

1.4 Peritônio

O peritônio é a maior membrana serosa do corpo. O **peritônio parietal** reveste a parede do abdômen e da pelve; o **peritônio visceral** cobre os órgãos. Entre os dois fica a **cavidade peritoneal**, um espaço virtual com uma pequena quantidade de líquido que permite aos órgãos deslizarem durante o peristaltismo e a respiração.

O peritônio forma pregas que prendem os órgãos à parede e por onde passam os seus vasos e nervos. O **mesentério** é a prega em leque que prende o jejuno e o íleo à parede posterior. O **mesocólon** prende o cólon transverso e o sigmóide. O **grande omento** pende da curvatura maior do estômago como um avental sobre os intestinos; tem muita gordura e tecido linfóide e tende a envolver zonas inflamadas, limitando a propagação da infecção. O **pequeno omento** une a curvatura menor do estômago e o duodeno ao fígado.

Os órgãos dividem-se, conforme a sua relação com o peritônio, em **intraperitoneais**, quase totalmente cobertos e móveis (estômago, jejuno, íleo, cólon transverso, sigmóide, fígado, baço), e **retroperitoneais**, situados atrás do peritônio parietal posterior e fixos (a maior parte do duodeno, o pâncreas, o cólon ascendente e descendente, os rins, a aorta e a veia cava inferior). Esta distinção é importante em Radiologia: o ar livre de uma perfuração de um órgão intraperitoneal sobe para debaixo do diafragma, enquanto o de uma perfuração retroperitoneal desenha o contorno dos rins e do psoas.

2. Cavidade oral, glândulas salivares, faringe e esôfago

2.1 Cavidade oral

A cavidade oral (boca) é a porta de entrada do tubo digestivo. Divide-se no **vestíbulo**, o espaço entre os lábios e as bochechas por fora e os dentes e as gengivas por dentro, e na **cavidade oral propriamente dita**, por dentro das arcadas dentárias. O tecto é o **palato**: à frente, o palato duro, formado pelos processos palatinos das maxilas e pelos ossos



palatinos; atrás, o palato mole, muscular, que termina na úvula. Durante a deglutição o palato mole eleva-se e fecha a comunicação com a nasofaringe, impedindo que os alimentos passem para o nariz. O pavimento da boca é formado pelo músculo milo-hióideo e é ocupado pela língua.

A **língua** é um órgão muscular, formado por músculo esquelético coberto de mucosa. Os músculos intrínsecos mudam a sua forma e os extrínsecos (presos à mandíbula, ao hióide e ao processo estilóide) mudam a sua posição. A língua mistura os alimentos com a saliva, forma o bolo alimentar e empurra-o para a faringe; é também essencial para a fala. A face superior tem papilas, algumas com botões gustativos. Na face inferior, o freio da língua prende-a ao pavimento da boca, e de cada lado dele ficam as veias sublinguais, muito superficiais: é por isso que alguns medicamentos colocados debaixo da língua são absorvidos rapidamente para o sangue.

Os **dentes** fazem a digestão mecânica. A primeira dentição (decídua, "de leite") tem 20 dentes, que aparecem entre os 6 meses e os 2 a 3 anos. A dentição permanente tem 32 dentes em cada adulto: em cada hemiarcada, 2 incisivos, 1 canino, 2 pré-molares e 3 molares (o terceiro molar é o "dente do siso"). Cada dente tem uma coroa, visível, e uma ou mais raízes, presas ao alvéolo pelo ligamento periodontal (uma gonfose, como se estudou na artrologia). O esmalte que cobre a coroa é o tecido mais duro e mais mineralizado do corpo, por isso os dentes são muito radiopacos.

2.2 Glândulas salivares

Além de muitas glândulas pequenas na mucosa, há três pares de glândulas salivares maiores, que produzem em conjunto cerca de 1 a 1,5 litros de saliva por dia.

A **parótida** é a maior. Fica à frente e abaixo da orelha, sobre o masséter e o ramo da mandíbula. O seu ducto (ducto parotídeo ou de Stenon) atravessa a bochecha e abre-se no vestíbulo, junto ao segundo molar superior. Atravessa-a o nervo facial, que pode ser lesado na cirurgia da parótida. É a glândula atingida pela papeira (parotidite epidêmica). A **submandibular** fica por baixo do corpo da mandíbula e abre-se no pavimento da boca, junto ao freio da língua, pelo ducto submandibular (de Wharton). É a que mais vezes forma cálculos, porque a sua saliva é mais espessa e o ducto sobe contra a gravidade. A **sublingual**, a mais pequena, fica no pavimento da boca, por baixo da língua, e abre-se por vários ductos pequenos.

A saliva humedece e lubrifica os alimentos, inicia a digestão do amido pela **amilase salivar**, limpa a boca, tem substâncias antibacterianas (lisozima, imunoglobulina A) e dissolve as moléculas que estimulam o paladar. A amilase que se doseia no sangue tem duas origens, a glândula salivar e o pâncreas: uma parotidite também eleva a amilase.

2.3 Faringe

A faringe é um tubo muscular com cerca de 12 a 13 cm, que vai da base do crânio até ao nível de C6, onde continua com o esófago. É uma via comum para o ar e para os alimentos e divide-se em três partes. A **nasofaringe** fica atrás das fossas nasais; só



deixa passar ar e tem as amígdalas faríngeas (adenóides) e a abertura das tubas auditivas. A **orofaringe** fica atrás da boca e contém as amígdalas palatinas. A **laringofaringe** fica atrás da laringe e continua-se com o esófago.

Na **deglutição**, a língua empurra o bolo para a orofaringe (fase voluntária). A partir daí o reflexo é automático: o palato mole fecha a nasofaringe, a laringe sobe e a epiglote dobra-se sobre a sua entrada, a respiração pára por um instante, e os músculos constritores da faringe empurram o bolo para o esófago. Quando este mecanismo falha (após um AVC, por exemplo), os alimentos podem passar para as vias respiratórias: é a aspiração, que se estuda por videofluoroscopia da deglutição com contraste.

2.4 Esófago

O esófago é um tubo muscular com cerca de 25 cm, que liga a faringe ao estômago. Começa ao nível de C6, desce no pescoço atrás da traqueia, atravessa o tórax no mediastino posterior, à frente da coluna vertebral, passa no diafragma pelo **hiato esofágico** ao nível de T10 e termina no estômago ao nível de T11. A sua parede muscular é esquelética no terço superior, mista no terço médio e lisa no terço inferior. Não tem serosa no pescoço e no tórax, apenas adventícia, o que facilita a propagação das infecções e dos tumores para o mediastino.

O esófago tem **três estreitamentos** onde os corpos estranhos e os comprimidos tendem a ficar presos e onde as lesões por cáusticos são mais graves: no início, ao nível da cartilagem cricóide (C6); no tórax, onde é cruzado pelo arco da aorta e pelo brônquio principal esquerdo (cerca de T4–T5); e na passagem pelo diafragma (T10). Na criança, uma moeda engolida costuma ficar no primeiro estreitamento.

Nas duas extremidades há zonas de pressão elevada que funcionam como esfíncteres: o **esfíncter esofágico superior** impede a entrada de ar no esófago, e o **esfíncter esofágico inferior**, junto ao estômago, impede o refluxo do ácido gástrico. Quando este falha surge a doença do refluxo gastroesofágico. Quando uma parte do estômago sobe pelo hiato para o tórax chama-se **hérnia do hiato**, que se vê na radiografia como uma bolha de ar atrás do coração ou no estudo contrastado com bário.

As veias da parte inferior do esófago ligam o sistema porta às veias sistémicas. Na cirrose hepática, a pressão no sistema porta sobe e estas veias dilatam-se, formando **varizes esofágicas**, que podem romper e causar hemorragias graves (secção 6).

3. Estômago

3.1 Localização e forma

O estômago é a parte mais dilatada do tubo digestivo, em forma de J. Fica no quadrante superior esquerdo do abdómen, sobretudo no epigastro e no hipocôndrio esquerdo, por baixo do diafragma e da cúpula esquerda. A sua forma e a sua posição mudam muito com o conteúdo, com a respiração, com a posição do corpo e com a constituição da pessoa: numa pessoa alta e magra pode descer até à pelve quando está de pé; numa



pessoa baixa e forte fica mais alto e mais horizontal. Vazio tem cerca de 50 mL de volume; depois de uma refeição pode conter 1 a 1,5 litros, e distendido até 4 litros.

3.2 Partes

O estômago descreve-se em cinco partes. A **cárdia** é a zona onde o esófago desemboca, à esquerda da linha média, ao nível de T11. O **fundo** é a parte arredondada que sobe acima do nível da cárdia, por baixo da cúpula esquerda do diafragma; como é a parte mais alta quando a pessoa está de pé, é aí que se acumula o ar engolido, a **bolha gástrica**, visível nas radiografias do tórax e do abdómen feitas de pé. O **corpo** é a parte maior, central. A **parte pilórica** inclui o antro pilórico, mais largo, e o canal pilórico, que termina no **píloro**, um esfíncter muscular espesso que controla a passagem do conteúdo para o duodeno, ao nível de L1 (plano transpilórico).

O estômago tem duas margens. A **curvatura menor**, côncava e virada para a direita e para cima, dá inserção ao pequeno omento; a **curvatura maior**, convexa e virada para a esquerda e para baixo, dá inserção ao grande omento. Quando está vazio, a mucosa forma **pregas gástricas** longitudinais, que se desfazem à medida que o órgão se enche; nos estudos com bário, estas pregas desenhavam um padrão de linhas paralelas que o técnico deve reconhecer como normal.

3.3 Relações

À frente do estômago ficam o fígado (lobo esquerdo), o diafragma e a parede anterior do abdómen. Atrás dele fica a **bolsa omental** (um recesso da cavidade peritoneal) e, mais atrás, o leito do estômago: pâncreas, rim e glândula supra-renal esquerdos, baço e cólon transversos. Esta relação explica porque uma úlcera da parede posterior do estômago pode perfurar para o pâncreas e porque o estômago cheio de líquido serve de "janela" para ver o pâncreas na ecografia.

3.4 Parede e funções

A camada muscular do estômago tem, além das camadas circular e longitudinal, uma terceira camada interna **oblíqua**. As três camadas, contraindo-se em direcções diferentes, misturam e trituram os alimentos com o suco gástrico, transformando-os numa papa semilíquida, o **quimo**.

A mucosa tem milhões de **fovéolas gástricas**, pequenas depressões onde se abrem as glândulas gástricas, com vários tipos de células. As **células parietais** segregam ácido clorídrico, que torna o conteúdo muito ácido (pH 1,5 a 2), mata a maior parte dos microrganismos e activa o pepsinogénio; segregam também o **factor intrínseco**, indispensável para absorver a vitamina B12 no íleo. As **células principais** segregam pepsinogénio, que no meio ácido se transforma em pepsina e inicia a digestão das proteínas. As **células mucosas** produzem um muco alcalino espesso que protege a parede contra o próprio ácido. As **células G**, no antro, produzem a hormona gastrina, que estimula a secreção de ácido.



O estômago absorve muito pouco: apenas água, álcool e alguns medicamentos, como o ácido acetilsalicílico. O seu esvaziamento demora 2 a 6 horas, mais depois de refeições ricas em gordura. É por isso que se pede **jejum** antes de muitos exames de imagem do abdômen e de algumas análises: o estômago vazio não esconde o pâncreas na ecografia, não interfere com os estudos contrastados, e a glicemia e os lípidos medidos em jejum têm valores de referência fixos.

3.5 Aplicação clínica

Quando o muco protector falha, o ácido lesa a mucosa e formam-se **úlceras pépticas**, no estômago ou no duodeno. A causa mais frequente é a infecção por *Helicobacter pylori*, uma bactéria que sobrevive no muco gástrico e é muito frequente em países com piores condições de saneamento; a segunda causa são os anti-inflamatórios. A úlcera pode sangrar (fezes negras, as melenas) ou perfurar, deixando escapar ar para a cavidade peritoneal (pneumoperitонеu). A falta de factor intrínseco, por doença autoimune da mucosa gástrica ou depois de retirar o estômago, causa carência de vitamina B12 e anemia megaloblástica.

4. Intestino delgado e intestino grosso

4.1 Intestino delgado

O intestino delgado vai do piloro à válvula ileocecal e mede cerca de 6 a 7 metros no cadáver (3 a 5 metros no vivo). É o principal local da digestão química e da absorção. Divide-se em três partes.

Duodeno. É a primeira parte, curta (cerca de 25 cm), em forma de C, que envolve a cabeça do pâncreas. Quase todo é retroperitoneal e, por isso, fixo. Descreve-se em quatro partes: a **superior** (a primeira porção, a seguir ao piloro, ligeiramente dilatada, chamada **bulbo duodenal**, local mais frequente das úlceras duodenais); a **descendente**, que desce à direita da coluna, ao lado da cabeça do pâncreas, e onde se abre a **papila duodenal maior** (ampola de Vater), por onde chegam a bÍlis e o suco pancreático; a **horizontal**, que cruza a coluna ao nível de L3, entre a aorta, atrás, e a artéria mesentérica superior, à frente; e a **ascendente**, que sobe até à flexura duodenojejunal, onde o intestino volta a ser intraperitoneal. No duodeno o quimo ácido é neutralizado pelo bicarbonato do suco pancreático, e é aí que se absorve a maior parte do **ferro** e do cálcio.

Jejuno e Íleo. São a parte móvel e intraperitoneal do intestino delgado, presa à parede posterior pelo **mesentério**. O jejuno ocupa as primeiras duas quintas partes e fica sobretudo na metade superior esquerda do abdômen; o Íleo ocupa as três quintas partes finais e fica mais na metade inferior direita e na pelve. Não há um limite nítido entre os dois, mas mudam gradualmente: o jejuno tem parede mais espessa, mais vascularizada, de cor mais viva e com pregas circulares altas e numerosas; o Íleo tem parede mais fina, menos pregas e muito tecido linfóide, agrupado nas **placas de Peyer**. O Íleo termina na **válvula ileocecal**, que controla a passagem para o cego e impede o refluxo do conteúdo



do cólon. É no **íleo terminal** que se absorvem a vitamina B12 (ligada ao factor intrínseco) e os sais biliares.

Como se aumenta a superfície de absorção. O intestino delgado tem uma superfície interna enorme, comparável à de um campo de ténis, graças a três níveis de pregueamento. As **pregas circulares** (válvulas coniventes) são pregas permanentes da mucosa e da submucosa que dão a volta à parede. As **vilosidades** são projecções da mucosa com cerca de 1 mm, que dão à superfície um aspecto aveludado; cada uma tem no centro uma rede de capilares e um vaso linfático, o **quilífero**, que recolhe as gorduras absorvidas. As **microvilosidades** são projecções da membrana das células epiteliais (a "bordadura em escova"), onde estão as enzimas que terminam a digestão. A doença celíaca destrói as vilosidades e causa má absorção.

4.2 Intestino grosso

O intestino grosso vai da válvula ileocecal ao ânus e mede cerca de 1,5 metros. É mais largo do que o delgado, mas mais curto. As suas funções são absorver água e electrólitos (transforma cerca de 1,5 litros de conteúdo líquido por dia em 150 a 200 g de fezes), albergar a flora bacteriana intestinal, que produz vitamina K e algumas vitaminas do complexo B, e armazenar e eliminar as fezes.

O intestino grosso tem três características que o distinguem do delgado à vista e nas imagens. As **ténias do cólon** são três faixas de músculo longitudinal, porque esta camada não forma uma túnica contínua. As **haustros** são saculações da parede entre as ténias, que lhe dão um aspecto "em gomos". Os **apêndices epiplóicos** são pequenos sacos de gordura presos à superfície externa. Nas radiografias, as pregas das haustros não atravessam todo o diâmetro do cólon, ao contrário das pregas circulares do delgado, que atravessam o lúmen de lado a lado: é a principal forma de distinguir ansas de delgado e de cólon distendidas.

As partes do intestino grosso, pela ordem do trânsito, são as seguintes. O **cego** é um fundo de saco na fossa ilíaca direita, abaixo da válvula ileocecal. Do cego sai o **apêndice vermiforme**, um tubo estreito com 6 a 10 cm, rico em tecido linfóide, de posição variável (atrás do cego, na pelve, perto do íleo); a sua base projecta-se na pele no **ponto de McBurney**, a um terço da distância entre a espinha ilíaca ântero-superior direita e o umbigo, onde dói mais na apendicite. O **cólon ascendente** sobe pelo flanco direito até à face inferior do fígado, onde dobra na **flexura direita (hepática)**. O **cólon transverso**, móvel e preso pelo mesocólon transverso, atravessa o abdómen até ao baço, onde dobra na **flexura esquerda (esplénica)**, mais alta e mais posterior do que a direita. O **cólon descendente** desce pelo flanco esquerdo até à fossa ilíaca esquerda. O **cólon sigmóide**, em forma de S e móvel, desce para a pelve e continua-se com o recto ao nível de S3. O **recto** (cerca de 12 cm) acompanha a curvatura do sacro e armazena as fezes até à defecação; não tem haustros nem ténias. O **canal anal** (cerca de 4 cm) atravessa o pavimento pélvico e termina no ânus; tem um esfíncter interno, liso e involuntário, e um esfíncter externo, esquelético e voluntário.



4.3 Aplicação clínica

A **apendicite** é a urgência cirúrgica abdominal mais frequente: dor que começa à volta do umbigo e passa para a fossa ilíaca direita. Diagnostica-se pela clínica, pela ecografia (apêndice espessado e não compressível) ou pela TC, e o hemograma mostra muitas vezes leucocitose com neutrofilia. A **oclusão intestinal** distende as ansas com gás e líquido; na radiografia de pé vêem-se níveis hidroaéreos. Os **divertículos** são pequenas evaginações da mucosa através da parede do cólon, sobretudo no sigmóide, frequentes nos idosos. O **cancro colorrectal** pode sangrar de forma oculta; por isso se pesquisa sangue oculto nas fezes no rastreio. As **parasitoses intestinais** (lombrigas, giárdia, amibas, *Schistosoma mansoni*) são frequentes em Angola e diagnosticam-se no exame parasitológico de fezes; uma bola de lombrigas pode até causar oclusão intestinal em crianças.

5. Fígado, vesícula e vias biliares, pâncreas

5.1 Fígado

Localização e relações. O fígado é a maior glândula do corpo: pesa cerca de 1,5 kg no adulto. Ocupa o hipocôndrio direito e parte do epigastro, por baixo da cúpula direita do diafragma, protegido pelas costelas. A sua face superior (diafragmática) é lisa e convexa; a face inferior (visceral) contacta com o estômago, o duodeno, a flexura hepática do cólon, o rim direito e a vesícula biliar. Move-se com a respiração: desce na inspiração, o que se aproveita na ecografia, pedindo ao doente que inspire fundo para trazer o fígado para baixo das costelas. O bordo inferior, num adulto saudável, fica por baixo do rebordo costal direito ou ultrapassa-o pouco.

Lobos e segmentos. Na anatomia clássica, o **ligamento falciforme** (prega de peritónio que prende o fígado à parede anterior) divide-o num **lobo direito**, muito maior, e num **lobo esquerdo**; na face inferior distinguem-se ainda o **lobo quadrado** e o **lobo caudado**. Para a cirurgia e para a imagem usa-se outra divisão, funcional: o fígado tem **oito segmentos** (classificação de Couinaud), cada um com o seu ramo da veia porta, da artéria hepática e do ducto biliar, que podem ser retirados separadamente. Os relatórios de TC e de RM localizam as lesões por estes segmentos (por exemplo, "lesão no segmento VII").

Hilo e circulação. Na face inferior fica o **hilo hepático** (porta hepatis), por onde entram a **veia porta** e a **artéria hepática** e por onde sai o **ducto hepático**. O fígado tem, por isso, uma dupla irrigação: cerca de 75% do sangue chega pela veia porta, que traz do intestino o sangue rico em nutrientes mas pobre em oxigénio, e 25% pela artéria hepática, rico em oxigénio. O sangue sai pelas **veias hepáticas**, que desembocam directamente na veia cava inferior, logo por baixo do diafragma.

Estrutura microscópica. A unidade estrutural é o **lóbulo hepático**, hexagonal, formado por placas de hepatócitos dispostas em raios à volta de uma veia central. Nos ângulos do lóbulo ficam os **espaços porta**, cada um com um ramo da veia porta, um da artéria hepática e um ducto biliar (a "tríade portal"). O sangue dos dois vasos mistura-se



em capilares especiais, os **sinusóides**, passa entre os hepatócitos, que retiram e processam as substâncias, e drena para a veia central. Nas paredes dos sinusóides ficam as células de Kupffer, macrófagos que removem bactérias e eritrócitos velhos. A bÍlis faz o percurso inverso: os hepatócitos segregam-na para canalículos que levam aos ductos biliares dos espaços porta.

Funções. O fÍgado é a "fábrica química" do organismo, e quase todas as suas funções se avaliam no laboratório. Armazena glicose sob a forma de glicogénio e liberta-a entre as refeições, mantendo a glicemia. Sintetiza a maior parte das proteínas do plasma, incluindo a **albumina** e os **factores da coagulação** (por isso a doença hepática grave baixa a albumina e prolonga o tempo de protrombina). Produz a **bÍlis**, necessária para digerir as gorduras. Transforma o amonÍaco, tóxico, em **ureia**, eliminada pelo rim. Inactiva e elimina medicamentos, álcool e hormonas. Armazena ferro, vitamina B12 e vitaminas A, D e K. E elimina a **bilirrubina**.

O percurso da bilirrubina. Os eritrócitos velhos são destruídos no baço e a hemoglobina dá origem à **bilirrubina não conjugada (indirecta)**, insolúvel em água, que viaja no sangue presa à albumina. No fÍgado, os hepatócitos ligam-na ao ácido glucurónico e transformam-na em **bilirrubina conjugada (directa)**, solúvel, que é segregada na bÍlis. No intestino, as bactérias transformam-na em urobilinogénio: a maior parte dá a cor castanha às fezes e uma pequena parte é reabsorvida e eliminada na urina. Este percurso explica os três tipos de icterícia: a pré-hepática (destruição excessiva de eritrócitos, como na malária ou na drepanocitose, com aumento da bilirrubina indirecta), a hepática (doença dos hepatócitos, como a hepatite) e a pós-hepática ou obstrutiva (obstrução das vias biliares por cálculos ou tumores, com aumento da bilirrubina directa, urina escura e fezes descoradas).

5.2 Vesícula biliar e vias biliares

A **vesícula biliar** é um saco em forma de pera, com 7 a 10 cm, alojado numa depressão da face inferior do fÍgado. Descreve-se em **fundo** (que se projecta na parede abdominal no ponto onde o rebordo costal direito cruza a margem lateral do músculo recto do abdómen, o ponto cístico ou de Murphy), **corpo** e **colo**, que continua no **ducto cístico**. A vesícula não produz bÍlis: armazena-a e concentra-a, absorvendo água, entre as refeições. Quando a gordura chega ao duodeno, a hormona colecistoquinina faz a vesícula contrair-se e lançar a bÍlis.

As **vias biliares** levam a bÍlis do fÍgado ao duodeno. Os ductos hepáticos direito e esquerdo saem do fÍgado e juntam-se no **ducto hepático comum**; este une-se ao ducto cístico e forma o **ducto colédoco** (ducto biliar comum), com cerca de 7 a 8 cm, que desce atrás do duodeno e através da cabeça do pâncreas. Na maior parte das pessoas, o colédoco junta-se ao ducto pancreático principal e abre-se na **papila duodenal maior**, rodeada pelo esfíncter de Oddi. Esta disposição explica que um cálculo encravado na papila possa obstruir ao mesmo tempo a bÍlis e o suco pancreático, causando icterícia e pancreatite.



Os **cálculos biliares** (litíase) formam-se na vesícula quando a bília está sobressaturada de colesterol ou de pigmentos. Muitos são assintomáticos; quando obstruem o ducto cístico causam cólica biliar e inflamação da vesícula (colecistite). A ecografia, com o doente em jejum, é o exame de eleição.

5.3 Pâncreas

O pâncreas é uma glândula alongada, com 12 a 15 cm, que fica atrás do estômago, na parede posterior do abdómen, ao nível de L1–L2. É retroperitoneal. Descreve-se em quatro partes: a **cabeça**, aninhada na curva do duodeno; o **colo**, à frente dos vasos mesentéricos superiores e da origem da veia porta; o **corpo**, que cruza a coluna e a aorta; e a **cauda**, que chega ao hilo do baço. Por estar tão profundo e escondido pelo estômago e pelo cólon com gás, é difícil de ver na ecografia e estuda-se melhor por TC.

O pâncreas é uma glândula mista. A **parte exócrina** (cerca de 98% do órgão) é formada por ácinos que segregam o **suco pancreático**: cerca de 1,5 litros por dia de um líquido rico em bicarbonato, que neutraliza o ácido do estômago, e em enzimas que digerem todos os tipos de alimentos (amilase para os glícidos, lipase para as gorduras, tripsina e quimotripsina para as proteínas). O suco chega ao duodeno pelo **ducto pancreático principal** (de Wirsung). As enzimas proteolíticas são segregadas na forma inactiva e só se activam no duodeno; quando se activam dentro do pâncreas, o órgão digere-se a si próprio: é a **pancreatite aguda**, em que a amilase e a lipase passam para o sangue em grande quantidade. A **parte endócrina** é formada pelas **ilhotas de Langerhans**, dispersas sobretudo na cauda, que lançam hormonas directamente no sangue: a **insulina** (células beta), que baixa a glicemia, e o **glucagon** (células alfa), que a eleva. A destruição ou a falência das células beta causa a diabetes mellitus.

6. Vascularização, sistema porta e inervação

6.1 Artérias

Os órgãos digestivos do abdómen recebem sangue de três ramos ímpares da aorta abdominal, que saem da sua face anterior. Cada um irriga uma parte do tubo digestivo que corresponde a uma parte do intestino embrionário, e por isso a dor de cada região sente-se num sítio próprio da parede abdominal.

O **tronco celíaco** nasce logo abaixo do diafragma, ao nível de T12, e divide-se quase de imediato em três artérias: a gástrica esquerda, a hepática comum e a esplénica. Irriga a parte final do esófago, o estômago, a primeira metade do duodeno, o fígado, a vesícula, o pâncreas e o baço. A dor destes órgãos sente-se no epigastro.

A **artéria mesentérica superior** nasce cerca de 1 cm abaixo, ao nível de L1, passa à frente da terceira porção do duodeno e ramifica-se no mesentério. Irriga a segunda metade do duodeno, o jejuno, o íleo, o cego, o apêndice, o cólon ascendente e os dois terços proximais do cólon transverso. A dor destes órgãos sente-se à volta do umbigo; é por isso que a dor da apendicite começa no umbigo antes de passar para a fossa ilíaca direita.



A **artéria mesentérica inferior** nasce ao nível de L3 e irriga o terço distal do cólon transverso, o cólon descendente, o sigmóide e a parte superior do recto. A dor destes órgãos sente-se no hipogastro.

Os ramos destas artérias ligam-se entre si por anastomoses ao longo do bordo do cólon. Mesmo assim, a oclusão súbita da artéria mesentérica superior por um coágulo (isquemia mesentérica) causa necrose do intestino: é uma urgência que se diagnostica por angio-TC e que no laboratório se acompanha de lactato elevado.

6.2 Sistema porta hepático

O sangue venoso do tubo digestivo, do pâncreas e do baço não vai directamente para a veia cava: passa primeiro pelo fígado. É um **sistema porta**, ou seja, um circuito em que o sangue atravessa duas redes de capilares seguidas, a do intestino e a dos sinusóides hepáticos. A vantagem é que tudo o que é absorvido no intestino, incluindo nutrientes, medicamentos e toxinas, passa pelo fígado antes de chegar à circulação geral. Por isso muitos medicamentos tomados por via oral são parcialmente destruídos antes de actuarem ("efeito de primeira passagem").

A **veia porta** forma-se atrás do colo do pâncreas, pela união da **veia mesentérica superior** com a **veia esplénica**, que já recebeu a **veia mesentérica inferior**. Sobe no pequeno omento até ao hilo hepático, onde se divide em ramos direito e esquerdo. Tem cerca de 8 cm e um calibre normal de até cerca de 13 mm, medido por ecografia.

Em alguns pontos, pequenas veias do sistema porta comunicam com veias do sistema da cava: são as **anastomoses porto-sistémicas**. As mais importantes ficam na parte inferior do esófago, no recto e à volta do umbigo. Quando o sangue não consegue atravessar o fígado (sobretudo na cirrose, mas também na esquistossomose, muito presente em Angola, em que os ovos do parasita obstruem os ramos da veia porta), a pressão no sistema porta sobe: é a **hipertensão portal**. O sangue desvia-se pelas anastomoses e as veias dilatam-se, formando **varizes esofágicas** (risco de hemorragia grave), varizes rectais e veias dilatadas na parede abdominal à volta do umbigo. A hipertensão portal causa também aumento do baço (esplenomegalia), com redução das plaquetas no hemograma, e acumulação de líquido no peritónio (ascite). A ecografia com Doppler mede o calibre e o fluxo da veia porta e detecta estas alterações.

6.3 Drenagem linfática

A linfa do intestino segue os vasos sanguíneos, passa por gânglios no mesentério e à volta dos grandes vasos e chega à **cisterna do quilo**, junto à coluna lombar, de onde parte o **ducto torácico**, que a lança na circulação venosa no pescoço. Depois de uma refeição gordurosa, a linfa intestinal fica leitosa, por transportar as gorduras absorvidas (quilo). Uma amostra de sangue colhida pouco depois de uma refeição rica em gordura fica turva (soro lipémico), o que interfere com muitas análises: é mais uma razão para o jejum antes das colheitas. Os gânglios ao longo destes vasos são os primeiros a ser atingidos pelos cancros digestivos, e a sua avaliação por TC faz parte do estadiamento.



6.4 Inervação

O tubo digestivo tem um sistema nervoso próprio, o **sistema nervoso entérico**, formado pelos plexos submucoso e mioentérico, que pode coordenar o peristaltismo e as secreções mesmo sem ligação ao encéfalo. Esse funcionamento é modulado pelo sistema nervoso autónomo. O **parassimpático**, sobretudo pelo **nervo vago**, estimula o peristaltismo e as secreções ("repouso e digestão"). O **simpático**, a partir da medula torácica e lombar, inibe-os e contrai os esfíncteres ("luta ou fuga"). Depois de uma cirurgia abdominal, o intestino pode ficar parado durante alguns dias (íleo paralítico), com ansas distendidas na radiografia.

7. Correlações para Radiologia

7.1 Radiografia simples do abdómen

Na radiografia simples, os órgãos digestivos têm todos a mesma densidade dos tecidos moles e confundem-se entre si. O que os torna visíveis é o **gás**, que é radiotransparente (preto), e a **gordura**, menos densa do que os órgãos, que desenha os seus contornos (por exemplo, o contorno do fígado, dos rins e do músculo psoas). Por isso o técnico tem de saber onde há gás normalmente: há sempre ar no estômago (a bolha gástrica, no fundo, quando o doente está de pé) e no cólon, sobretudo no transversal e no recto; no intestino delgado do adulto há pouco gás, e ansas de delgado cheias de gás sugerem doença.

A radiografia do abdómen faz-se habitualmente em decúbito dorsal (AP), com o feixe centrado ao nível das cristas ilíacas, e o detector deve incluir desde as cúpulas do diafragma até à sínfise púbica. Quando se procura **oclusão intestinal**, junta-se uma radiografia de pé ou em decúbito lateral com raio horizontal, para mostrar os **níveis hidroaéreos**: o gás sobe e o líquido fica em baixo, formando linhas horizontais. As ansas de delgado distinguem-se das de cólon pela posição (o delgado é central, o cólon periférico, "a moldura") e pelas pregas: as pregas circulares do delgado atravessam todo o lúmen; as haustras do cólon não.

Quando se suspeita de **perfuração** de uma víscera oca (úlceras perfuradas, por exemplo), o melhor exame simples é uma **radiografia do tórax de pé**, porque o ar livre na cavidade peritoneal sobe e acumula-se como um crescente preto por baixo das cúpulas do diafragma (pneumoperitонеu). Se o doente não se puder levantar, faz-se em decúbito lateral esquerdo com raio horizontal: o ar acumula-se entre o fígado e a parede. O doente deve ficar na posição alguns minutos antes da exposição, para dar tempo ao ar de subir.

A radiografia também mostra **corpos estranhos radiopacos** engolidos (moedas, pilhas, objectos metálicos) e permite localizá-los pela anatomia: uma moeda na entrada do esófago vê-se de frente na radiografia AP, alinhada com o plano frontal, porque o esófago é achatado no sentido ântero-posterior. As **pilhas de botão** engolidas são uma urgência, porque queimam a parede do esófago em poucas horas.



7.2 Estudos contrastados

Como o tubo digestivo não se distingue dos tecidos vizinhos, enche-se o seu interior com um **meio de contraste** radiopaco e acompanha-se a sua passagem por fluoroscopia. O contraste habitual é o **sulfato de bário**, uma suspensão densa, que não é absorvida e reveste a mucosa. No **duplo contraste** junta-se ar ou gás: o bário forra a parede e o gás distende o lúmen, o que mostra melhor o relevo da mucosa.

Os principais estudos são o **esofagograma** (deglutição de bário, que mostra o calibre do esófago, os estreitamentos e as hérnias do hiato), o **trânsito esófago-gastro-duodenal** (estômago e duodeno, com o doente em várias posições para levar o bário a cada parte do estômago), o **trânsito intestinal** (seguimento do bário ao longo do delgado até à válvula ileocecal) e o **clister opaco** (introdução do contraste pelo recto para estudar o cólon), hoje em grande parte substituído pela colonoscopia e pela colonografia por TC.

A anatomia orienta o posicionamento: para encher o fundo gástrico, que é posterior e alto, coloca-se o doente em decúbito dorsal (o bário cai para trás); para encher o antro e o duodeno, que são anteriores e baixos, coloca-se em decúbito ventral ou de pé. Para desdobrar a flexura esplénica, mais alta e posterior, usam-se incidências oblíquas.

Há uma regra de segurança essencial: **se houver suspeita de perfuração, não se usa bário**, porque o bário que sai para a cavidade peritoneal ou para o mediastino causa uma inflamação grave. Usa-se, em vez dele, um contraste iodado hidrossolúvel, que é absorvido. Também não se dá bário pela boca a um doente com risco de aspiração sem avaliação prévia.

7.3 Ecografia

A ecografia é o exame de primeira linha para o **fígado**, a **vesícula biliar**, as **vias biliares**, o **pâncreas** (quando visível) e o **baço**, e é muito usada na criança e na grávida, porque não usa radiação. Pede-se **jejum de 6 a 8 horas** por duas razões anatómicas: para a vesícula estar distendida e cheia de bÍlis (depois de comer, contrai-se e não se avalia), e para haver menos gás no estômago e no intestino, que impede a passagem dos ultra-sons e esconde o pâncreas. Os **cálculos biliares** vêm-se como focos muito brilhantes dentro da vesícula, com uma sombra escura por trás (sombra acústica) e que se movem quando o doente muda de posição. A dilatação das vias biliares sugere obstrução. Na criança, a ecografia é o exame de eleição na suspeita de apendicite e de invaginação intestinal.

7.4 Tomografia computadorizada e ressonância magnética

A **TC do abdómen** é o exame mais completo para a maior parte das urgências abdominais (dor aguda, traumatismo, suspeita de perfuração, oclusão, apendicite no adulto) e para o estadiamento dos tumores. Usa-se **contraste oral**, que enche o tubo digestivo e o distingue das outras estruturas, e **contraste iodado intravenoso**, que realça os órgãos e os vasos em várias fases: arterial (cerca de 30 segundos depois da



injecção, para as artérias e algumas lesões do fígado) e portal (cerca de 60 a 70 segundos, para a veia porta e o parênquima hepático). Interpretar estas fases exige conhecer a dupla irrigação do fígado (secção 5.1). Antes do contraste iodado verifica-se a função renal no laboratório (creatinina).

A **ressonância magnética** estuda bem o fígado e o pâncreas. A **colangio-RM** mostra as vias biliares e o ducto pancreático sem contraste e sem radiação, porque a bília e o suco pancreático, líquidos, aparecem muito brilhantes. A TC e a RM localizam as lesões do fígado pelos oito segmentos de Couinaud.

7.5 Preparação do doente

A qualidade dos exames digestivos depende muito da preparação, e é o técnico que a explica e confirma. Para a ecografia abdominal e para os estudos contrastados do estômago, o doente deve vir em jejum. Para os estudos do cólon (clister opaco, colonografia por TC), o intestino deve ser limpo com dieta e laxantes nos dias anteriores, porque as fezes simulam lesões. Antes de qualquer exame com radiação, pergunta-se à mulher em idade fértil se pode estar grávida, e antes do contraste iodado pergunta-se por alergias e por doença renal.

8. Correlações para Análises Clínicas

8.1 O fígado no laboratório

As chamadas "provas de função hepática" são, na verdade, um conjunto de análises que avaliam aspectos diferentes do fígado, e só se interpretam bem quando se conhece a anatomia e as funções descritas na secção 5.

As **transaminases** (ALT e AST) são enzimas que estão dentro dos hepatócitos. Quando os hepatócitos são lesados, como na hepatite viral, na hepatite por medicamentos ou na isquemia, as enzimas passam para o sangue e os seus valores sobem. A **ALT** é mais específica do fígado. A **AST** existe também no músculo, no coração e nos eritrócitos, por isso sobe também nas lesões musculares e numa amostra hemolisada. Na doença hepática do álcool, a AST tende a ser mais de duas vezes superior à ALT.

A **fosfatase alcalina** e a **gama-glutamilttransferase (GGT)** estão nas células que revestem os ductos biliares. Sobem sobretudo quando a bília não consegue sair do fígado (**colestase**), por exemplo num cálculo do colédoco ou num tumor da cabeça do pâncreas. Como a fosfatase alcalina também vem do osso (como se estudou no SOMA), uma GGT elevada ao mesmo tempo confirma que a origem é hepática.

A **bilirrubina** doseia-se em total e em directa (conjugada); a indirecta calcula-se pela diferença. O percurso da bilirrubina (secção 5.1) explica a interpretação: aumento da indirecta com hemólise (malária, drepanocitose, reacção transfusional); aumento das duas na hepatite; aumento sobretudo da directa na obstrução biliar, com bilirrubina na urina (urina cor de chá, com tira reactiva positiva) e ausência de urobilinogénio. As



amostras para bilirrubina protegem-se da luz, porque a luz a degrada e dá valores falsamente baixos.

A **albumina** e o **tempo de protrombina (TP/INR)** avaliam a capacidade de síntese do fígado. Como a albumina tem uma vida longa (cerca de 3 semanas), baixa nas doenças hepáticas crónicas; o tempo de protrombina altera-se em poucos dias, porque os factores da coagulação têm vida curta, e é por isso um marcador precoce de insuficiência hepática grave.

A **amónia** sobe quando o fígado não a transforma em ureia (insuficiência hepática grave, encefalopatia hepática). É uma análise muito sensível à forma de colheita: sangue sem garrote prolongado, tubo transportado em gelo e processado de imediato, porque as células sanguíneas continuam a produzir amónia no tubo.

As **hepatites virais** diagnosticam-se por serologia: o antígeno de superfície do vírus da hepatite B (**AgHBs**) indica infecção pelo vírus B, e os anticorpos anti-VHC indicam contacto com o vírus C. A hepatite B é frequente em Angola e transmite-se pelo sangue, o que reforça as precauções universais no laboratório e a vacinação dos profissionais. A **alfa-fetoproteína** é usada, com a ecografia, na vigilância do carcinoma hepatocelular nos doentes com cirrose ou hepatite B crónica.

8.2 O pâncreas no laboratório

Na **pancreatite aguda**, as enzimas digestivas activadas dentro do pâncreas passam para o sangue. A **lipase** é mais específica do pâncreas e mantém-se elevada mais tempo; a **amilase** sobe e desce mais depressa e também sobe noutras situações, como a parotidite (secção 2.2). Considera-se sugestivo de pancreatite um valor superior a três vezes o limite superior do normal. O pâncreas endócrino avalia-se pela **glicemia** em jejum, pela prova de tolerância à glicose oral e pela **hemoglobina glicada (HbA1c)**, que reflecte a média da glicemia nos últimos 2 a 3 meses. O **CA 19-9** é um marcador usado no seguimento do cancro do pâncreas, mas não serve para rastreio.

8.3 O exame das fezes

O **exame parasitológico de fezes** é um dos exames mais pedidos em Angola, porque as parasitoses intestinais são muito frequentes, sobretudo nas crianças. Procuram-se ao microscópio ovos de helmintas (lombriga ou *Ascaris lumbricoides*, tricocéfalo, ancilostomídeos, *Schistosoma mansoni*, cujos ovos têm uma espícula lateral característica) e quistos ou trofozoítos de protozoários (*Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*). Como os parasitas não eliminam ovos todos os dias de forma regular, recomenda-se examinar **três amostras colhidas em dias diferentes**. As fezes colhem-se para um frasco limpo e seco, sem contaminação com urina ou água da sanita. Os trofozoítos de ameba morrem e deformam-se depressa fora do corpo: as fezes líquidas devem ser observadas nos primeiros 30 minutos.

A **pesquisa de sangue oculto nas fezes** detecta hemorragias que não se vêem a olho nu, provenientes de úlceras, pólipos ou cancro colorrectal; os métodos imunológicos são



específicos para a hemoglobina humana e não exigem dieta. A **coprocultura** procura bactérias causadoras de diarreia (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, importante nos surtos de cólera). A **calprotectina fecal** é um marcador de inflamação intestinal que ajuda a distinguir a doença inflamatória do intestino de uma alteração funcional.

8.4 Outras análises ligadas ao sistema digestivo

A infecção por ***Helicobacter pylori*** (secção 3.5) pode diagnosticar-se sem endoscopia, pela pesquisa de antígeno nas fezes ou pelo teste respiratório da ureia (o doente ingere ureia marcada; se a bactéria estiver presente, a sua enzima urease decompõe-na e o carbono marcado aparece no ar expirado). Os medicamentos que reduzem a acidez gástrica e os antibióticos devem ser suspensos algumas semanas antes, porque dão resultados falsamente negativos.

A **má absorção** intestinal, as hemorragias digestivas crónicas e as parasitoses (os ancilostomídeos alimentam-se de sangue na parede do intestino) causam **anemia**, que se estuda pelo hemograma e pelo doseamento de ferro, ferritina, vitamina B12 e ácido fólico. Lembrar a anatomia: o ferro absorve-se no duodeno, e a vitamina B12 no íleo terminal e só na presença do factor intrínseco do estômago.

No **líquido ascítico** colhido por paracentese, o laboratório calcula o gradiente albumina soro-ascite (GASA): um valor igual ou superior a 1,1 g/dL indica que a ascite se deve à hipertensão portal. A contagem de neutrófilos igual ou superior a 250 por mm³ indica peritonite bacteriana espontânea, uma infecção grave nos doentes com cirrose.

8.5 Cuidados pré-analíticos

O sistema digestivo influencia muitas análises de sangue. Uma refeição recente, sobretudo com gordura, torna o soro turvo (lipémico) e altera a glicemia, os triglicéridos e outras medições: por isso se pede **jejum de 8 a 12 horas** para as análises bioquímicas de rotina (água é permitida). A hemólise da amostra liberta o conteúdo dos eritrócitos e eleva falsamente a AST, a LDH e o potássio. As amostras para bilirrubina protegem-se da luz e as de amónia vão em gelo.

9. Revisão e bibliografia

9.3 Bibliografia

Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2015). *Gray's anatomia para estudantes* (3.^a ed.). Elsevier.

Hall, J. E., & Hall, M. E. (2021). *Guyton & Hall: Tratado de fisiologia médica* (14.^a ed.). GEN Guanabara Koogan.

Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2019). *Anatomia orientada para a clínica* (8.^a ed.). Guanabara Koogan.



Material de apoio à docência.
Disciplina: Anatomia Humana I

Netter, F. H. (2021). *Atlas de anatomia humana* (7.^a ed.). GEN Guanabara Koogan.

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2016). *Princípios de anatomia e fisiologia* (14.^a ed.). Guanabara Koogan.

Os valores numéricos (comprimentos dos órgãos, tempos de esvaziamento, valores laboratoriais