

Apparato digerente

Funzione ⇒ prensione e masticazione degli alimenti (bocca), digestione (stomaco) e assorbimento (intestino)

Canale alimentare ⇒ lungo tubo che va dall'orifizio della bocca a quello del canale anale, con annesse ghiandole.

Il canale alimentare inizia nella faccia con la rima orale, che immette nella **cavità orale**. Da qui si passa nella **faringe**. Il confine tra cavità orale e faringe è dato dall'*istmo delle fauci*. La faringe entra a far parte sia dell'apparato digerente, che dell'apparato respiratorio. Dopo la faringe si passa nell' **esofago**. Fino a qui l'apparato digerente ha struttura tubulare, canalicolare. L'esofago è diviso in tre parti: cervicale, toracica e addominale.

Oltre l'esofago, c'è lo **stomaco**. Qui l'apparato digerente cambia struttura morfologica (⇒ diventa un contenitore). Il confine tra esofago e stomaco è dato dal *cardias*. Questo non ha una struttura ad anello muscolare con funzioni di sfintere, ma c'è comunque un controllo funzionale sul passaggio degli alimenti.

Tra stomaco e intestino c'è il *piloro*, costituito da un anello muscolare che controlla il passaggio degli alimenti nell'intestino.

Oltre lo stomaco c'è l'**intestino**. Esso è diviso in due porzioni:

- Tenue ⇒ diametro minore; molto ripiegato
- Crasso ⇒ diametro maggiore; ha solchi e sporgenze

L'**intestino tenue** è a sua volta diviso in due parti:

- *Duodeno* ⇒ fa seguito allo stomaco; è breve (20-25 cm); non è avvolto dal peritoneo.
- *Intestino mesenterico* ⇒ fa seguito al duodeno; è lungo metri; è avvolto dal mesentere, una piega del peritoneo che lo lega alla parete addominale posteriore.

La differenza tra i due segmenti risiede nella mobilità: il duodeno è immobile; l'intestino mesenterico, invece, possiede una notevole mobilità. La mobilità dell'intestino mesenterico è influenzata dal peritoneo.

L'intestino mesenterico è diviso in:

- *Digiuno* ⇒ chiamato così perché nel cadavere non contiene cibo
- *Ileo* ⇒ significa "contorto"

L'ultima ansa dell'ileo (e quindi dell'intestino tenue) si collega con l'inizio dell'intestino crasso, a livello della fossa iliaca destra. Il confine è segnato dalla *valvola ileo-ciecale*, che regola il passaggio degli alimenti.

L'**intestino crasso** è disposto a incorniciare le anse dell'intestino tenue. È diviso in varie porzioni:

1. Cieco e appendice vermiforme
2. Colon ascendente o destro
3. Colon trasverso
4. Colon discendente o sinistro
5. Colon iliaco ⇒ nella fossa iliaca, tra cresta iliaca sinistra e articolazione sacro-iliaca sinistra
6. Colon pelvico ⇒ formato da retto e canale anale; tra articolazione sacro-iliaca sinistra ed S3

Tra il colon ascendente e trasverso c'è la *flessura destra del colon o flessura epatica*.

Tra il colon trasverso e discendente c'è la *flessura sinistra del colon o flessura lienale o splenica*.

Parte del colon iliaco e del colon pelvico sono anche detti "sigma" o "colon sigmoideo".

Tra S3 e diaframma pelvico si estende il retto (10-12 cm). Dal diaframma pelvico in poi c'è il canale anale (4 cm).

Alle due estremità del canale alimentare (rima orale e orifizio del canale anale) c'è muscolatura striata.

I visceri sono:

- Cavi \Rightarrow es.: vescica, organi canale alimentare, ecc.
- Parenchimatosi \Rightarrow es.: milza, fegato, rene, ecc.

Dall'interno all'esterno dei visceri cavi, si distinguono:

1. **Tonaca mucosa:**

- Epitelio
- Tonaca propria \Rightarrow connettivo laminare o con rilievi; forma la caratteristica struttura a villi dell'intestino (\Rightarrow aumento di superficie)

Tra l'epitelio e la tonaca propria è presente una membrana basale, composta principalmente da mucopolisaccaridi.

2. **Tonaca sottomucosa:** connettivo più lasso con le ramificazioni vascolari e nervose più grosse. Tra mucosa e sottomucosa c'è un sottilissimo strato di muscolatura liscia, la *muscularis mucosae*.

3. **Tonaca muscolare** \Rightarrow muscolatura liscia che fornisce attività contrattile al viscere (\Rightarrow rimescolamento per lo stomaco; spinta per il retto e l'intestino; eccetera). Essa si dispone a formare due strati:

- Interno \Rightarrow strato circolare
- Esterno \Rightarrow strato longitudinale

4. **Tonaca avventizia** \Rightarrow sottile strato di connettivo che riveste il viscere. Contiene vasi e nervi.

5. **Tonaca sierosa** \Rightarrow sottile membrana traslucida che riveste l'avventizia di molti visceri (soprattutto dell'apparato digerente \Rightarrow peritoneo).

Ci sono gruppi di cellule nervose di tipo gangliare che formano il *plesso sottomucoso di Meissner* (tra tonaca sottomucosa e tonaca muscolare) e il *plesso mioenterico di Auerbach* (tra i due strati di tonaca muscolare). I due plessi sono collettivamente chiamati "sistema meta-simpatico" ("oltre" il simpatico) (N.B. = la maggior parte dei visceri ha una propria innervazione intrinseca o intramurale, su cui agiscono il sistema nervoso ortosimpatico e parasimpatico).

È inoltre possibile trovare linfociti, addensati a formare tessuto linfatico diffuso o noduli (centri germinativi). Sono posti qua e là nella parete del viscere. Hanno funzione di controllo.

La tonaca mucosa ha struttura diversa nei diversi distretti: nella bocca c'è un epitelio pavimentoso semplice, che fa scorrere il cibo; lo stomaco presenta una mucosa di tipo ghiandolare; l'intestino tenue ha villi per l'assorbimento e una mucosa ghiandolare; l'intestino crasso ha anch'esso delle ghiandole nella sua mucosa.

In alcuni distretti dell'apparato digerente le ghiandole sono molto sviluppate e non possono stare *nel* viscere, quindi sono poste all'esterno:

- Ghiandole salivari maggiori \Rightarrow sono pari (dx e sx); derivano dalla mucosa della bocca; sono le *parotidi*, le *sottomandibolari* e le *sottolinguali*.
- Fegato \Rightarrow deriva dalla mucosa del duodeno; è collegato all'intestino mediante il proprio dotto escretore.
- Pancreas \Rightarrow vedi fegato

Cavità orale

Comunica con l'esterno, tramite la rima orale. È divisa in:

- Parte anteriore o *vestibolo della bocca* \Rightarrow a ferro di cavallo; diventa evidente quando si sbuffa
- Cavità orale propriamente detta

Il vestibolo della bocca è delimitato verso l'esterno dalle labbra (in avanti) e dalle guance (ai lati) e verso l'interno delle arcate alveolo-dentarie. Nel vestibolo della bocca ci sono gli orifizi dei dotti escretori delle due ghiandole parotidi (*dotto di Stenone*) (si sentono con la lingua).

La cavità orale propriamente detta comunica in avanti col vestibolo della bocca, in dietro con la faringe e l'istmo delle fauci. È delimitata in avanti e sui lati dalle arcate alveolo-dentarie. Presenta un pavimento e una volta.

Il pavimento è compreso tra la concavità della mandibola e la convessità dell'osso ioide; è formato dai due muscoli milo-ioidei, che separano la cavità orale e dalla regione sopraioidea. Le ghiandole sottomlinguali sono poste *sopra* il milo-ioideo; le ghiandole sottomandibolari *sotto* il milo-ioideo.

La volta consta di due porzioni: il palato duro e il palato molle. Il primo è formato in avanti dai processi palatini delle ossa mascellari, in dietro dalle lamine orizzontali dei palatini. Il secondo è mobile ed è messo in moto nella deglutizione dai muscoli del velo del palato (pari): elevatore del velo del palato, tensore del velo del palato, dell'ugola, faringo-palatino, glosso-palatino.

La **lingua** è un organo muscolare striato posto sul pavimento della cavità orale. Ha una mucosa che è sede dei recettori per la funzione gustativa (*papille gustative*). Ha quindi due funzioni: meccanica e sensoriale. È divisa in due porzioni:

- Corpo ⇒ anteriore, mobile.
- Radice ⇒ posteriore, poco mobile.

Possiede uno scheletro fibroso, formato da due laminette:

- Setto linguale ⇒ sagittale; al centro; dà inserzione a muscoli.
- Membrana io-glossica ⇒ ~ frontale; tra il corpo dell'osso ioide e la radice della lingua.

I **muscoli della lingua** si ancorano sulla mandibola e/o sull'osso ioide e si dividono in:

- *Intrinseci* ⇒ originano e si inseriscono sulla lingua
- *Estrinseci* ⇒ originano fuori dalla lingua, sulla quale si inseriscono

I muscoli estrinseci sono pari e sono quattro:

1. *Genio-glosso* ⇒ forma a ventaglio; origina dalla mandibola e dall'osso ioide; portano la lingua in dentro e in fuori.
2. *Io-glosso* ⇒ origina sul grande corno dell'osso ioide.
3. *Stilo-glosso* ⇒ origina dal processo stiloideo del temporale.
4. *Condro-glosso* ⇒ origina dal piccolo corno dell'osso ioide.

I muscoli intrinseci sono orientati secondo i tre piani dello spazio (come succede solo nel cuore ⇒ maggior controllo motorio per la fonazione e la deglutizione) e sono anch'essi quattro:

1. *Trasversale* ⇒ da un margine della lingua all'altro
2. *Verticale* ⇒ dal dorso al ventre della lingua
3. *Longitudinali inferiore e superiore* ⇒ dalla radice alla punta della lingua

La sottomucosa permette lo spostamento della mucosa (lo si nota tirandola). La sottomucosa è presente solo sul versante ventrale (inferiore) della lingua. Sul versante dorsale (superiore) la mucosa aderisce alla tonaca muscolare e non può essere sollevata.

Ghiandole salivari

Si dividono in *minori* e in *maggiori*.

Le ghiandole salivari minori sono numerosissime, di dimensioni microscopiche, e sono presenti nelle labbra, nelle guance e nel palato.

Le ghiandole salivari maggiori sono tre per lato. Originano nella mucosa della cavità orale e si approfondano, spostandosi. Sono collegate alla cavità orale tramite i loro dotti escretori. Le ghiandole salivari maggiori sono:

- *Parotide*
- *Sottomandibolare*

- **Sottolinguale**

Sono ghiandole di tipo lobulare \Rightarrow il parenchima è diviso da setti connettivali. Sono tutte e tre esocrine, di tipo acinoso ramificato composto.

Le ghiandole salivari minori secernono continuamente \Rightarrow mantengono sempre lubrificata la cavità orale. Le ghiandole salivari maggiori secernono quando si mangia o quando si pensa o si vede il cibo.

Parotide

Pesa 25-30 g.

Risiede nella *loggia parotidea*, che è delimitata in avanti dal ramo della mandibola e dal muscolo pterigoideo interno; in dietro dal processo mastoideo del temporale, dal muscolo sterno-cleido-mastoideo e dal ventre posteriore del muscolo digastrico; in alto dal condotto uditivo esterno e dall'articolazione temporo-mandibolare (ATM).

La parotide è infossata nella loggia parotidea, che è collocata sotto e dietro al padiglione auricolare, fino alla parete laterale della faringe.

Spazio faringo-mandibolare \Rightarrow contiene la arteria carotide comune ed i suoi rami terminali (aa. carotidi interna ed esterna), la vena giugulare interna, i nervi glosso-faringeo (IX), vago (X), ipoglosso (XII) e la catena dell'ortosimpatico. Questo spazio è riempito dalla parotide, che è quindi posta strategicamente vicino a vasi e a nervi.

La loggia parotidea è chiusa dalla *fascia parotidea*, il cui connettivo aderisce strettamente alla parotide, tanto che non si riesce ad isolare la ghiandola (a differenza che nel caso della sottomandibolare). Le neoplasie della carotide sono recidive perché non si riesce ad asportare tutta la parotide.

Nella loggia parotidea, nel contesto della ghiandola, è contenuta l'arteria carotide esterna (nel punto in cui essa si divide nei suoi rami terminali), la vena faciale posteriore, i nervi faciale (VII) (che innerva i muscoli pellicciai) e auricolo-temporale (ramo del nervo mandibolare).

Queste considerazioni hanno importanza nell'asportazione chirurgica della parotide (bisogna stare attenti a non danneggiare alcuna di queste strutture).

Come tutte le ghiandole salivari maggiori, anche la parotide è una ghiandola esocrina acinosa ramificata composta. Ciò che la distingue dalle altre due ghiandole, è il tipo di secrezione, che è sierosa.

Il dotto escretore (detto *dotto di Stenone*) va dal lobo dell'orecchio fino all'ala del naso: decorre prima sul muscolo massetere, poi sul muscolo buccinatore, infine si apre nel vestibolo della bocca. Nel caso di una ferita da taglio della guancia, può essere tagliato il dotto di Stenone \Rightarrow la ferita non si rimargina, perché la saliva fuoriesce e digerisce il tessuto di riparazione \Rightarrow fistola.

Se la parotide si infiamma \Rightarrow parotite ("orecchioni" \Rightarrow si ingrossano le parotidi e i padiglioni auricolari ruotano).

Sottomandibolare

Pesa 10 g.

Come la sottolinguale, anche la sottomandibolare deriva dalla mucosa della bocca. Mentre però la sottolinguale rimane nel pavimento della bocca (*sopra* il muscolo miloioideo), la sottomandibolare si porta più in basso, nella regione sopraioidea, nella *loggia sottomandibolare* (*sotto* il muscolo miloioideo).

La loggia sottomandibolare ha forma triangolare (in sezione frontale). La parete supero-laterale è costituita dalla fossetta sottomandibolare; la parete supero-mediale dal muscolo miloioideo; la parete inferiore dalla fascia cervicale superficiale (insieme alla cute e al muscolo platisma).

La ghiandola sottomandibolare dà il cosiddetto prolungamento anteriore, che va sopra al muscolo miloioideo.

Il dotto escretore (*dotto di Wharton*) sbocca sotto il frenulo, ai lati della linea mediana.

Ci sono, inoltre, in prossimità di questa ghiandola, dei linfonodi, che vengono anch'essi accolti nella loggia sottomandibolare.

A differenza della parotide, è facilmente scollabile dalla sua loggia.

La sottomandibolare è una ghiandola esocrina a secrezione mista, prevalentemente sierosa ⇒ può formare calcoli nel dotto (con la sialografia si visualizzano i dotti delle ghiandole salivari maggiori) ⇒ il dotto cerca di espellerli ⇒ colica salivare (dolorosa). Ciò non succede nella ghiandola sottolinguale, che pure ha una secrezione mista prevalentemente mucosa, perché quest'ultima ha tanti dotti escretori piccoli: la ghiandola sottomandibolare ha i presupposti anatomici per sviluppare calcoli (un dotto grosso in cui possono precipitare sali di calcio).

Sottolinguale

Pesa 2g.

Ha *tanti piccoli dotti escretori*.

Ha una secrezione mista, prevalentemente mucosa.

Sta sopra al miloioideo.

Faringe

Decorre parallela e a contatto con la colonna vertebrale. Si continua in basso con l'esofago.

Comunica in avanti con:

- Fosse nasali (in alto)
- Cavità orale (in mezzo)
- Laringe (in basso)

Ha la forma di un imbuto chiuso in alto (dalla base cranica), al quale manca la parete anteriore (perché ci sono le tre aperture suddette).

Diametro superiore (max) ⇒ 6 cm

Diametro inferiore (min) ⇒ 2 cm

Lunghezza ⇒ 14 cm

La faringe si estende dalla base cranica al margine inferiore di C6 e della cartilagine cricoide della laringe.

La faringe deriva dall'intestino branchiale. È un condotto indifferenziato ⇒ ci passano aria e alimenti (la faringe fa parte sia dell'apparato respiratorio, che dell'apparato digerente).

Consta di quattro parti. Dall'alto al basso:

1. Volta o fornice della faringe ⇒ verso la base cranica
2. Rino-faringe ⇒ verso le fosse nasali
3. Oro-faringe ⇒ verso la cavità orale
4. Laringo-faringe (o ipofaringe) ⇒ verso la laringe

La faringe ha solo due inserzioni:

- in alto (sulla base cranica)
- tramite i margini antero-laterali

Inserzione della volta della faringe sulla base cranica \Rightarrow tra il contorno anteriore del grande foro occipitale e le coane, comprendendo anche la sinostosi occipito-sfenoidale.

Più precisamente, la linea di inserzione tocca il tubercolo faringeo, il contorno antero-mediale dell'orifizio esterno del canale carotideo e la lamina mediale del processo pterigoideo dello sfenoide.

La faringe comunica con l'orecchio medio perché, a metà della linea d'inserzione tra l'orifizio esterno del canale carotideo e la lamina mediale del processo pterigoideo dello sfenoide, è presente l'apertura della tuba uditiva (o di Eustachio) \Rightarrow capacità di equilibrare la pressione ai due lati della membrana timpanica, mediante la deglutizione.

Inserzione dei margini antero-laterali della faringe:

- parte alta \Rightarrow base cranica e mandibola
- parte media \Rightarrow osso ioide
- parte bassa \Rightarrow cartilagine della laringe

Superficie interna della faringe (o endofaringe):

- Volta o fornice della faringe \Rightarrow tonsilla faringea o adenoide (organo linfo-epiteliale impari; è costituita da tante pieghe sagittali con solchi interposti). Qui la mucosa è di tipo respiratorio: epitelio cilindrico pseudostratificato ciliato (nella tonsilla palatina è pavimentoso stratificato). Ci sono dei linfociti che infiltrano la mucosa.
- Rinofaringe \Rightarrow l'apertura della tuba di Eustachio (che guarda in dietro e in fuori) è un occhiello falciforme che si continua in basso con due pieghe: una va al palato (*piega salpingo-palatina*) e una va alla faringe (*piega salpingo-faringea*). *Torus tubarius* \Rightarrow contorno posteriore dell'apertura della tuba.
- Orofaringe \Rightarrow *l'istmo delle fauci* è il confine tra faringe e cavità orale. I contorni di questa regione sono: il margine libero del velo del palato, due pieghe che collegano il palato alla lingua e alla faringe (archi palatini: *piega glosso-palatina* (anteriormente) e *piega faringo-palatina* (posteriormente)), la cartilagine dell'epiglottide.
- Laringo-faringe \Rightarrow *l'adito laringeo* è il confine tra faringe e laringe. Sotto di esso, da ciascun lato c'è un piccolo infossamento, il *seno* o *recesso piriforme* o *doccia faingo-laringea*. Medialmente a questi due seni sporge la cartilagine cricoide della laringe, che è rigida \Rightarrow ostacolo per il passaggio del cibo.

Scheletro della laringe \Rightarrow formato da quattro cartilagini:

- Cricoidea \Rightarrow forma ad anello; tra laringe e trachea
- Tiroidea \Rightarrow forma a scudo; formata da due lamine
- Aritenoidee \Rightarrow forma a piramide
- Epiglottide \Rightarrow mobile: chiude la trachea quando passa il cibo, che così può passare nella faringe

I seni piriformi sono delimitati dalle cartilagini cricoidea (medialmente) e tiroidea (lateralmente). Medialmente, oltre alla cartilagine cricoidea, ci sono le cartilagini aritenoidee e le *pieghe ari-epiglottidi*. Lateralmente, a delimitare le pieghe, ci sono le lamine della cartilagine tiroidea e la membrana che collega l'osso ioide alla cartilagine tiroidea (*membrana tiro-ioidea*).

La faringe, in sezione trasversale, appare di forma semilunare.

Sul fondo dei seni piriformi ci sono delle pieghe per il passaggio del ramo interno del nervo laringeo superiore.

Anatomia microscopica della faringe

Strati della parete della faringe ⇒ sono quattro. Dall'interno all'esterno:

1. *Tonaca mucosa* ⇒ la volta della faringe e la rino-faringe presentano un epitelio di tipo respiratorio (di tipo cilindrico pseudostratificato ciliato), mentre l'orofaringe e la laringo-faringe un epitelio pavimentoso stratificato.
2. *Fascia faringo-basilare* ⇒ è una lamina completa di tessuto connettivo fibro-elastico che funge da scheletro della faringe.
3. *Tonaca muscolare* ⇒ non ha la stessa estensione della fascia faringo-basilare. Sulla linea mediana posteriore si ispessisce e forma un cordoncino (*rafe faringeo*) ⇒ punto d'attacco posteriore per le fibre dei muscoli della faringe. La tonaca muscolare della faringe si continua con la *muscularis mucosae* (tra mucosa e sottomucosa) dell'esofago.
4. *Fascia peri-faringea* ⇒ è una lamina connettivale esterna alla tonaca muscolare.

I **muscoli della faringe** si dividono in due gruppi (tra di loro antagonisti):

- *Costrittori* ⇒ restringono la faringe
- *Elevatori* ⇒ accorciano la faringe, dilatandola

I muscoli costrittori presentano fasci orizzontali o leggermente obliqui e sono tre per lato:

1. **Superiore** ⇒ consta di 4 fasci; dall'alto al basso:
 - *Pterigo-faringeo* ⇒ lamina mediale del processo pterigoideo dello sfenoide (posteriormente si inserisce sul tubercolo faringeo ⇒ eccezione: gli altri si inseriscono sul rafe faringeo)
 - *Bucco-faringeo* ⇒ rafe pterigo-mandibolare (dall'uncino pterigoideo dello sfenoide alla mandibola) (su questo rafe si inserisce anche il muscolo buccinatore); è il più grande dei quattro
 - *Milo-faringeo* ⇒ parte posteriore linea miloioidea della mandibola
 - *Glosso-faringeo* ⇒ radice della lingua
2. **Medio** ⇒ consta di 2 fasci, che si inseriscono sull'osso ioide:
 - *Cerato-faringeo* ⇒ grande corno dell'osso ioide
 - *Condro-faringeo* ⇒ piccolo corno dell'osso ioide

Questo muscolo ha la forma di un ventaglio, il cui apice si inserisce sull'osso ioide e la cui base si inserisce sul rafe faringeo.
3. **Inferiore** ⇒ consta di 2 fasci, che si inseriscono entrambi sulla laringe:
 - *Tiro-faringeo* ⇒ cartilagine tiroidea della laringe
 - *Crico-faringeo* ⇒ cartilagine cricoidea della laringe

Posteriormente i muscoli costrittori si inseriscono tutti e tre sul rafe faringeo. Sono muscoli laminari e si sovrappongono parzialmente l'uno all'altro ⇒ la parete faringea si irrobustisce scendendo.

I muscoli elevatori presentano fasci verticali e sono due per lato:

1. **Stilo-faringeo** ⇒ processo stiloideo del temporale; parete laterale della faringe
2. **Palato-faringeo** ⇒ velo del palato e margine posteriore del palato duro; parete laterale della faringe e cartilagine tiroidea della laringe.

Esofago

È la porzione di canale alimentare compresa tra la faringe e lo stomaco.

Si estende da C6 al lato sinistro di T10.

Ha l'aspetto di un canale cilindrico.

Diametro ⇒ 2 cm

Lunghezza ⇒ 25 cm

È addossato alla colonna vertebrale per quasi tutta la sua estensione.

È diviso in tre parti, le quali hanno forma e rapporti diversi; dall'alto al basso:

- 1. Esofago cervicale**
- 2. Esofago toracico**
- 3. Esofago addominale**

Il decorso dell'esofago è verticale, ma non rettilineo ⇒ forma delle curve sui piani frontale e sagittale.

Sul piano frontale:

1. Convessità a sinistra ⇒ poco pronunciata
2. Concavità a sinistra ⇒ a causa del rapporto col cuore

Sul piano sagittale:

1. Convessità in avanti ⇒ lieve; segue la lordosi cervicale
2. Concavità in avanti ⇒ tra T4 e l'orifizio diaframmatico. Per l'interposizione dell'aorta ascendente, in questo tratto l'esofago non è più addossato alla colonna vertebrale, entrando invece in rapporto con l'atrio sinistro del cuore.

Restringimenti dell'esofago ⇒ In realtà non sono veri e propri restringimenti: in questi punti la dilatabilità dell'esofago è ridotta. Sono cinque:

1. Restringimento cricoideo ⇒ dove l'esofago è dietro alla cartilagine cricoidea della laringe: è sulla superficie anteriore dell'esofago.
 2. Restringimento aortico ⇒ l'arco aortico passa sul lato sinistro dell'esofago
 3. Restringimento bronchiale ⇒ sulla superficie anteriore dell'esofago; è determinato dal bronco principale di sinistra (trachea ed esofago non sono perfettamente allineati verticalmente).
 4. Restringimento diaframmatico ⇒ perché l'orifizio esofageo del diaframma non è molto dilatabile.
 5. Cardias ⇒ introduce nello stomaco.
- Esofago cervicale e porzione di esofago toracico sopra il bronco sinistro (esofago epibronchiale) ⇒ forma a cilindro schiacciato. Il lume a digiuno è chiuso ⇒ aspetto stellato dovuto al fatto che la mucosa è sollevata in lunghe pieghe.
 - Porzione di esofago toracico sotto il bronco sinistro (esofago ipobronchiale) ⇒ forma fusata, perché il lume è sempre pervio, a causa della pressione toracica, che è negativa.
 - Esofago addominale ⇒ forma ad imbuto schiacciato.

Esofago cervicale

Tra C6 e incisura giugulare del manubrio dello sterno (a livello di T2).

Lunghezza ⇒ 5 cm

Sede ⇒ loggia viscerale del collo (in sezione trasversale, è la regione centrale del collo, compresa tra i due muscoli sterno-cleido-mastoidei). È la struttura più profonda della loggia.

Rapporti:

- Posteriormente: colonna vertebrale cervicale, legamento longitudinale anteriore, muscolo lungo del collo, fascia cervicale del collo
- Anteriormente: trachea (faccia posteriore)
- Lateralmente: fascio vascolo-nervoso del collo (la struttura più mediale è l'arteria carotide comune)

Il nervo laringeo inferiore (ramo del nervo vago) (è il nervo della fonazione) risale dall'origine (che è più in basso). A destra origina nel collo, passa sotto l'arteria succlavia ed entra in rapporto con il margine destro dell'esofago; a sinistra origina nel torace, passa sotto l'aorta ed entra in rapporto con la faccia anteriore dell'esofago.

L'esofago cervicale entra infine in rapporto con i lobi della tiroide e l'arteria tiroidea superiore.

Esofago toracico

Tra T2 e orifizio esofageo del diaframma.

Lunghezza \Rightarrow 18 cm

Sede \Rightarrow mediastino posteriore.

Rapporti:

- Posteriormente: colonna vertebrale
- Anteriormente: trachea, bronco principale sinistro, linfonodi della biforcazione tracheo-bronchiale, atrio sinistro del cuore
- Lateralmente: pleura mediastinica, nervo vago

È diviso in due parti, a seconda del rapporto col bronco principale sinistro:

- Esofago epibronchiale \Rightarrow sopra il bronco principale sinistro; davanti ha l'arco aortico a sinistra, l'arco della vena azigos a destra.
- Esofago ipobronchiale \Rightarrow sotto il bronco principale sinistro; dietro ha l'aorta e il dotto toracico a sinistra, la vena azigos a destra.

I nervi vaghi decorrono sui due lati dell'esofago toracico e addominale. Il destro tende a farsi posteriore, il sinistro anteriore, man mano che scendono.

Esofago addominale

Lunghezza \Rightarrow 3 cm

È addossato e collegato al pilastro mediale sinistro del diaframma (tramite connettivo).

È rivestito in avanti e sui lati dal peritoneo.

Contrae rapporto anteriormente col lobo sinistro del fegato, a destra con l'aorta.

Rapporti esofago-aorta. L'aorta decorre inizialmente sul lato sinistro dell'esofago, poi di dietro, infine a destra (esofago addominale). I due visceri si incrociano formando una "X" allungata. L'incrocio è reso possibile dal discostamento dell'esofago dalla colonna vertebrale \Rightarrow l'aorta si infila nell'asola creata da questo scostamento.

Rapporti esofago-trachea. Questi due visceri non sono dissociabili facilmente, in quanto sono uniti dai *fascetti muscolari tracheo-esofagei*, che ricordano l'origine comune di questi due visceri (un canale unico poi diviso a metà).

L'orifizio esofageo del diaframma è costituito dallo scambio di fasci tra i pilastri mediali del diaframma. Dà inserzione alla *membrana freno-esofagea o di Bertelli*, una lamina connettivale che si inserisce sul diaframma e sull'esofago; non è un semplice anello, ma una struttura tridimensionale che si estende sia sopra che sotto l'orifizio. A causa di questa membrana, l'esofago non può essere sfilato agevolmente dal suo orifizio nel diaframma. Essa, inoltre, funge da separazione tra la cavità addominale e la cavità toracica, che hanno pressioni diverse.

Peritoneo

Le pareti dell'addome delimitano la cavità addominale, che contiene lo spazio retro-peritoneale (extra-peritoneale) e la cavità peritoneale, delimitata da una membrana sierosa detta **peritoneo**.

La cavità peritoneale non contiene visceri (tranne le ovaie), i quali sono rivestiti dal peritoneo. Essa non contiene altro che un liquido che agevola lo scorrimento reciproco dei visceri (i visceri sporgono in essa, senza esservi contenuti). Si distinguono:

- *visceri intraperitoneali* \Rightarrow ~ completamente avvolti dal peritoneo
- *visceri retroperitoneali* \Rightarrow dietro il peritoneo

Il peritoneo è dotato di una sensibilità dolorifica imponente \Rightarrow se un viscere intraperitoneale è infiammato, il peritoneo si infiamma a sua volta. Questa considerazione non vale per i visceri extraperitoneali (es.: reni).

Il peritoneo si divide in:

- *peritoneo parietale* ⇒ riveste le pareti della cavità addominale (si divide in peritoneo parietale anteriore, posteriore, pelvico e diaframmatico)
- *peritoneo viscerale* ⇒ riveste i visceri della cavità addominale

La differenza tra i visceri intraperitoneali ed extraperitoneali è data dall'entità del rivestimento (nei primi è quasi completa, nei secondi solo parziale).

Il peritoneo forma tre classi di pieghe:

1. i **meso** ⇒ lamine che collegano parti di intestino alla parete addominale posteriore:
 - **mesocolon trasverso** ⇒ collega il colon trasverso alla parete addominale posteriore
 - **mesocolon pelvico** ⇒ collega il colon pelvico alla parete addominale posteriore
 - **mesentere** ⇒ collega l'intestino tenue (tranne il duodeno) alla parete addominale posteriore
2. gli **omenti** ⇒ lamine piene di grasso, che collegano lo stomaco ad altri visceri:
 - **grande omento** o legamento gastro-colico ⇒ tra stomaco e colon trasverso
 - **piccolo omento** o legamento epato-gastrico ⇒ tra stomaco e fegato
 - **legamento gastro-splenico** ⇒ tra stomaco e milza
3. i **legamenti peritoneali** ⇒ collegano altri visceri alla parete addominale. Ad es., legamento falciforme ⇒ tra la superficie anteriore del fegato, il diaframma e la parete addominale anteriore.

Decorso del peritoneo:

- A livello di L3-L4: inizia a livello della parete addominale anteriore (legamento rotondo); si porta lateralmente, fino ad arrivare al colon; lo riveste, lasciando la parete addominale; arriva alla linea mediana posteriore; a questo livello inizia il peritoneo viscerale (mesentere ⇒ riveste l'intestino tenue); riveste l'aorta e la vena cava inferiore; passa dietro al colon; si porta medialmente; torna alla linea mediana anteriore.
- A livello di T12: inizia a livello della parete addominale anteriore; si porta lateralmente; riveste fegato, stomaco, milza, reni, aorta, vena cava inferiore, vena porta, arteria epatica, coledoco; torna anteriormente.

La cavità peritoneale si divide in:

- *grande cavità peritoneale*
- *piccola cavità peritoneale* ⇒ recesso della grande cavità peritoneale dietro allo stomaco e al piccolo omento.

Le due cavità comunicano a livello del *forame epiploico (di Winslow)*

La cavità peritoneale è uno spazio disponibile per l'aumento di volume dei visceri e in cui possono raccogliersi fluidi (sangue, gas, ecc.) in condizioni patologiche (⇒ in seguito a lesioni, infiammazioni, ecc.).

Nel maschio, la cavità peritoneale è chiusa, non comunica con l'esterno.

Nella femmina, la cavità peritoneale è aperta, comunica con l'esterno ⇒ la vagina comunica con la cavità uterina, che comunica con le tube uterine, che si aprono a fondo cieco nella cavità peritoneale. In questo modo, dei microbi possono entrare e passare dalla vagina alla cavità peritoneale ⇒ infiammazione del peritoneo pelvico.

Il meso tra colon trasverso e parete addominale posteriore (mesocolon trasverso) divide la cavità addominale in due logge:

1. *loggia sopra-mesocolica*
2. *loggia sotto-mesocolica*

Mesenteriolo \Rightarrow meso dell'appendice vermiforme \Rightarrow la parete di essa è riccamente infiltrata da tessuto linfatico con follicoli. L'appendicite origina quando il muco prodotto nell'appendice vermiforme non riesce a defluire risalendo \Rightarrow il muco ristagna \Rightarrow terreno adatto per la proliferazione batterica \Rightarrow infiammazione (appendicite).

Cavo di Douglas \Rightarrow punto più profondo della cavità peritoneale. Con l'esplorazione rettale si sente se ci sono liquidi (o altro) raccolti qui. Se ci sono \Rightarrow forte dolore dovuto all'infiammazione del peritoneo. Molte volte questa è l'unica situazione in cui il paziente avverte dolore all'addome \Rightarrow è un esame utile.

Il fegato, il colon ascendente e il colon discendente non sono rivestiti posteriormente dal peritoneo; aderiscono quindi alla parete addominale posteriore.

Il peritoneo è una membrana sierosa e – come tutte le sierose – risulta costituito da uno strato di cellule mesoteliali, rivestito da una lamina connettivale.

Stomaco

Porzione dilatata del canale alimentare, in cui vengono trattiene gli alimenti durante la digestione. Fa seguito al cardias (\Rightarrow esofago) e prosegue nel piloro (\Rightarrow intestino tenue)..

Risiede nella loggia sovra-mesocolica della cavità addominale, subito sotto il diaframma, tra ipocondrio sinistro ed epigastrio.

Nel vivente ha forma tubulare, perché la parete muscolare conferisce un tono che viene perso con la morte \Rightarrow sfiancamento (\Rightarrow assume forma a cornamusa).

Nello stomaco si distinguono:

- una **faccia anteriore** e una **faccia posteriore**
- un margine destro (***piccola curvatura***) e un margine sinistro (***grande curvatura***) (\Rightarrow sono punti d'incontro delle due facce)
- un orificio superiore (***cardias***) e un orificio inferiore (***piloro***)

La superficie anteriore è completamente rivestita dal peritoneo, mentre la superficie posteriore lo è quasi completamente (tranne la parte alta \Rightarrow punto di ancoraggio alla parete addominale posteriore).

Lo stomaco consta di tre parti:

1. **fondo** \Rightarrow parete sottile; sede di raccoglimento dei gas putrefattivi.
2. **corpo** \Rightarrow verticale e discendente.
3. **parte pilorica** \Rightarrow orizzontale e ascendente; parete spessa.

Il confine tra fondo e corpo è segnato da un piano orizzontale che passa subito sopra del cardias. Il confine tra corpo e parte pilorica è dato dalla *incisura o piega angolare*, che segna il passaggio dalla porzione verticale alla porzione orizzontale dello stomaco.

Nelle radiografie, a livello del fondo dello stomaco, c'è una bolla d'aria (bolla gastrica), derivante dai processi digestivi.

N.B. = Il fondo di un organo è quella parte più lontana e meno accessibile in un approccio chirurgico.

Stomaco e fegato sono tra loro complementari \Rightarrow si incastrano: la faccia anteriore dello stomaco è complementare alla faccia inferiore del fegato.

La superficie anteriore dello stomaco guarda anche in alto e a destra.

La superficie inferiore del fegato guarda anche in dietro e a sinistra.
(La superficie posteriore dello stomaco guarda anche in basso e a sinistra.)

In sezione trasversa, lo stomaco gira intorno alla colonna vertebrale. In questo modo, il viscere inizia e termina profondamente (inizia sul lato sinistro di T10; termina sul lato destro di L2 \Rightarrow è disposto su un piano obliquo).

La grande curvatura è posta dietro alla parete addominale anteriore.

La piccola curvatura è posta intorno alla colonna vertebrale.

La piccola curvatura si estende dal margine destro dell'esofago al margine superiore del duodeno.
La grande curvatura si estende dal margine sinistro dell'esofago al margine inferiore del duodeno.
In corrispondenza del confine tra il margine sinistro dell'esofago e il margine sinistro dello stomaco, c'è un netto passaggio (*incisura cardiaca o angolo esofago-gastrico*).

Il cardias (tra esofago e stomaco) è posto su un piano ~ sagittale; guarda in alto e a destra.

Il piloro (tra stomaco e intestino tenue) è posto su un piano frontale; guarda indietro.

Piccola e grande curvatura \Rightarrow punti di inserzione dei tre omenti (\Rightarrow legamenti che collegano lo stomaco ad altri visceri):

- **piccolo omento** o *legamento gastro-epatico* (stomaco-ilo del fegato) \Rightarrow piccola curvatura
- **grande omento** o *legamento gastro-colico* (stomaco-colon trasverso) \Rightarrow grande curvatura
- *legamento gastro-splenico* (stomaco-ilo della milza) \Rightarrow grande curvatura

N.B. = I legamenti gastro-epatico e gastro-colico sono parti rispettivamente del piccolo e grande omento.

Il piccolo omento è diviso in due parti (perché prosegue l'inserzione oltre il piloro):

1. sinistra \Rightarrow stomaco-fegato \Rightarrow legamento gastro-epatico
2. destra \Rightarrow stomaco-fegato \Rightarrow legamento duodeno-epatico

Le due curvature sono i due ili dello stomaco, perché a questo livello entrano ed escono dei vasi:

- arterie e vene gastriche destra e sinistra \Rightarrow piccola curvatura
- arterie e vene gastro-epiploiche destra e sinistra \Rightarrow grande curvatura
(epiploon = omento)

N.B. = La arteria gastrica sinistra è anche detta "coronaria stomacica".

Comportamento del peritoneo nei confronti dello stomaco

Un foglietto del peritoneo ricopre la parete anteriore dello stomaco, estendendosi anche a rivestire il fondo e parzialmente la parete posteriore. L'altro foglietto riveste quasi tutto il resto della parete posteriore dello stomaco.

Ne risulta che sulla faccia posteriore del fondo dello stomaco è presente una piccola area non rivestita dal peritoneo, la quale aderisce perciò al diaframma: essa è delimitata dal *legamento gastro-frenico* \Rightarrow esso è la linea di riflessione delle due lamine del peritoneo dietro il fondo dello stomaco; collega il diaframma allo stomaco.

I due foglietti si incontrano sotto la grande curvatura; poi si ripiegano e tornano su, a formare il grande omento. Questo è una lamina che nasconde le anse dell'intestino tenue; ciascuna delle due lamine è formata da due foglietti (perché il peritoneo si ripiega e ritorna su).

Il legamento gastro-colico è costituito dalla parte superiore della lamina anteriore del grande omento. Collega la grande curvatura dello stomaco al colon trasverso.

La cavità addominale sotto il mesocolon trasverso contiene l'intestino, che contiene gas che concorrono a mantenere in posizione lo stomaco, il quale altrimenti scenderebbe.

N.B. = Lo stomaco vuoto è molto sottile; assume consistenza quando si riempie di cibo. Il colore è rosa a causa della tonaca muscolare liscia; l'aspetto è lucente a causa del peritoneo (tonaca sierosa).

Innervazione dello stomaco

Il sistema nervoso parasimpatico (\Rightarrow nervi vaghi (X)) stimola la secrezione e la motilità (peristalsi) dello stomaco.

Il sistema nervoso ortosimpatico (\Rightarrow l'innervazione parte dai mielomeri T5 e T8), al contrario, inibisce queste attività.

L'ulcera è un'erosione della parete dello stomaco. Per curarla, bisogna limitare la secrezione \Rightarrow vagotomia (\Rightarrow inibizione del parasimpatico). Alternativamente, si fa uso di farmaci, come ad es. l'omeprazolo, che riduce la secrezione di HCl, inibendo le pompe protoniche (\Rightarrow non sono più disponibili H^+ \Rightarrow non si può più produrre HCl).

Anatomia microscopica dello stomaco

Lo stomaco presenta la parete tipica di un viscere cavo; dall'esterno all'interno:

- peritoneo (tonaca sierosa) \Rightarrow lucente e trasparente
- tonaca muscolare \Rightarrow tre strati di muscolatura liscia:
 1. longitudinale \Rightarrow incompleto; continua la muscolatura longitudinale dell'esofago; è presente sulle due curvature dello stomaco
 2. circolare \Rightarrow completo; a livello del piloro si ispessisce e forma un anello sfinterico, che regola il passaggio del cibo nel duodeno (piloro \Rightarrow significa "custode")
 3. obliquo
- tonaca sottomucosa \Rightarrow connettivo lasso
- tonaca mucosa \Rightarrow quella dell'esofago è biancastra, quella dello stomaco rosea (il passaggio ha decorso a zigzag (linea Z)); l'esofago ha un epitelio pavimentoso composto, lo stomaco uno cilindrico semplice (*cardias istologico*).

Cardias macroscopico \Rightarrow dall'esofago addominale (tubulare) si passa allo stomaco (sacciforme)

Il cardias istologico non corrisponde al cardias macroscopico \Rightarrow il primo è all'interno dell'esofago, più in alto del secondo.

Regione cardiaca o cardiale dello stomaco \Rightarrow fascia di 3 cm all'estremità superiore dello stomaco; ha una mucosa diversa da quella del cardias istologico.

Superficie interna dello stomaco \Rightarrow sollevata in pieghe di mucosa e sottomucosa (*pliche gastriche*) \Rightarrow alcune sono transitorie (per la dilatazione dello stomaco, in conseguenza dell'arrivo del cibo), altre permanenti (ce ne sono tre sulla piccola curvatura \Rightarrow formano la "Magen Strasse" o "via gastrica": via preferenziale per il transito del cibo e, per questo motivo, sede più comune delle ulcere gastriche).

Ciascuna delle pliche gastriche è divisa da solchi in *aree o areole gastriche*, che presentano ciascuna tante piccole fossette (*fossette o foveole gastriche*), in cui sboccano le ghiandole gastriche. A causa delle fossette gastriche, la superficie interna dello stomaco ha un aspetto cribroso.

La mucosa ha una sottile tonaca propria, formata da connettivo, che separa una fossetta dall'altra e forma l'asse della ghiandola. La mucosa è ricchissima di ghiandole, che ne occupano a tutto spessore l'altezza.

Le ghiandole gastriche constano di tre parti:

1. colletto o collo

2. corpo
3. fondo

Ci sono due tipi di epitelio nella mucosa dello stomaco:

1. di rivestimento o superficiale \Rightarrow riveste la superficie e le pareti delle fossette gastriche; è cilindrico semplice con funzione muco-secernente (\Rightarrow protezione della mucosa gastrica da HCl).
2. Ghiandolare \Rightarrow ghiandole tubulari semplici (talvolta ramificate); epitelio di tre tipi (a seconda della zona considerata):
 - *Ghiandole cardiache o cardiali* (\Rightarrow cardias)
 - *Ghiandole gastriche propriamente dette o principali o fundiche od ossintiche* (\Rightarrow fondo e corpo; sono le più numerose)
 - *Ghiandole piloriche* (\Rightarrow piloro)

Le ghiandole cardiali e piloriche presentano un solo strato e un solo tipo di cellule (mucose).

Le **ghiandole gastriche propriamente dette** (che sono ghiandole con decorso rettilineo e strettamente addossate tra loro) presentano un solo strato e quattro tipi di cellule:

1. **Cellule mucose del colletto** \Rightarrow cilindriche; per mitosi danno origine a tutti gli altri tre tipi di cellule (\Rightarrow esse migrano poi in alto o in basso).
2. **Cellule zimogeniche o principali o adelomorfe** \Rightarrow cilindriche; sono le più numerose; sono dette "adelomorfe" perché, con la morte, i confini di queste cellule non sono più ben delimitati; producono **pepsinogeno** e lo immettono nel lume dello stomaco, dove si trasforma in pepsina (\Rightarrow scinde le proteine). Presentano granuli nella porzione apicale (\Rightarrow pepsinogeno).
3. **Cellule ossintiche o parietali o delomorfe** \Rightarrow sono dette "delomorfe" perché, anche dopo la morte, i confini di queste cellule rimangono ben delimitati (\Rightarrow sono resistenti, visto che il pH al loro interno è molto basso). Producono **HCl** e **fattore intrinseco** (di Castle), che serve ad assorbire il "fattore estrinseco" (vitamina B_{12}), assunta con gli alimenti. I soggetti gastro-resecati (a cui è stato asportato lo stomaco) sviluppano anemia perniziosa, in quanto la vitamina B_{12} serve per far maturare i globuli rossi. Queste cellule sono dette "ossintiche" in quanto si colorano molto con l'eosina (appaiono arancioni) \Rightarrow hanno molti mitocondri (\Rightarrow necessari per la produzione di HCl, che è molto dispendiosa). Sono localizzate nella parete della ghiandola, non riuscendo a raggiungere direttamente il lume, nel quale comunque secernono HCl. Sono disposte a elementi singoli (\Rightarrow sono isolate), non a gruppi. Sono localizzate prevalentemente nella regione del collo della ghiandola. Presentano un'invaginazione della membrana cellulare, che dà origine a un canalicolo (\Rightarrow *capillare di secrezione*; esso è impropriamente detto "intracitoplasmatico"), che aumenta la superficie di scambio col lume della ghiandola.
4. **Cellule basigranulose o argentaffini** \Rightarrow hanno granuli nella parte basale (\Rightarrow sotto il nucleo) \Rightarrow secernono nei capillari e negli interstizi al di fuori della ghiandola \Rightarrow secrezione endocrina (a differenza degli altri tre tipi di cellule). Il loro secreto si colora con i sali d'argento. Fanno parte del *sistema endocrino diffuso*. Essendo queste cellule isolate, si capisce che esse agiscono a livello locale (\Rightarrow es.: stimolo della muscolatura dello stomaco, stimolo delle cellule esocrine dello stomaco, ecc.). Queste cellule sono presenti anche in altri distretti del corpo (in ogni organo hanno secreti diversi). Possono dar luogo a tumori (argentaffinomi) \Rightarrow non formano masse tumorali, ma si manifestano per l'eccessiva secrezione di un ormone.

Le **ghiandole piloriche** presentano fossette gastriche molto più profonde delle ghiandole gastriche propriamente dette \Rightarrow creano "pieghe villose", simili a villi.

Sono ghiandole tubulari; i tubuli sono contorti e ramificati.

Presentano un solo tipo di cellule (mucose), disposte su un unico strato. Il muco incomincia ad attenuare l'acidità del pH gastrico, che danneggerebbe la mucosa del duodeno, che segue immediatamente il piloro e nel quale finisce il chimo (cioè il cibo digerito).

Le **ghiandole cardiache** presentano una mucosa che si dispone a costituire un anello alto 3 cm. Sono tubulari ramificate.

Presentano un solo tipo di cellule (mucose), disposte su un unico strato.

Intestino

Segue il piloro (⇒ stomaco). Inizia col duodeno a livello del lato destro di L2.

Le funzioni dell'intestino sono:

- Digestione
- Assorbimento

Si divide in:

- **Intestino tenue** ⇒ calibro minore; mobile; lungo 6 m; superficie liscia e aspetto omogeneo
- **Intestino crasso** ⇒ calibro maggiore; posizione fissa; superficie irregolare a gibbosità (o *haustra*) separate da solchi; superficie esterna percorsa da *tenie* (chiamate così perché assomigliano ai parassiti omonimi), tre nastri dovuti all'andamento della muscolatura liscia (lo strato interno è circolare; quello esterno è longitudinale e si condensa in tre nastri (le tenie, appunto)); presenta noduli di grasso sulla superficie (detti *appendici epiploiche*, piccole sporgenze di sierosa riempite di grasso).

L'intestino tenue consta di due parti (la divisione avviene in base al comportamento del peritoneo):

1. **Duodeno** ⇒ dal piloro alla flessura duodeno-digiunale; il suo tratto iniziale è rivestito da peritoneo (⇒ è mobile; un foglietto si dispone sulla superficie anteriore e uno sulla superficie posteriore), mentre la seconda e la terza porzione sono prive di meso (⇒ immobili) (sono poste dietro al peritoneo).
2. **Intestino mesenterico** ⇒ ha un meso (mesentere) ⇒ grande mobilità. Esso consta a sua volta di due parti:
 - **Digiuno**
 - **Ileo**

Nella fossa iliaca destra, l'intestino tenue termina e inizia l'intestino crasso.

L'intestino crasso è formato da:

1. **Cieco** (+ appendice vermiforme) ⇒ sotto alla giunzione tra ileo e crasso
2. **Colon** ⇒ diviso in ascendente, trasverso, discendente, iliaco, pelvico
3. **Retto e canale anale**

Tra cieco ed ileo ⇒ *valvola ileo-ciecale* (o di Bauhin) (il passaggio è brusco) ⇒ impedisce il reflusso degli alimenti.

Ansa intestinale ⇒ una specie di cerchio, in cui i due capi si avvicinano. Le arterie mesenteriche arrivano alla parete per fare cerchi vascolari.

Meso ⇒ è formato da due lamine sierose e maschera le terminazioni linfatiche della parete.

Anatomia microscopica dell'intestino

Come tutti i visceri cavi presenta una successione – dall'esterno all'interno – di:

- Tonaca sierosa (peritoneo)

- Tonaca muscolare
- Tonaca sottomucosa
- Muscularis mucosae
- Tonaca mucosa

Siccome le funzioni dell'intestino sono la digestione e l'assorbimento, ci sono vari dispositivi atti ad aumentare la superficie; dal grande al piccolo:

1. *Pieghe circolari di Kerckring o valvole semilunari o conniventi* ⇒ sono disposte perpendicolarmente alle anse dell'intestino; si configurano come rilievi semilunari che non occupano mai tutta la parete; la successiva piega è in contrapposizione con la precedente (⇒ successione di aumenti di superficie). Sono formate dalla mucosa e dalla sottomucosa. Abbondanti nel duodeno e nel digiuno, diminuiscono nell'ileo e scompaiono nel cieco.
2. *Villi intestinali* ⇒ sono formati dalla mucosa (⇒ asse di connettivo della tonaca propria + epitelio di rivestimento).
3. *Microvilli* ⇒ sono presenti sulla porzione apicale degli enterociti, che si dispongono a formare un unico strato di cellule.

L'epitelio della mucosa intestinale è cilindrico semplice con microvilli e di tipo assorbente; accanto alle cellule epiteliali, sono presenti anche cellule caliciformi mucipare e cellule del sistema endocrino diffuso.

Mucosa dell'intestino tenue ⇒ villi + ghiandole

Mucosa dell'intestino crasso ⇒ solo ghiandole

Lo stomaco e l'intestino tenue presentano un'identica struttura di fondo (estroflessioni e invaginazioni alternate), ma i nomi utilizzati per riferirsi alle invaginazioni e alle estroflessioni sono diversi nei due casi, valorizzando nello stomaco le fosse gastriche (strutture negative), nell'intestino tenue i villi (strutture positive).

Duodeno

È un viscere retroperitoneale. Fa seguito al piloro (⇒ stomaco) e continua nel digiuno (in corrispondenza della *flessura duodeno-digiunale*).

È un'ansa particolare. Non ha un meso ⇒ non è mobile.

È adeso alla parete addominale posteriore.

Il nome deriva dalle parole "duo decim", che indicano che il duodeno è lungo 12 dita trasverse. Si differenzia dal resto dell'intestino tenue in quanto non è mobile.

Solo la prima porzione del duodeno è mobile, in quanto completamente rivestita dal peritoneo.

Il duodeno è posto davanti alla colonna vertebrale lombare e dietro allo stomaco, che lo maschera in gran parte. Ha un rapporto elettivo col pancreas ⇒ è un'ansa che accoglie nella curvatura la testa del pancreas (che, infatti, deriva dalla mucosa del duodeno, come il fegato).

Pancreas e duodeno sono strettamente adesi ⇒ i due dotti escretori del pancreas sboccano nel duodeno; inoltre, c'è tessuto connettivo di collegamento e vasi in comune (vasi pancreatico-duodenali superiori (⇒ gastro-duodenale ⇒ epatica) e inferiori (⇒ mesenterica superiore)); infine, il peritoneo parietale posteriore passa davanti al duodeno e al pancreas, tenendoli uniti.

Consta di quattro parti:

1. **Superiore** (orizzontale)
2. **Discendente** (verticale)
3. **Orizzontale** (orizzontale)
4. **Ascendente** (verticale)

Flessura duodenale superiore ⇒ tra prima e seconda parte

Flessura duodenale inferiore ⇒ tra seconda e terza parte

Il duodeno inizia sul lato destro di L2 e termina sul lato sinistro di L2, un po' più in basso.

Dal lato destro di L2 va in dietro e a destra, verso il rene destro (prima porzione). Poi, va verso il polo inferiore del rene destro (L4) (seconda porzione). In seguito, va davanti alla colonna vertebrale (terza porzione). Infine, va sul lato sinistro della colonna vertebrale, fino al lato sinistro di L2.

La prima porzione è completamente rivestita dal peritoneo (⇒ quindi è mobile), mentre le altre tre no (⇒ praticamente immobili; sono retroperitoneali, cioè rivestite dal peritoneo solo sulla parete anteriore).

Nella seconda porzione ⇒ sboccano i due condotti escretori del pancreas (principale ed accessorio) e il dotto escretore del fegato (coledoco).

Il duodeno intrattiene quattro rapporti principali, e precisamente con:

1. Pancreas ⇒ i due organi non sono separabili, se non con la dissezione. La testa del pancreas è accolta nella concavità del duodeno. Dietro alla prima porzione del duodeno e della testa del pancreas ⇒ vena porta, arteria epatica, coledoco (tre formazioni dell'ilo del fegato).
2. Radice del mesocolon trasverso ⇒ qualsiasi meso consta di una radice (con cui si attacca alla parete addominale posteriore) e di un margine intestinale (libero). In questo caso, la radice si inserisce sulla superficie anteriore del rene sinistro, sul margine inferiore del corpo del pancreas, sulla superficie anteriore della testa del pancreas, sulla superficie anteriore della seconda parte del duodeno, sulla superficie anteriore del rene destro. Tutti questi visceri sono a metà tra la loggia sovramesocolica e quella sottomesocolica. La prima e la metà superiore della seconda parte del duodeno sono sovramesocolici; la metà inferiore della seconda parte, la terza e la quarta sono sottomesocolici.
3. Radice del mesentere ⇒ la radice si inserisce sul lato sinistro di L2, fino all'articolazione sacro-iliaca destra ⇒ prende attacco tra la terza e la quarta parte del duodeno, sulla superficie anteriore dell'aorta e della vena cava inferiore, sull'uretere destro. La radice del mesentere separa la terza dalla quarta porzione del duodeno. Nella radice del mesentere decorrono i vasi mesenterici superiori.
4. Vasi mesenterici superiori ⇒ le arterie mesenteriche superiore e inferiore sono rami collaterali dell'aorta addominale, mentre le vene omonime sono radici (insieme alla vena lienale) della vena porta. Questi vasi decorrono nella radice del mesentere. Danno rami intestinali che decorrono tra i due foglietti del mesentere. La vena mesenterica superiore sta a destra, mentre la arteria mesenterica superiore sta a sinistra.

Compasso aorto-mesenterico ⇒ angolo acuto in cui passa la parte sottomesocolica del duodeno (confine tra la terza e la quarta parte); costituisce un limite all'estensione del duodeno, ma, se si chiude troppo, ostacola il traffico al suo interno.

Comportamento del peritoneo

Tra duodeno e fegato ⇒ *legamento epato-duodenale* ⇒ contiene – disposti su un piano obliquo al piano sagittale – la vena porta (posteriore), l'arteria epatica e il coledoco (anteriore e un po' a destra);

Tra duodeno e colon trasverso ⇒ *legamento duodeno-colico*

Sulla superficie interna della seconda parte (discendente) del duodeno, all'incontro tra le pareti posteriore e mediale, compaiono due rilievi:

- **Papilla duodenale maggiore** ⇒ in basso; corrisponde al punto di sbocco del coledoco e del dotto pancreatico principale;

- **Papilla duodenale minore** ⇒ in alto e un po' in avanti; corrisponde al punto di sbocco del dotto pancreatico accessorio.

Prima parte del duodeno ⇒ parete interna liscia (⇒ *bulbo duodenale*)

Altre tre parti del duodeno ⇒ delle pliche danno un aspetto rugoso

Nella sottomucosa del duodeno ci sono le *ghiandole del Brenner*.

Intestino mesenterico

Si estende dalla flessura duodeno-digiunale (⇒ duodeno; a livello del lato sinistro di L2) alla valvola ileo-cecale (⇒ intestino crasso; a livello dell'articolazione sacro-iliaca destra).

Le anse dell'intestino tenue sono collegate alla parete addominale posteriore dal mesentere.

Il mesentere contiene dei vasi; è il meso dell'intestino tenue ⇒ sierosa che collega digiuno ed ileo alla parete addominale posteriore. Può essere paragonato a un ventaglio col manico tronco (⇒ radice); il margine intestinale è il resto del ventaglio.

Tra il lato sinistro di L2 e l'articolazione sacro-iliaca destra ci sono 15-20 cm; l'intestino tenue è lungo circa 6 m: per avvolgerlo tutto, il mesentere forma dei ripiegamenti fittissimi.

Altezza del mesentere ⇒ distanza tra la radice e il margine intestinale (⇒ 10-12 cm). Alle due estremità l'altezza è minima (⇒ mobilità ridotta).

Pancreas

Col fegato, è la ghiandola che deriva dalla mucosa della seconda parte del duodeno.

Il pancreas occupa le regioni dell'epigastrio e dell'ipocondrio sinistro.

È lungo 15-20 cm; pesa 100g.

Ha un aspetto lobulare: i lobuli sono di un colore giallo pallido-roseo uguale a quello delle ghiandole salivari maggiori, che come il pancreas sono ghiandole acinose ramificate composte a secrezione sierosa. I lobuli sono separati da grasso, che, col passare degli anni, si accumula sempre di più (⇒ colore giallo caratteristico dell'organo).

È situato in profondità nella cavità addominale, davanti a L1 ed L2. Sta tra la colonna vertebrale (dietro) e lo stomaco (avanti). Si estende trasversalmente tra l'ansa duodenale (a destra) e l'ilo della milza (a sinistra).

È retroperitoneale. È il viscere più fisso della cavità addominale; solo la coda ha un minimo di mobilità, essendo l'unica parte completamente rivestita dal peritoneo. La coda, inoltre, è collegata alla milza dal legamento pancreatico-lienale (attraverso ci passano i vasi lienali).

In caso di forte trauma addominale, essendo il pancreas posto su L1 ed L2 come su un'incudine, è il viscere che di solito è sottoposto a più danni.

Il pancreas ha forma a martello e consta di tre parti:

1. **Testa** ⇒ testa del martello; accolta nell'ansa duodenale
2. **Corpo** ⇒ manico
3. **Coda** ⇒ manico

La testa del pancreas ha un asse maggiore verticale; il corpo e la coda, orizzontale.

L'asse maggiore del pancreas è disposto trasversalmente alla colonna vertebrale.

Tra la colonna vertebrale e il pancreas c'è l'aorta e la vena cava inferiore.

Il pancreas è una ghiandola a doppia secrezione:

- Esocrina ⇒ succo pancreatico per la digestione; è la parte preponderante
- Endocrina ⇒ ormoni che regolano la glicemia (insulina e glucagone); è una parte molto piccola dell'organo (isole di Langerhans)

Il pancreas esocrino è una ghiandola acinosa ramificata composta a secrezione sierosa che produce **succo pancreatico** ⇒ digerisce tutto (anche se stesso, se gli enzimi sono liberati nel pancreas e non nel duodeno ⇒ pancreatite (molto dolorosa, in quanto sono molto numerosi in quella regione i centri nervosi)).

Le isole di Langerhans appaiono come piccole aree più chiare immerse nella porzione esocrina. Producono insulina (⇒ abbassa la glicemia) e glucagone (⇒ alza la glicemia).

In caso di splenectomia, bisogna legare il peduncolo della milza (contenente i vasi splenici), che è posto a livello della coda del pancreas ⇒ bisogna stare attenti a non lacerare la coda del pancreas.

Rapporti:

- Testa ⇒ la sua estremità inferiore sinistra ha un piccolo prolungamento che torna in alto (*processo uncinato*). I vasi mesenterici superiori poggiano sul processo uncinato, coprendolo. Un'inflammatione della testa del pancreas può avere conseguenze sui vasi mesenterici (e viceversa).

Dietro alla testa c'è l'ilo del fegato (⇒ coledoco, arteria epatica, vena porta ⇒ queste formazioni sono accolte nel legamento epato-duodenale). Il coledoco, in particolare, prima passa dietro e poi attraversa la testa del pancreas ⇒ patologie che alterano il coledoco riverberano sul pancreas.

Dietro alla testa, c'è la *fascia retro-pancreatica di Treitz*, che, dietro al corpo, si continua nella *fascia retro-pancreatica di Toldt*. Queste fasce derivano dalla fusione di lamine peritoneali.

Tra testa e corpo (⇒ collo), passano la vena cava inferiore e l'aorta.

- Corpo e coda ⇒ dietro di essi, verso la milza, decorrono i vasi splenici (arteria splenica e, un po' più in basso, vena splenica).

La superficie anteriore del corpo entra in rapporto con lo stomaco: questo poggia sul corpo del pancreas, essendo sostenuto dal peritoneo. Per esaminare il pancreas, perciò, è necessario tagliare il legamento gastro-colico (o il mesocolon trasverso), per sollevare lo stomaco ed accedere al pancreas.

Il mesocolon trasverso è inserito lungo il margine anteriore del corpo e sulla faccia anteriore della testa del pancreas. Divide il pancreas in due parti:

1. Sovramesocolica ⇒ più grande
2. Sottomesocolica ⇒ più piccola

Durante lo sviluppo embrionale, due abbozzi si fondono per dar luogo al pancreas:

1. Nella loggia sovramesocolica ⇒ abbozzo dorsale ⇒ coda, corpo, metà superiore della testa
2. Nella loggia sottomesocolica ⇒ abbozzo ventrale ⇒ metà inferiore della testa

I dotti escretori del pancreas sboccano nel duodeno e sono due:

1. ***Dotto pancreatico principale*** (*del Wirzung*) ⇒ inizia nella coda del pancreas, per poi percorrerlo trasversalmente. A livello del collo piega verso il basso, affiancato dal coledoco. Il dotto pancreatico principale e il coledoco si uniscono appena prima di sboccare nel duodeno (a livello della papilla duodenale maggiore), costituendo l'*ampolla di Vater*. Qui c'è uno sfintere (*sfintere di Oddi*), che regola la secrezione di succo pancreatico nel duodeno.
2. ***Dotto pancreatico accessorio*** (*del Santorini*) ⇒ è collocato nella testa; normalmente funziona come ramo collaterale del dotto pancreatico principale. Siccome la sua estremità duodenale è più piccola di quella pancreatico, il dotto accessorio porta succo pancreatico dalla metà superiore della testa del pancreas al dotto principale. In caso di eventi patologici a carico del dotto principale, il flusso nel dotto accessorio si inverte e il succo pancreatico trova una via

alternativa per sboccare nel duodeno. Il dotto pancreatico principale sbocca nel duodeno a livello della papilla duodenale minore.

Sviluppo del pancreas

Dalla mucosa del duodeno dell'intestino primitivo origina il pancreas, che è originariamente formato da due *abbozzi* (*dorsale* e *ventrale*; il dorsale è più grande del ventrale). Insieme all'abbozzo ventrale origina anche l'abbozzo del fegato (\Rightarrow ecco perché il coledoco e il dotto pancreatico principale decorrono vicini e sboccano insieme). L'abbozzo ventrale origina nel mesoduodeno ventrale, mentre l'abbozzo dorsale origina nel mesoduodeno dorsale.

I due abbozzi, in seguito a uno spostamento del duodeno (rotazione di 90° a destra, causata dalla crescita dell'intestino), si fondono tra loro. Il dotto pancreatico principale deriva dall'abbozzo ventrale; il dotto pancreatico accessorio dall'abbozzo dorsale.

In seguito, la lamina destra del mesoduodeno (sia dorsale che ventrale) e il peritoneo parietale si fondono, formando il peritoneo parietale definitivo di questo distretto. In questo modo, il pancreas e il duodeno diventano retroperitoneali. Permangono, però, dei residui dei due strati originali: foglietti retropancreatici di Toldt e di Treitz.

Fegato

Deriva dalla mucosa del duodeno, insieme all'abbozzo ventrale del pancreas.

Risiede nella loggia sovramesocolica, sotto il diaframma, davanti a T10-T12. Occupava completamente l'ipocondrio destro e si estende anche nell'epigastrio e nell'ipocondrio sinistro.

È complementare allo stomaco: la sua superficie inferiore è diretta in basso, in dietro e a sinistra; la superficie anteriore dello stomaco in alto, in avanti e a destra.

Peso \Rightarrow 1500 g (varia in rapporto alla perfusione ematica).

Colore \Rightarrow marron-rossastro; aspetto lucente (su due facce su tre) (\Rightarrow sierosa)

Consistenza \Rightarrow compatto, ma friabile (\Rightarrow a causa della ricca vascolarizzazione (\Rightarrow arteria epatica e vena porta)). Siccome il parenchima è friabile, lo si può rompere premendo con le dita (\Rightarrow digitoclasia).

Forma \Rightarrow ovoidale a cui è stata asportata la parte sinistra (\Rightarrow prevale la parte destra).

Diametro trasverso \Rightarrow 30 cm

Diametro sagittale \Rightarrow 20 cm

Diametro verticale \Rightarrow 10 cm

N.B. = Questi diametri sono teorici (\Rightarrow massimi): quando uno dei tre è massimo, gli altri due non lo sono.

L'unità funzionale del fegato è il lobulo epatico. Ciascun lobulo epatico riceve il sangue da ramificazioni dell'arteria epatica e della vena porta e lo trasmette alle radici delle vene (sovragepatiche).

Il fegato presenta tre facce:

1. **Superiore** o *diaframmatica* \Rightarrow convessa; divisa in due parti dal *legamento falciforme del fegato* (\Rightarrow piega di peritoneo che collega il diaframma al fegato)
2. **Inferiore** o *viscerale* \Rightarrow guarda in basso, in dietro e a sinistra
3. **Posteriore** o *area nuda* \Rightarrow è priva di rivestimento peritoneale; è a diretto contatto col diaframma

Legamento falciforme \Rightarrow divide il fegato in un **lobo destro** (grande) e in un **lobo sinistro** (piccolo). La divisione, però, è solo a livello superficiale. Questo legamento giace su un piano orizzontale (\Rightarrow se c'è una perforazione viscerale nella cavità addominale, il legamento falciforme diventa verticale \Rightarrow il fegato non aderisce più al diaframma \Rightarrow dolore). È chiamato anche

(impropriamente, visto che non sta su un piano verticale) "legamento sospensore del fegato". Il suo versante sinistro poggia sul lobo sinistro del fegato; il suo versante destro è a contatto col diaframma.

La divisione operata dal legamento falciforme avviene sulla superficie superiore del fegato. Il legamento falciforme ha tre margini:

1. Convesso \Rightarrow si inserisce sulla parete addominale anteriore (linea alba) e sulla superficie inferiore del diaframma
2. Concavo \Rightarrow si inserisce sulla superficie superiore del fegato, al confine tra i due lobi
3. Libero \Rightarrow si inserisce tra l'ombelico e l'incisura ombelicale (sul margine anteriore del fegato)

Lungo il margine libero del legamento falciforme si rinvencono i residui della vena ombelicale. Se c'è un'ostruzione della vena porta, il sangue può passare da essa alla vena ombelicale, vascolarizzando la parete addominale anteriore (\Rightarrow "caput medusae").

Il legamento falciforme, nel decubito destro, blocca il fegato, impedendone lo scivolamento in basso (sull'altro lato agisce il legamento coronario).

Il margine anteriore del fegato presenta due incisure:

- Incisura cistica \Rightarrow a destra
- Incisura ombelicale \Rightarrow a sinistra

Esso è l'unica regione del fegato apprezzabile alla palpazione.

Sulla faccia inferiore, il fegato presenta una caratteristica "**H**". Essa è costituita da due solchi sagittali e da un solco trasversale (5-6 cm; è l'ilo del fegato \Rightarrow vena porta, arteria epatica e coledoco).

I solchi sagittali si dividono in:

- Destro \Rightarrow la sua parte anteriore presenta la *fossa cistica* (\Rightarrow cistifellea); la sua parte posteriore presenta la *fossa della vena cava inferiore*.
- Sinistro \Rightarrow la sua parte anteriore presenta il *legamento rotondo del fegato o teres* (residuo della vena ombelicale); la sua parte posteriore presenta il *legamento venoso di Aranzio* (residuo del dotto venoso di Aranzio).

Il solco trasversale, invece, ha un labbro anteriore e un labbro posteriore, sui quali si inseriscono i foglietti anteriore e posteriore del legamento gastro-epatico.

A causa dell'H, sulla superficie inferiore del fegato, compaiono quattro lobi:

1. *Destro*
2. *Sinistro*
3. *Caudato* \Rightarrow dietro all'ilo
4. *Quadrato* \Rightarrow davanti all'ilo

Anche in questo caso la suddivisione è solo superficiale (\Rightarrow sia il legamento falciforme, che l'H suddividono il fegato solo superficialmente).

Faccia posteriore \Rightarrow forma a triangolo rettangolo con l'angolo retto in alto a destra. Non è rivestita da peritoneo.

Il peritoneo della faccia superiore riveste il diaframma; il peritoneo della faccia inferiore riveste la parete addominale posteriore.

Si forma una corona intorno all'area nuda. Le linee di riflessione dei due foglietti peritoneali viscerali (superiore e inferiore) formano il legamento coronario, un dispositivo trasversale di attacco del fegato alla parete addominale posteriore. È il principale legamento sospensore del fegato.

Alle due estremità del legamento coronario ci sono due dipendenze di esso, i legamenti triangolari del fegato, formati dall'unione dei due foglietti peritoneali alle estremità del legamento coronario. Essi collegano le estremità dei lobi del fegato al diaframma. Il legamento triangolare destro è quasi inesistente (è raro che assuma dimensioni apprezzabili), perché in questo distretto il fegato presenta un angolo retto e i due foglietti peritoneali non riescono a fondersi, se non in piccola

parte. Inoltre, mentre a sinistra il fegato è separato dalla cavità addominale posteriore (e quindi il legamento triangolare sinistro ha ragione di esistere), a destra il fegato è molto vicino alla cavità addominale posteriore (e quindi il legamento triangolare destro non è essenziale).

Il fegato è strettamente addossato alla vena cava inferiore.

Piccolo omento ⇒ Consta di due parti:

1. Legamento epato-gastrico ⇒ a sinistra; tra l'ilo del fegato e la piccola curvatura dello stomaco; è sottile e perciò è detto *pars flaccida*;
2. Legamento epato-duodenale ⇒ a destra; tra l'ilo del fegato e la prima porzione del duodeno; è più fibroso e quindi è detto *pars tensa*. Delimita anteriormente il *forame epiploico (di Winslow)*, che fa comunicare la grande cavità peritoneale con la piccola cavità peritoneale (o borsa omentale o retrocavità degli epiploon).

Legamento dorsale del fegato ⇒ contiene la vena cava inferiore. È il residuo del mesogastrio dorsale; collega la parete posteriore del fegato alla parete addominale posteriore.

N.B. = Tutti i legamenti del fegato sono in continuità tra di loro. Si forma così una croce:

- Branca trasversale ⇒ legamento coronario + legamenti triangolari
- Branca verticale ⇒ legamento falciforme (in alto), piccolo omento (in basso)

Foglietto superiore del legamento coronario ⇒ in continuità col legamento falciforme

Foglietto inferiore del legamento coronario ⇒ in continuità col piccolo omento

Il fegato è suddiviso in segmenti (è una suddivisione profonda e funzionale, non superficiale (come nel caso del legamento falciforme e della H della superficie inferiore)) ⇒ porzioni di fegato che hanno un proprio peduncolo (⇒ ramo dell'arteria epatica, della vena porta e del coledoco: queste tre strutture, a partire dall'ilo, danno una suddivisione segmentale) ⇒ importanza nelle asportazioni chirurgiche di parti del fegato (⇒ patologie, trapianti): è possibile asportare anche solo parti del fegato, lasciando il paziente con il resto del fegato. I segmenti sono 8 o 9 e sono numerati coi numeri romani: si inizia dal lobo caudato e si procede in senso orario.