



FACOLTÀ DI
MEDICINA E CHIRURGIA
Università degli Studi di Verona



Apparato digerente

CAVITÀ ORALE, DENTI, LINGUA

Trattamento meccanico, umidificazione, mescolamento con le secrezioni salivari

FEGATO

Secrezione della bile (importante per la digestione dei lipidi), deposito di nutrienti e molte altre funzioni vitali

CISTIFELLEA

Deposito e concentrazione della bile

INTESTINO CRASSO

Disidratazione e consolidamento dei materiali non digeriti in preparazione all'eliminazione

GHIANDOLE SALIVARI

Secrezione di fluido lubrificante contenente enzimi che scindono i carboidrati

FARINGE

I muscoli faringei spingono i materiali nell'esofago

ESOFAGO

Trasporto dei materiali allo stomaco

STOMACO

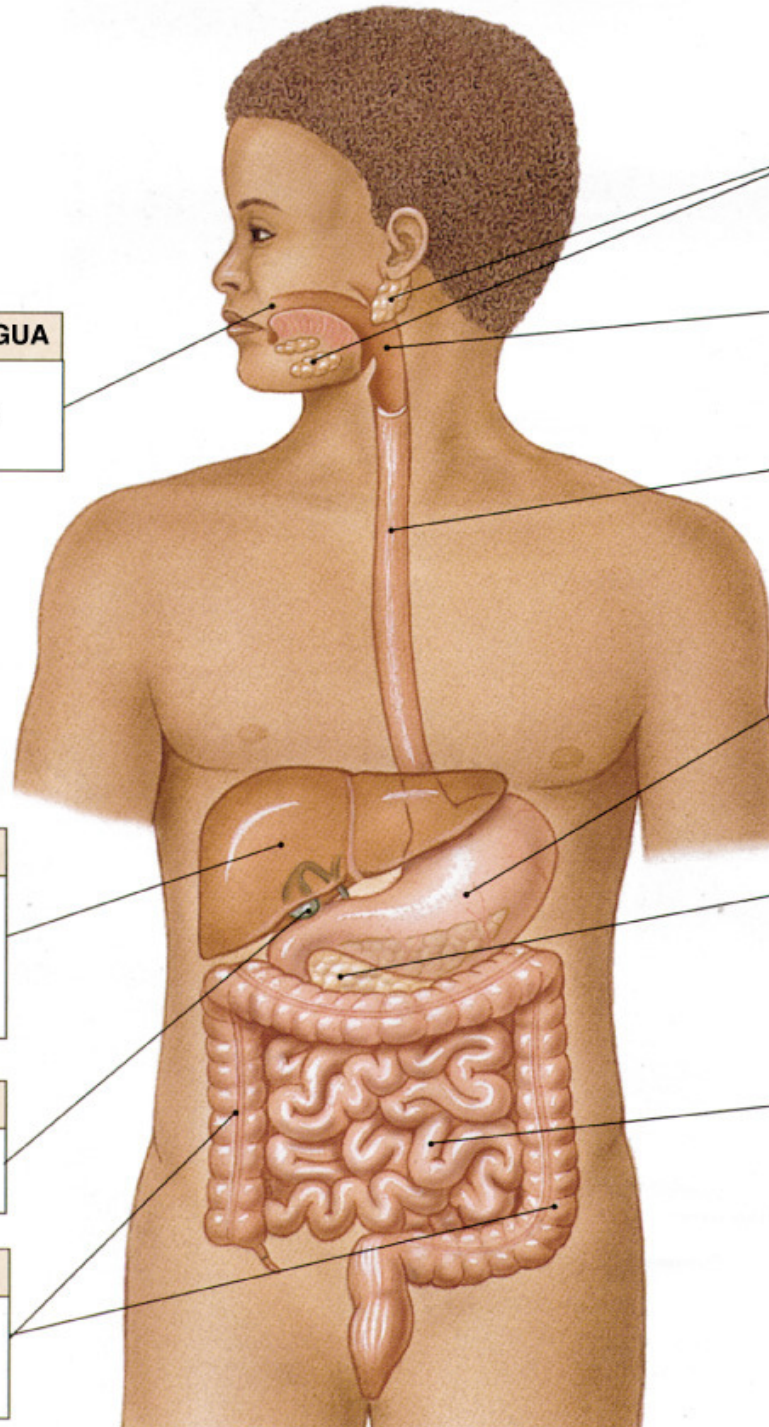
Scissione chimica dei materiali tramite acido ed enzimi; processo meccanico mediante contrazioni muscolari

PANCREAS

Le cellule esocrine secernono tamponi ed enzimi digestivi; le cellule endocrine secernono ormoni

INTESTINO TENUE

Digestione enzimatica e assorbimento di acqua, substrati organici, vitamine e ioni



L'apparato digerente

→ Canale alimentare o vie digerenti:

cavità orale

istmo delle fauci

faringe

esofago

stomaco

intestino

tenue

duodeno
digiuno
ileo

crasso

cieco
colon
retto

Ascendente
trasverso
discendente
sigmoideo

→ Ghiandole esocrine extraparietali:

ghiandole salivari maggiori

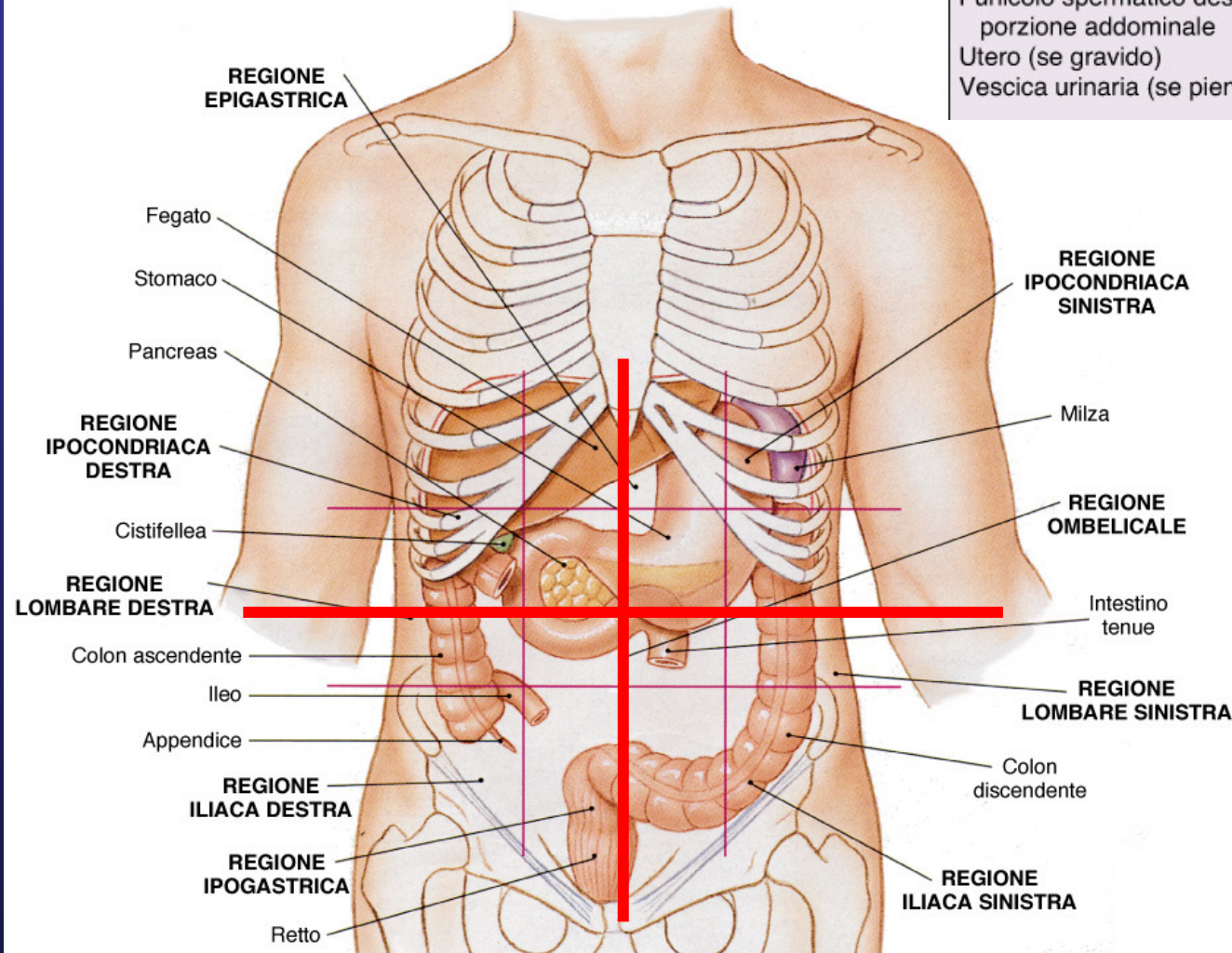
fegato

pancreas

parotide
sottomandibolare
sottolinguale

→ ghiandole esocrine intraparietali: gh.salivari minori, gh. faringee, gh.esofagee, gh. gastriche, gh..intestinali

PIANI ADDOMINALI DI RIFERIMENTO



Quadrante inferiore destro

Cieco
Appendice
La maggior parte dell'ileo
Colon ascendente: parte inferiore
Ovaio destro
Tuba uterina destra
Uretere destro: parte addominale
Funicolo spermatico destro: porzione addominale
Utero (se gravido)
Vescica urinaria (se piena)

Quadrante inferiore sinistro

Colon sigmoideo
Colon discendente: porzione inferiore
Ovaio sinistro
Tuba uterina sinistra
Uretere sinistro: porzione addominale
Funicolo spermatico sinistro: porzione addominale
Utero (se gravido)
Vescica urinaria (se piena)

Quadrante superiore sinistro

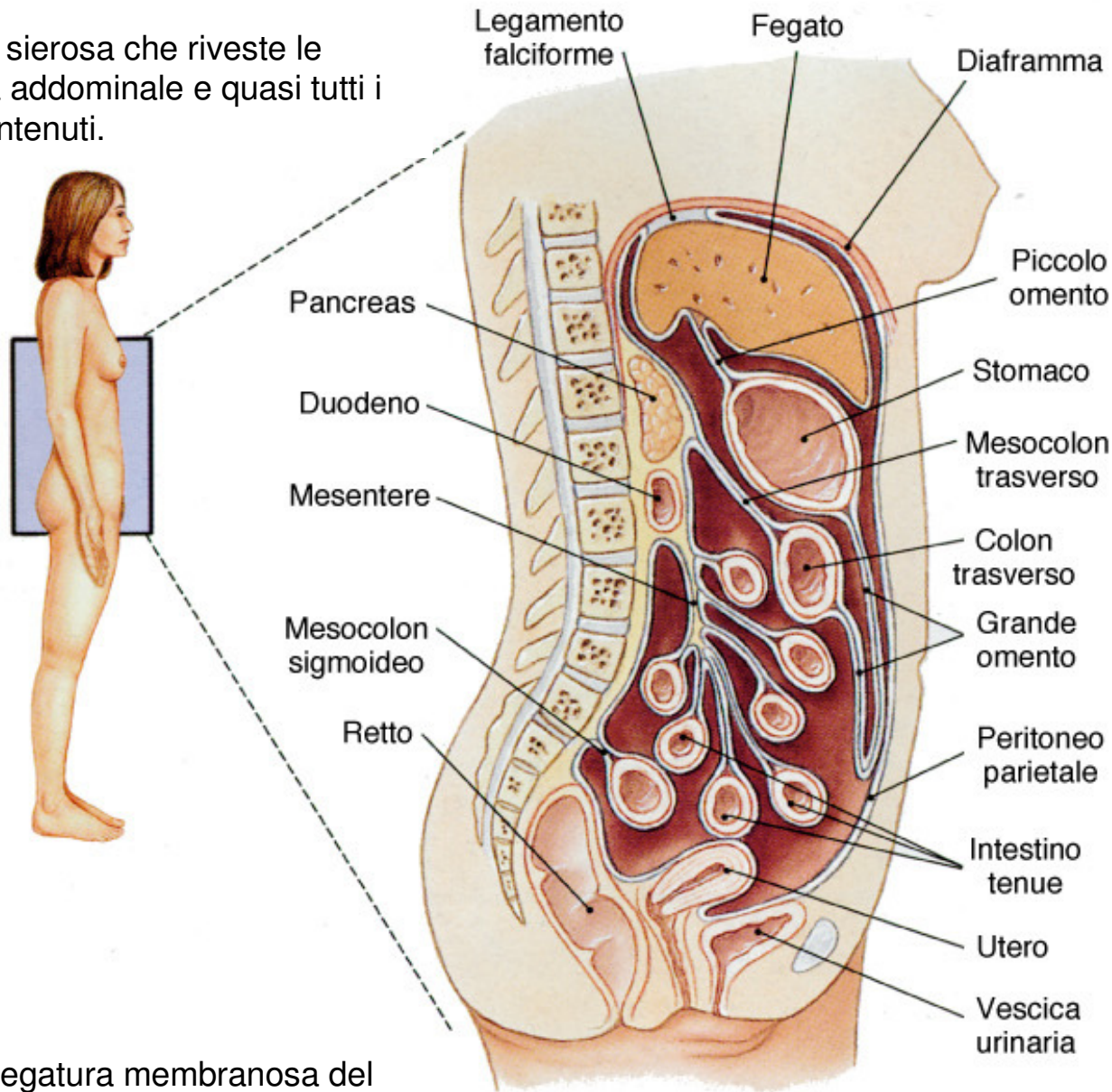
Fegato: lobo sinistro
Milza
Stomaco
Diggiuno e parte prossimale dell'ileo
Pancreas: corpo e coda
Rene sinistro
Ghiandola surrenale sinistra
Flessura colica sinistra (splenica)
Colon traverso: metà sinistra
Colon discendente: parte superiore

Quadrante superiore destro

Fegato: lobo destro
Cistifellea
Stomaco: piloro
Duodeno: parti 1-3
Pancreas: testa
Ghiandola surrenale destra
Rene destro
Flessura colica destra (epatica)
Colon ascendente: parte superiore
Colon traverso: parte destra

peritoneo

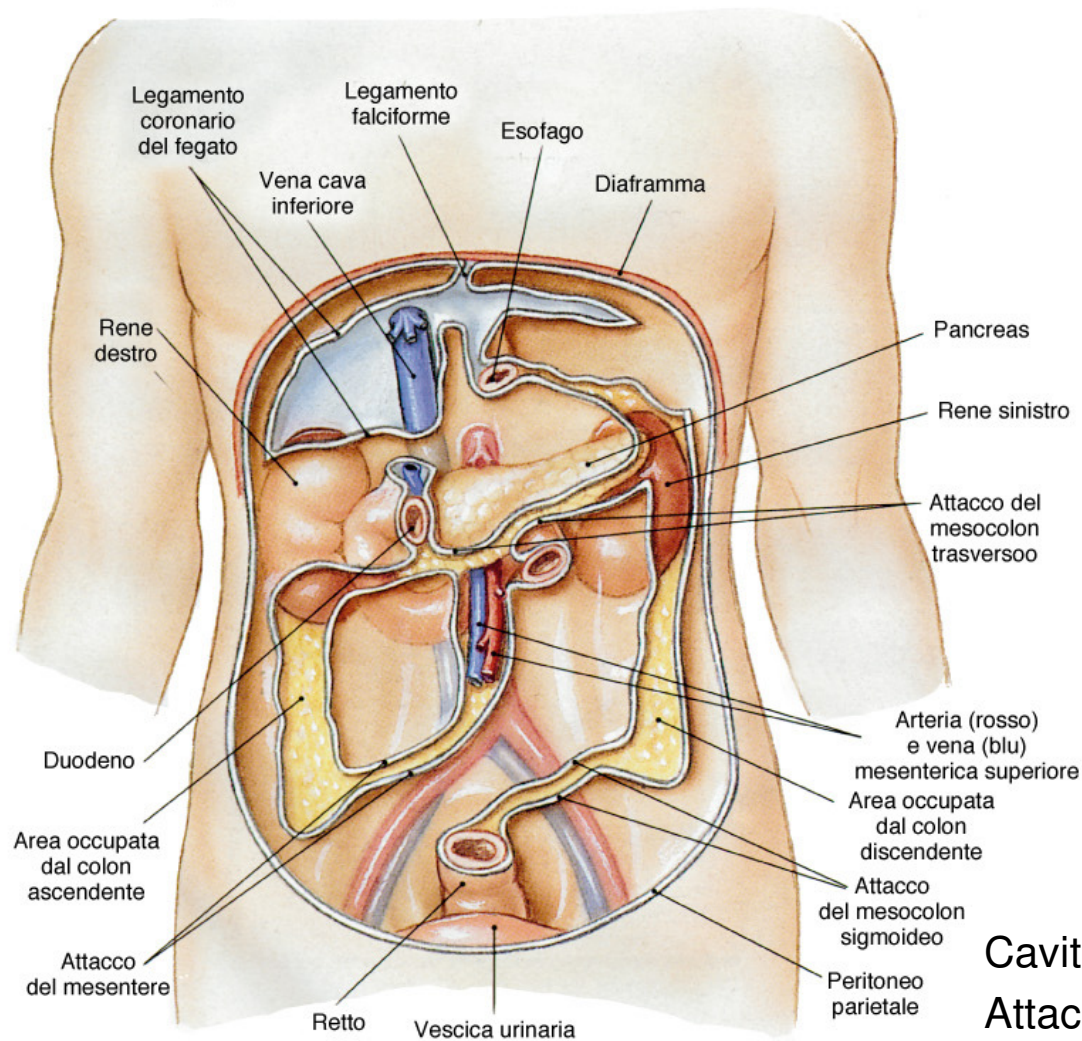
sottile membrana sierosa che riveste le pareti della cavità addominale e quasi tutti i visceri in essa contenuti.



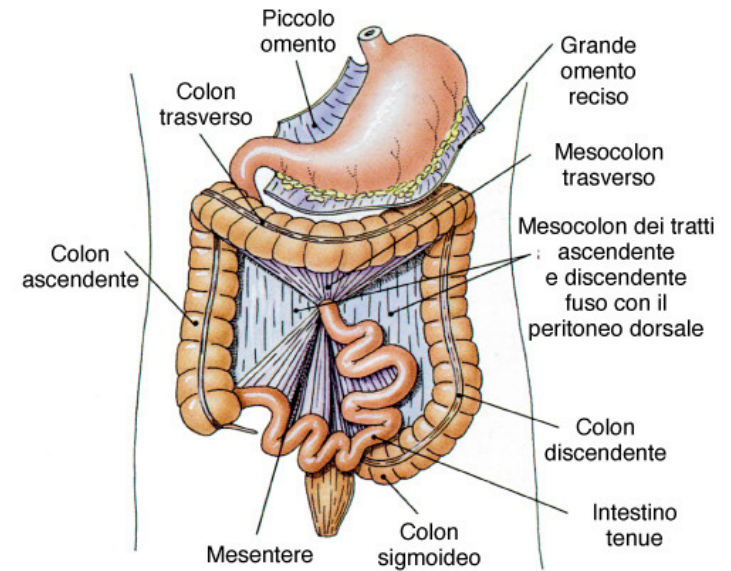
(b) Sezione sagittale che illustra il comportamento del peritoneo nell'adulto

mesentere

o mesenterio, ripiegatura membranosa del peritoneo che copre e tiene sospeso l'intestino tenue (digiuno ed ileo) congiungendolo alla parete posteriore dell'addome.



(c) Sito di attacco dei mesi (veduta anteriore)



(d) Organizzazione dei mesi e degli omenti (veduta anteriore)

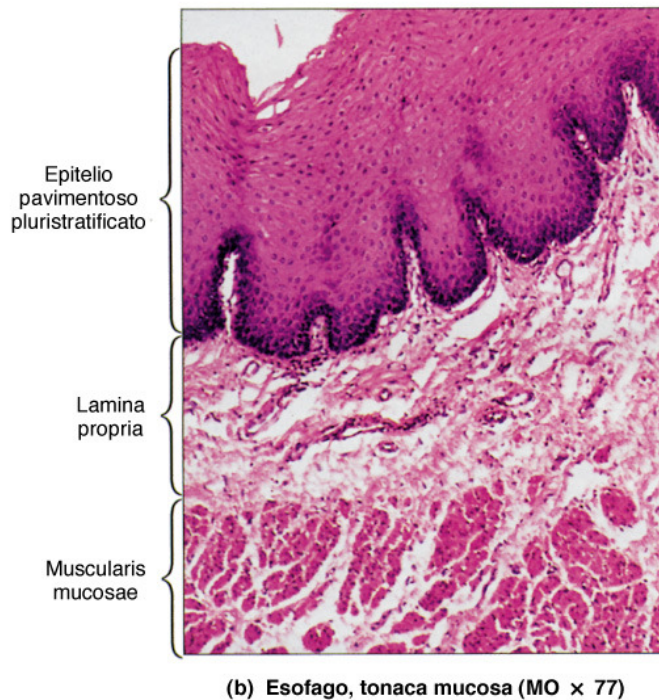
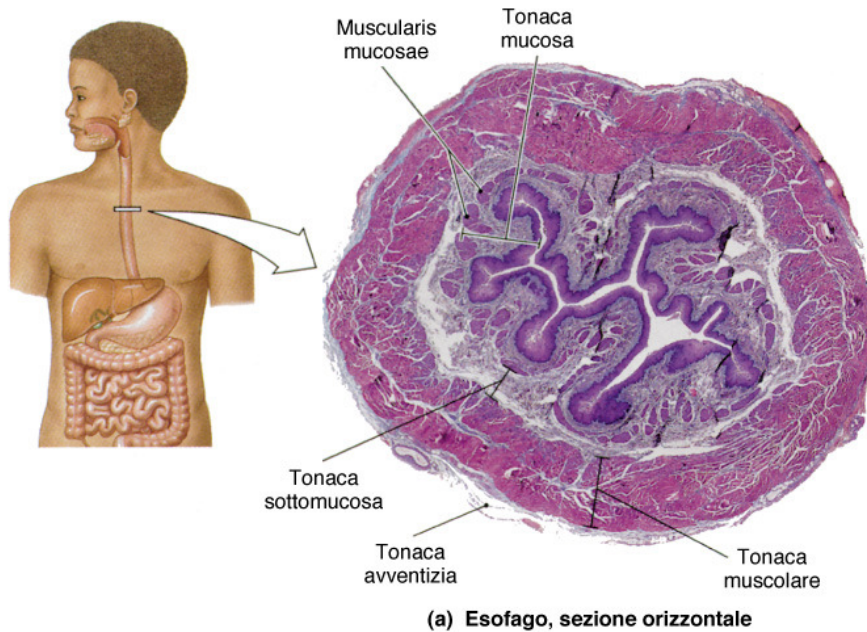
Cavità peritoneale priva di visceri
Attacco dei mesi e di alcuni visceri alla parete posteriore della cavità addominale

PERITONEO: Membrana sierosa costituita da

- foglietto viscerale interno, riveste gli organi e dà origine ai LEGAMENTI PERITONEALI
- foglietto parietale esterno

Organi addomino-pelvici si dividono:

<u>Intraperitoneali</u>	<u>Extraperitoneali</u>
fegato	Surreni
vie biliari extraepatiche	Reni
Stomaco	Ureteri
Milza	Aorta addominale
prima porzione del duodeno	Vena cava inferiore
coda del pancreas	Dotto toracico
anse intestino tenue (digiuno e ileo)	Tronchi del simpatico
Cieco e appendice vermiforme	Pancreas
Colon trasverso e ileo-pelvico	II, III, IV porzione del duodeno
Ovaie	Dotti deferenti
Tube uterine	Retto pelvico
Fondo e corpo dell'utero	Collo dell'utero
	vescica



Gli strati sono comuni a tutti gli organi del sistema e dall'interno verso l'esterno sono:

□ **Tonaca mucosa:**

□ **Epitelio monostratificato:** differenziato per ogni tratto considerato

□ **Lamina propria:** fibre di elastina e collagene, linfonodi, piccoli vasi e ghiandole

□ **Muscularis mucosae:** fasci longitudinali fibrocellule muscolari lisce

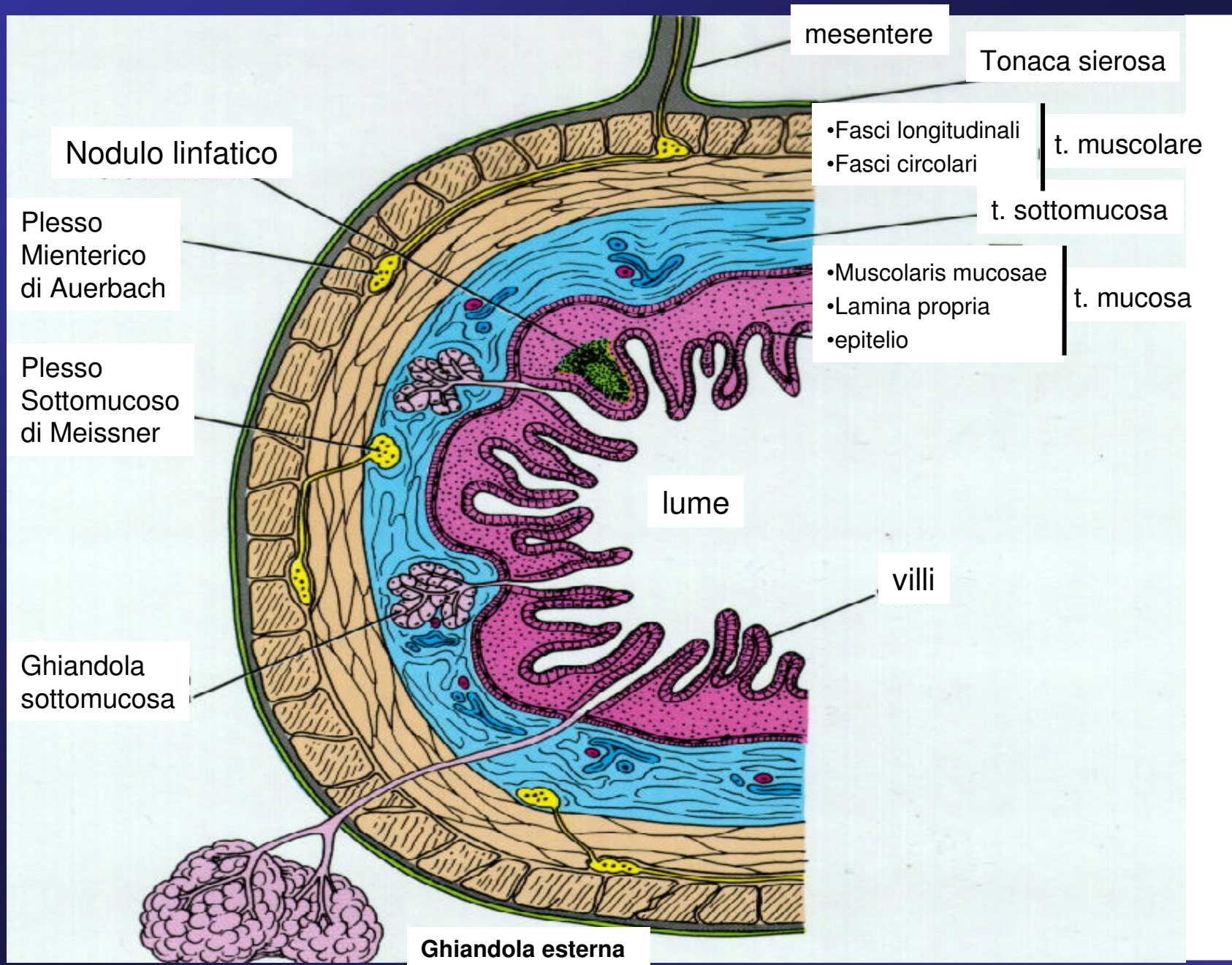
□ **Tonaca Sottomucosa:**

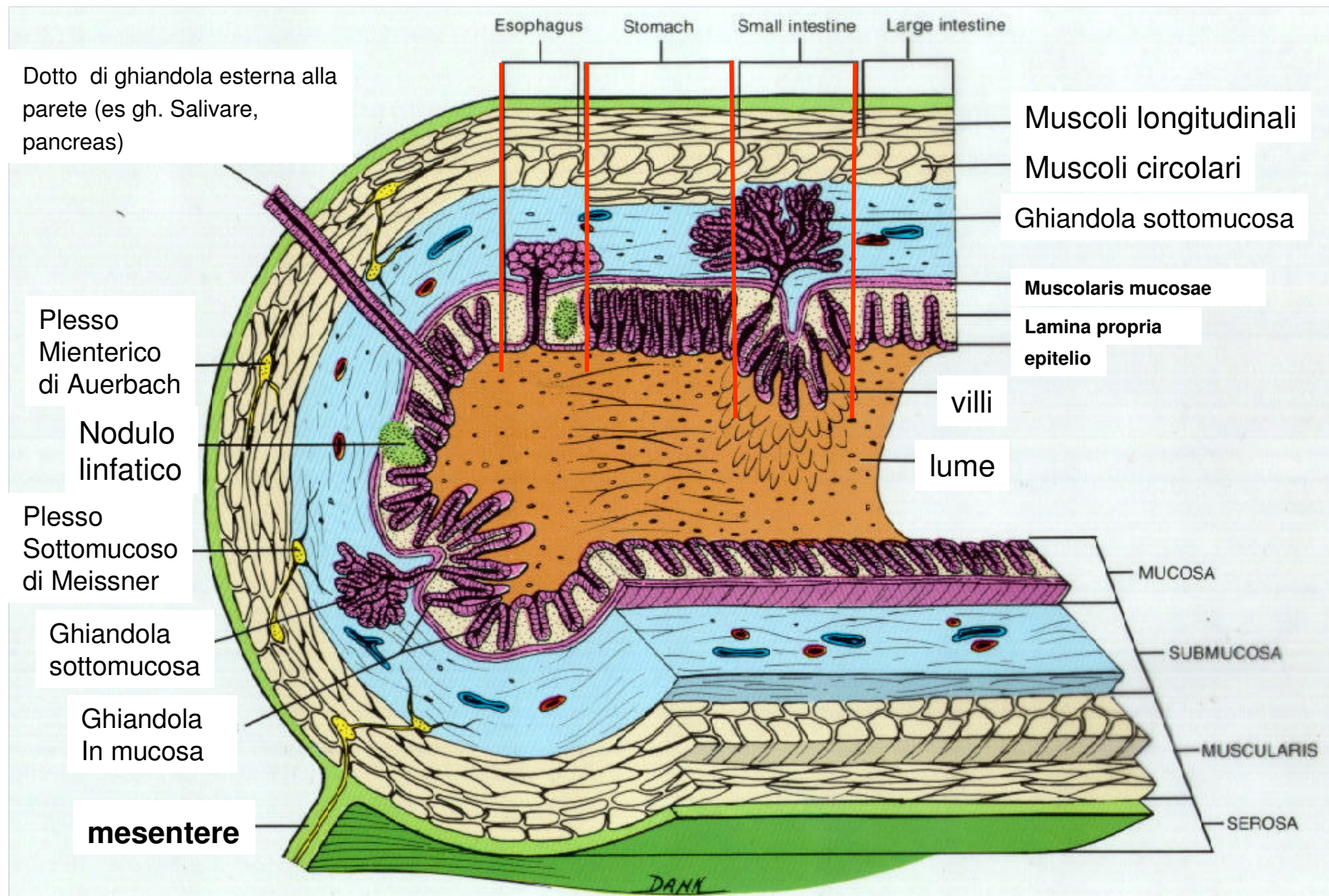
connettivo, collagene, elastina, grossi vasi ghiandole e fibre nervose

□ **Tonaca muscolare:** strato muscolare circolare interno longitudinale esterno

□ **Tonaca Sierosa:** connettivo

Struttura tubo digerente





plesso sottomucoso di Meissner controlla attività di tipo secretorio

plesso mienterico di Auerbach coordina attività di tipo motorio (peristalsi etc..)

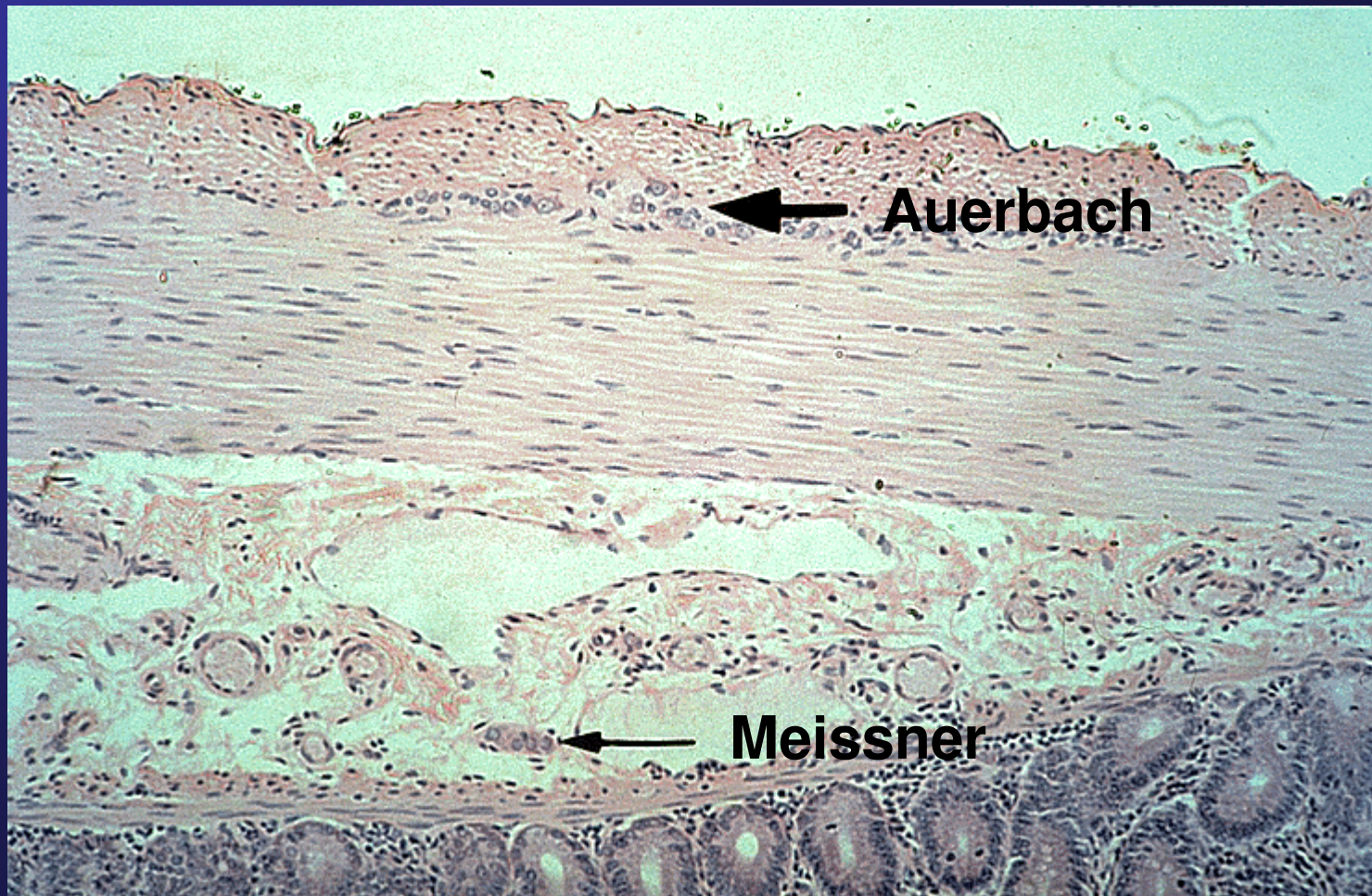


Immagine microscopica sottomucosa e muscoli del tratto gastrointestinale

sistema nervoso enterico (SNE)

nella parete del tessuto → dall'esofago fino all'ano → circa 100 milioni di neuroni.

controllo della secrezione e della motilità.

Il plesso mienterico o plesso di Auerbach:

fra i due strati di muscolatura circolare e longitudinale della tonaca muscolare

Azione: aumento tono di contrazione, ritmo ed intensità, aumento velocità di conduzione del segnale nervoso

Il plesso sottomucoso o plesso di Meissner:

nella tonaca sottomucosa

Azione: aumento attività secretoria, modulazione azione di assorbimento.

terminali sensoriali che originano nell'epitelio gastrointestinale ed inviano fibre afferenti sia ai plessi del SNE, che ai gangli pre-vertebrali del sistema simpatico e fibre che viaggiano nel nervo vago fino al tronco encefalico.

SISTEMA PARASIMPATICO

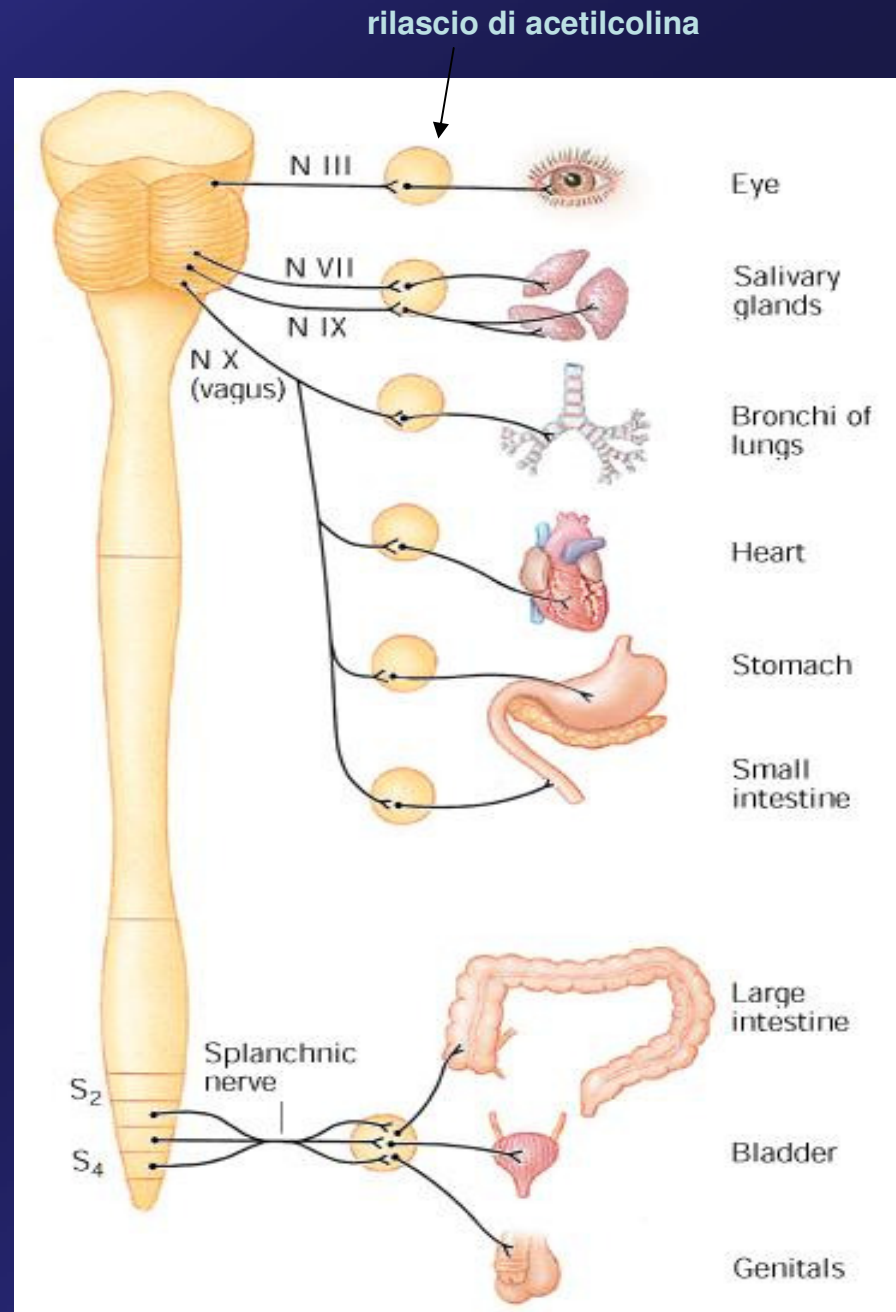
porzione craniale e porzione sacrale.

Le fibre craniali **n. vago** (fanno eccezione alcune fibre che innervano bocca e regione faringea)

→ esofago, stomaco, pancreas, intestino tenue (duodeno, digiuno e ileo) e la prima metà dell'intestino crasso.

Le fibre sacrali originano nel II, III e IV segmento sacrale del midollo e decorrono nei **nervi pelvici** da cui innervano la seconda metà dell'intestino crasso.

I neuroni post-gangliari sono localizzati nei **plessi mienterico e sottomucoso** e la loro stimolazione determina un aumento nell'attività del sistema nervoso enterico e quindi della maggior parte delle funzioni digerenti.

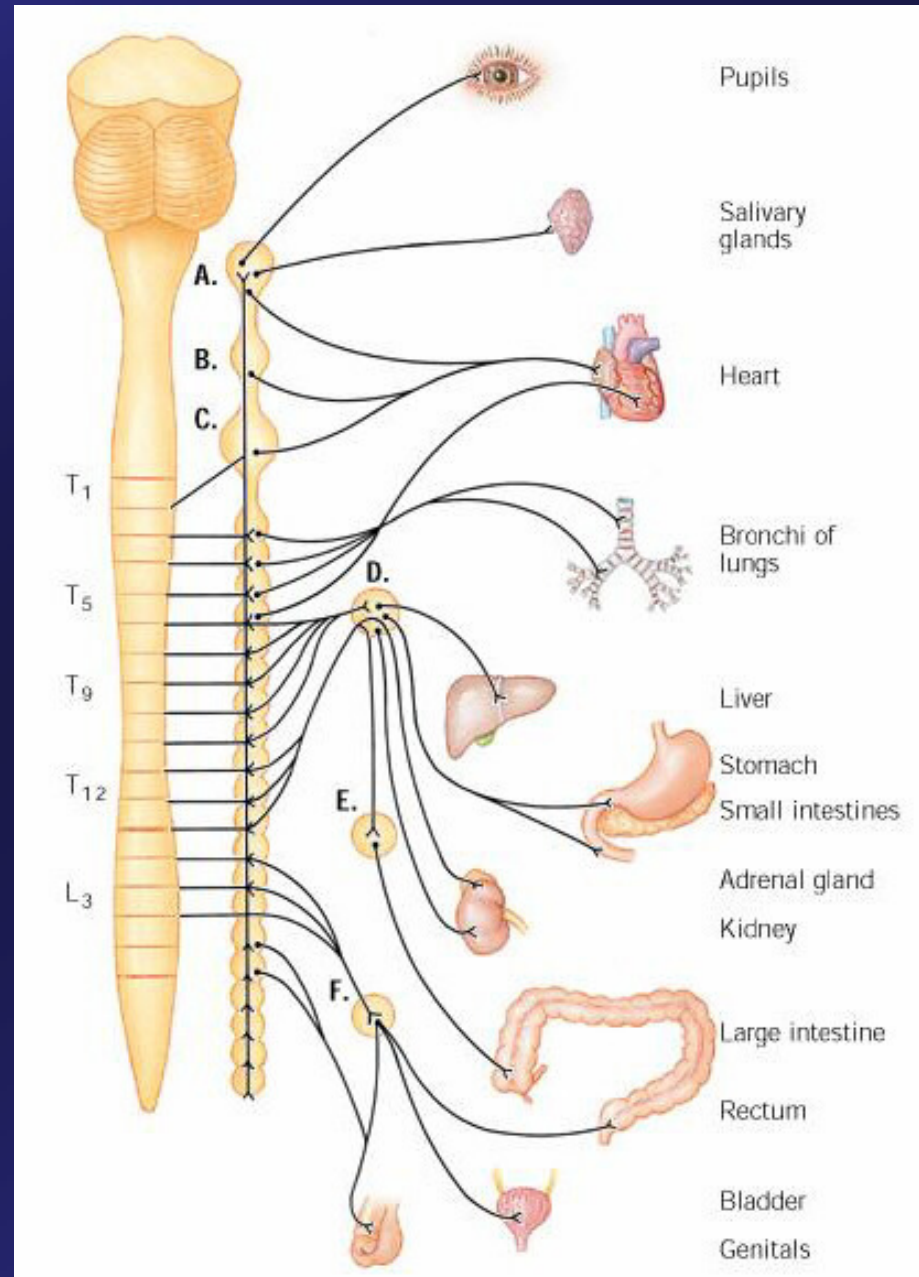


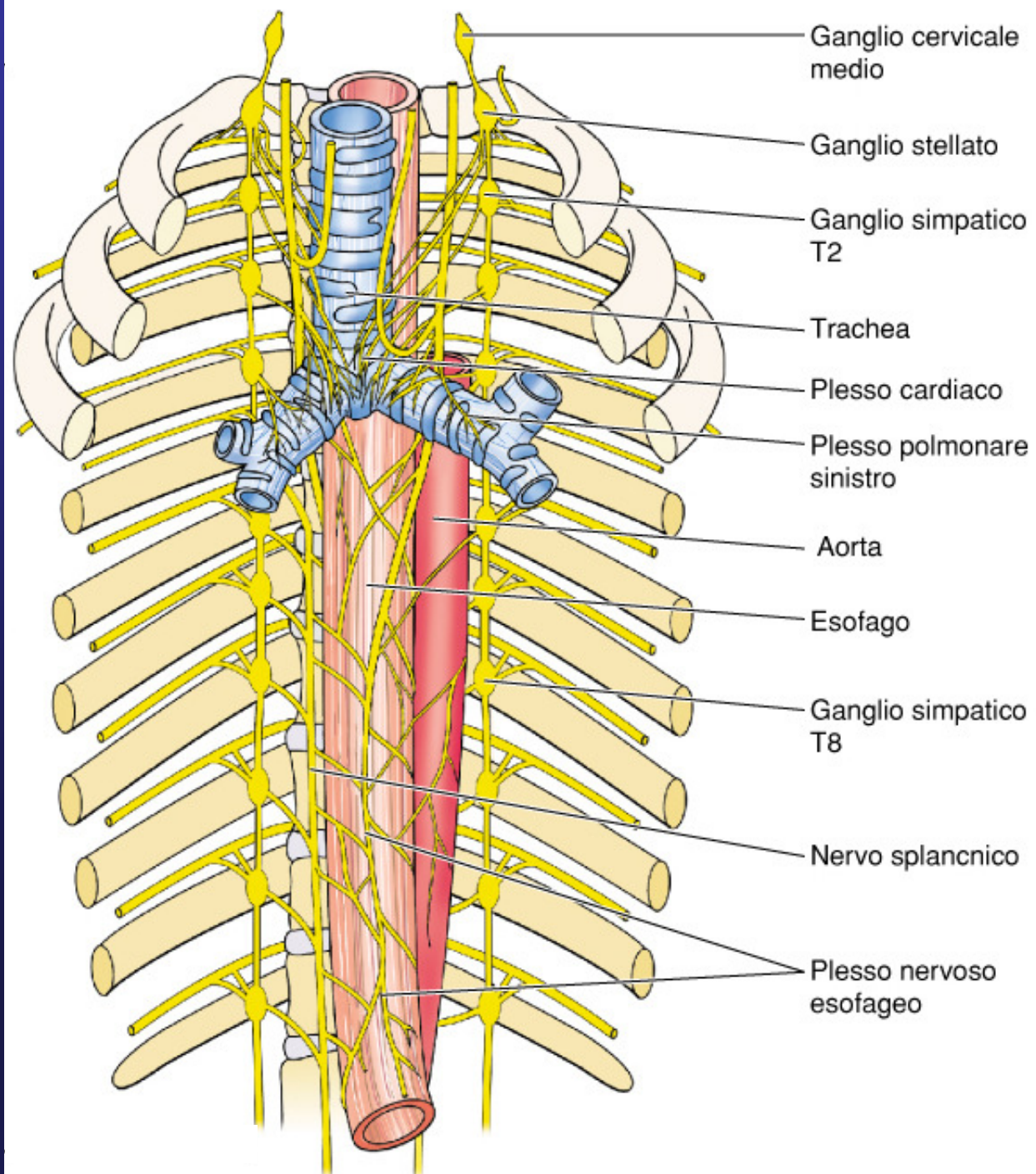
Ramo parasimpatico

SISTEMA SIMPATICO

Le fibre simpatiche fra T5 e L2. Le fibre entrano nella catena paravertebrale e passano poi nei **gangli celiaco e mesenterici**.
→neuroni postgangliari si portano a vari livelli del tubo digerente ad innervare i neuroni dei plessi causando generale inibizione della funzione digestiva rilasciando noradrenalina.

Una forte stimolazione del sistema simpatico può produrre blocco del cibo nel canale alimentare.





CONTROLLO ORMONALE **DEL TRATTO GASTROINTESTINALE**

controllo di secrezione e motilità.

Colecistochinina (CCK)-pancreozimina → [ormone](#) secreto dopo un pasto ricco soprattutto in grassi dal [duodeno](#) (ed in minor quantità dal [digiuno](#))

Secretina → [ormone](#) prodotto dal [duodeno](#)

Peptide gastro-inibitore (GIP) → composto proteico con funzione ormonale secreto da cellule duodenali specializzate

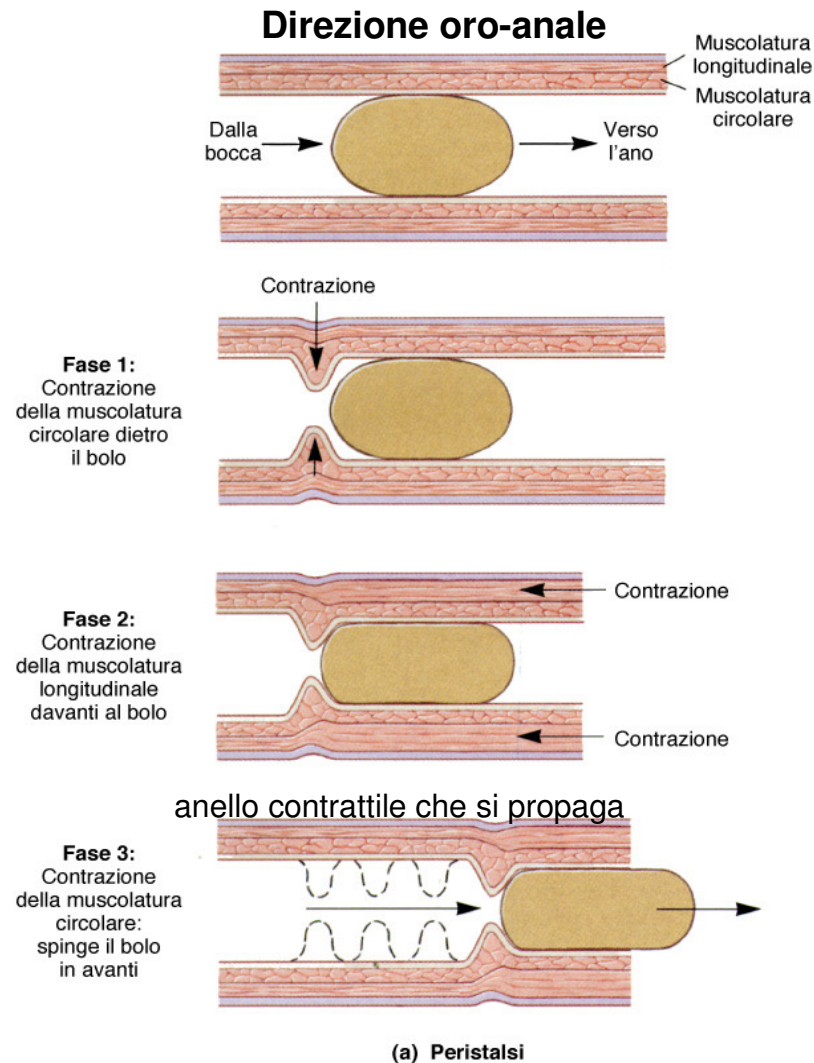
MOVIMENTI DEL TRATTO GASTROINTESTINALE

A. Movimento propulsivo: il cibo si muove in avanti con una velocità opportuna per la digestione e l'assorbimento

B. Movimenti mescolatori: mantengono il cibo continuamente mescolato

Movimenti mescolatori: sono variabili a seconda del tratto considerato. A volte sono gli stessi movimenti peristaltici che determinano mescolamento. Altre volte esistono contrazioni locali costrittive che durano alcuni secondi.

MOVIMENTO PROPULSIVO: PERISTALSI

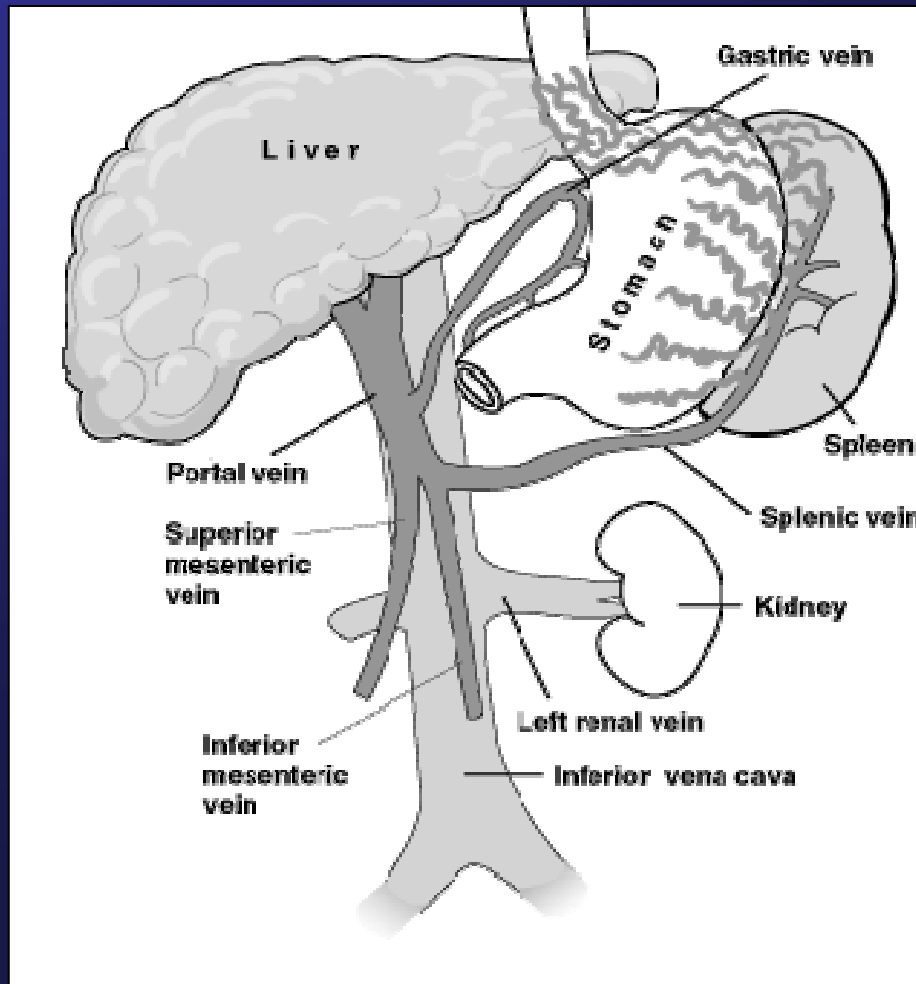


Movimento propulsivo o PERISTALSI
anello contrattile che si propaga
lungo il tubo.

solo in direzione oro-anale e non al contrario.

IRRORAZIONE SANGUIGNA DEL TRATTO GASTROINTESTINALE

I vasi sanguigni del tratto gastrointestinale fanno parte di una circolazione speciale detta **CIRCOLAZIONE SPLANCNICA**:

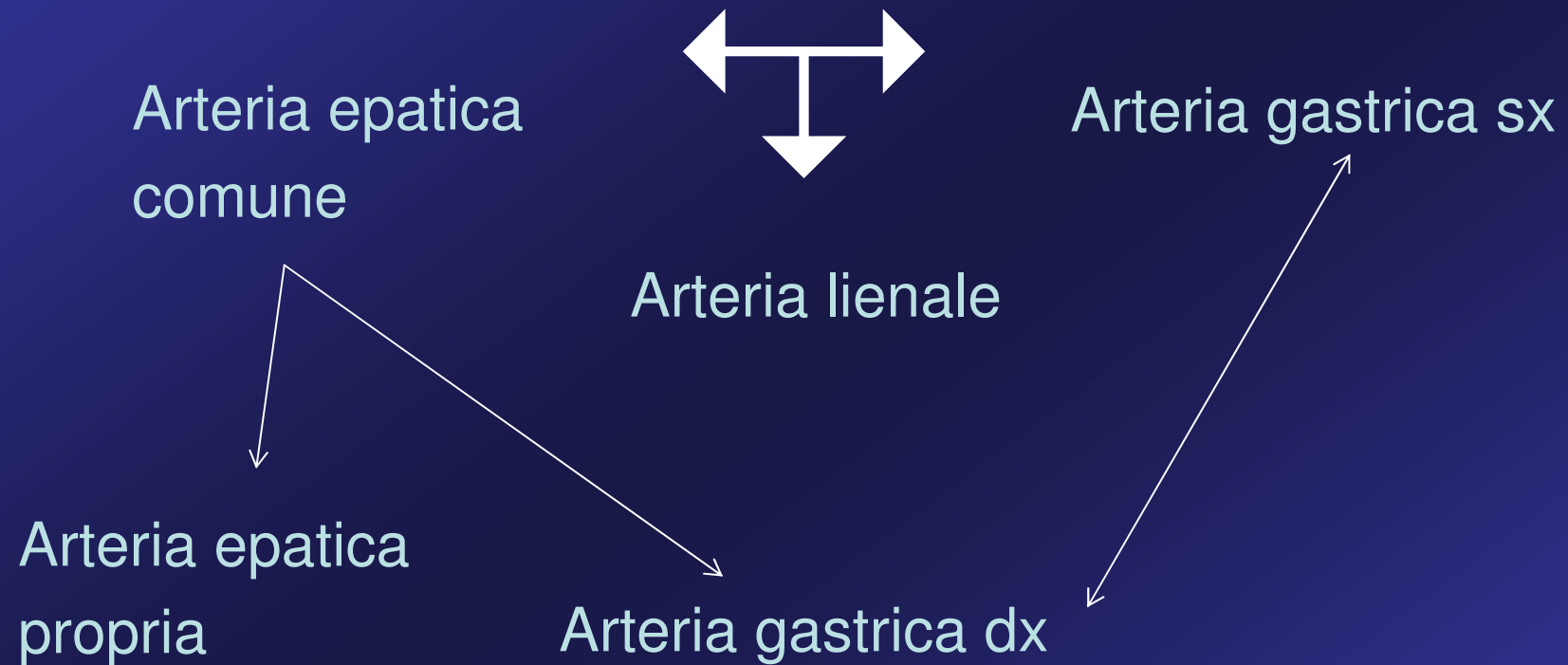


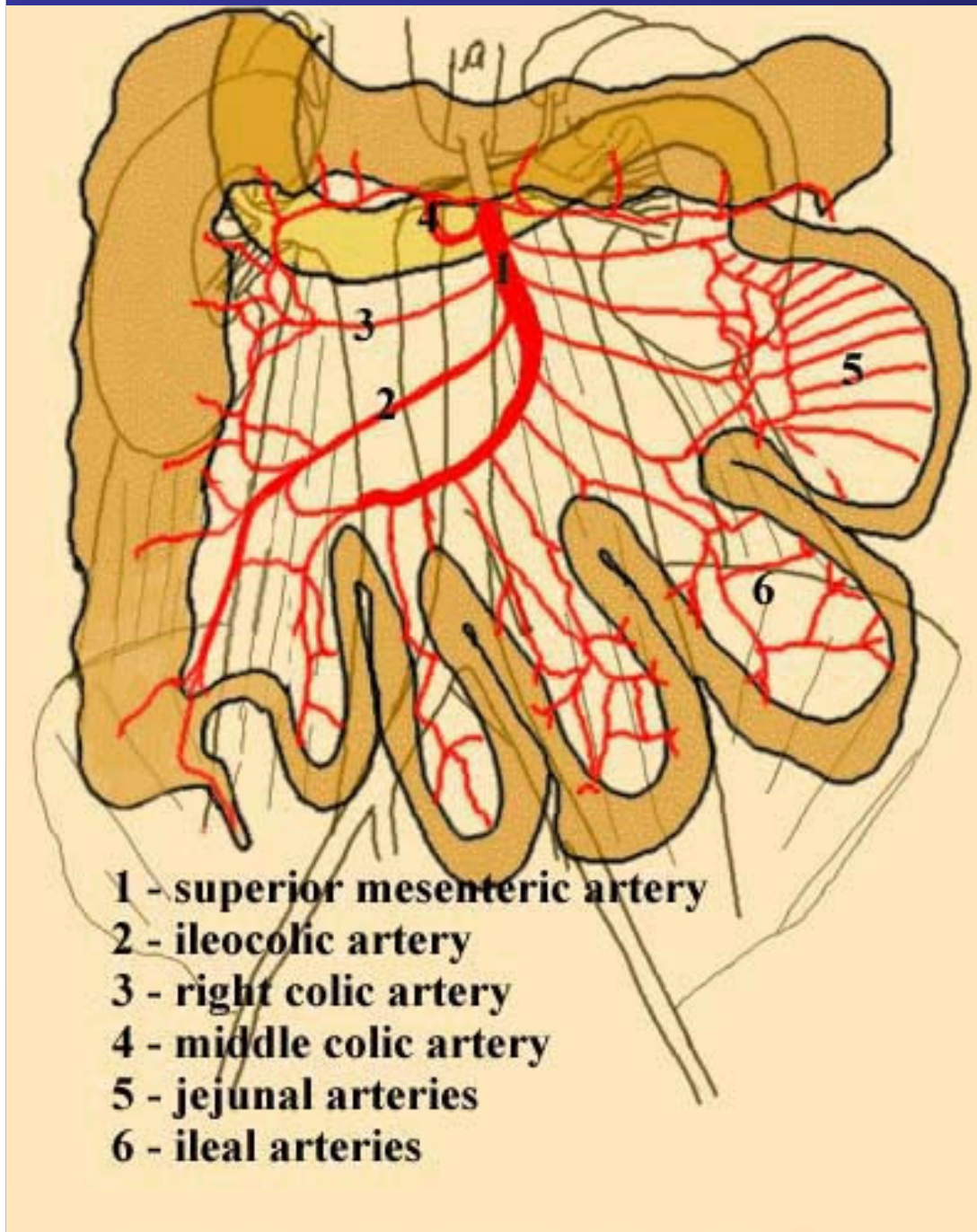
flusso di sangue attraverso il tratto
gastrointestinale,
il pancreas, la milza e il fegato

+

sangue refluo dal tratto
gastrointestinale, dalla milza,
dal pancreas arriva al fegato
attraverso la vena porta

TRONCO O TRIPODE CELIACO





L'arteria mesenterica superiore

- duodeno
- Digiuno
- Ileo

TENUE

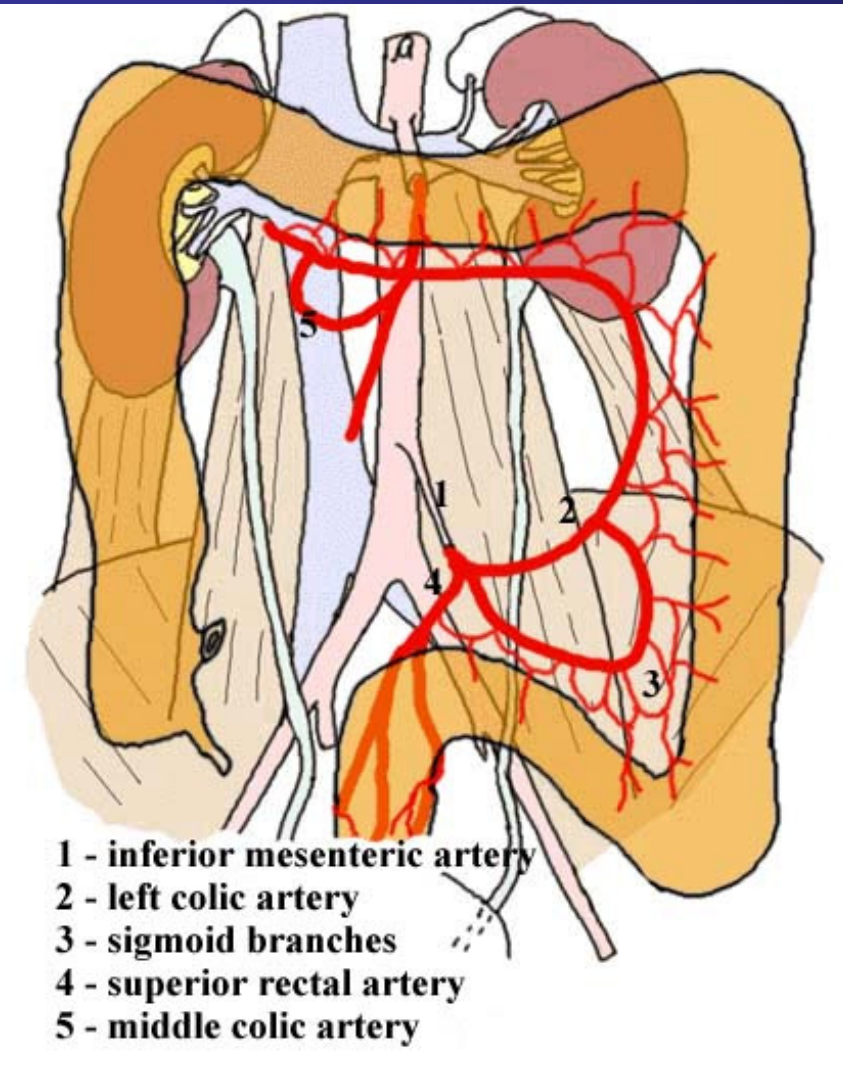
- appendice
- colon asc.
- colon trasverso dx

CRASSO

arteria mesenterica inferiore

colon trasverso sx
colon discendente
retto.

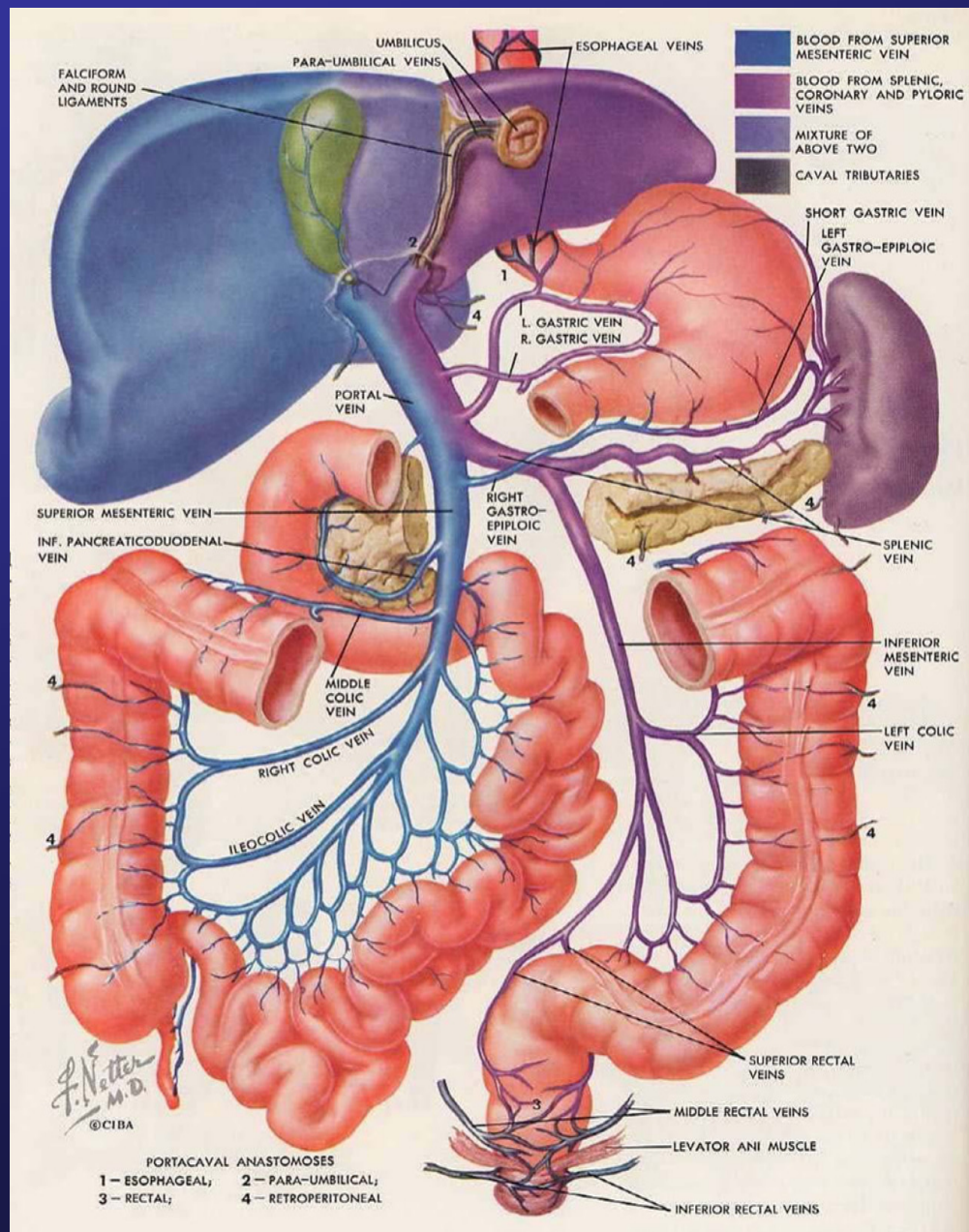
CRASSO



Durante il processo digestivo vengono rilasciate dalla mucosa molte sostanze vasodilatatrici per incrementare il flusso sanguigno.

Inoltre esistono ghiandole che secernono sostanze che hanno anch'esse azione vasodilatatrice.

Inoltre la forte attività determina diminuzione di O_2 e quindi aumento del flusso per effetto metabolico.



Nei FEGATO

**attraverso la VENA PORTA
entra sangue refluo dall'apparato
digerente e milza.**



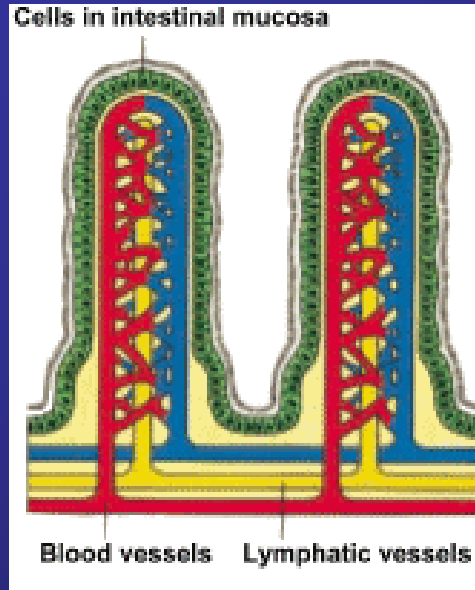
**Circola attraverso i sinusoidi
epatici**



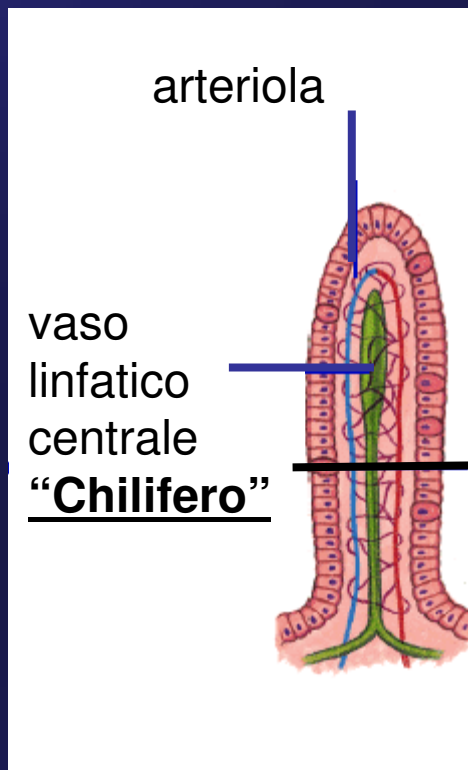
Passa nelle vene sovra-epatiche



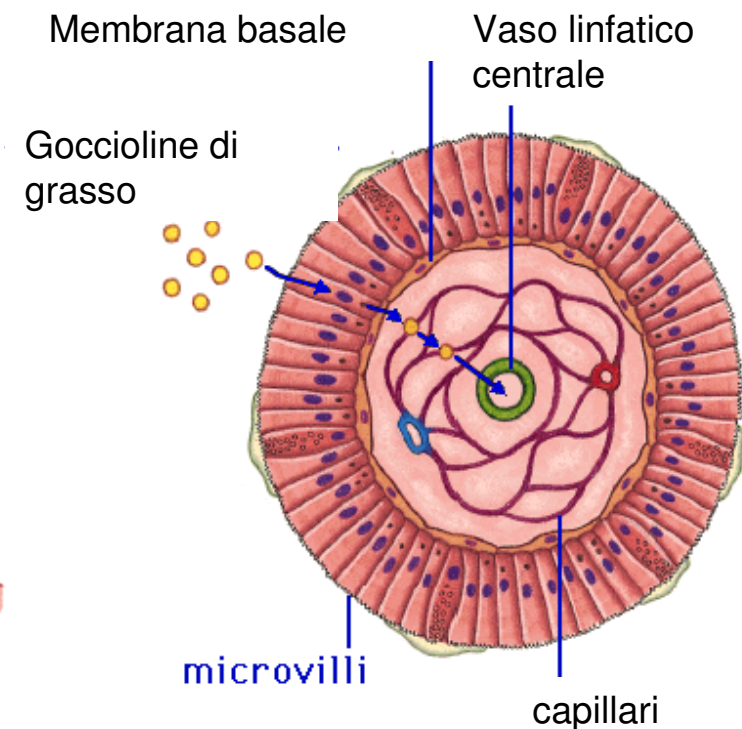
**Passa nella vena cava inferiore e
quindi al cuore destro**



La circolazione del villo è fondamentale per i processi di assorbimento. Le arteriole hanno una notevole tonaca muscolare per controllare il flusso sanguigno nel villo.



sezione trasversale del villo



Il vaso linfatico intestinale → *vasi linfatici chiliferi*,

sono bianchi lattescenti poiché in essi la linfa di

origine intestinale, chilo, contiene goccioline di

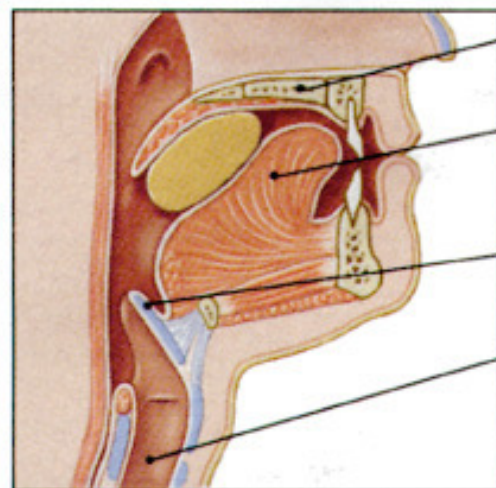
grasso di 0.2-1 μm di diametro

—CHILOMICRONI—

lipidi assorbiti dall'intestino durante la digestione

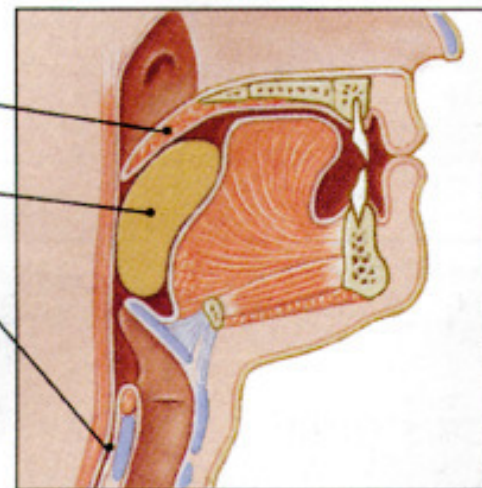
FASI DELLA DIGESTIONE

FASE ORALE (BUCCALE)



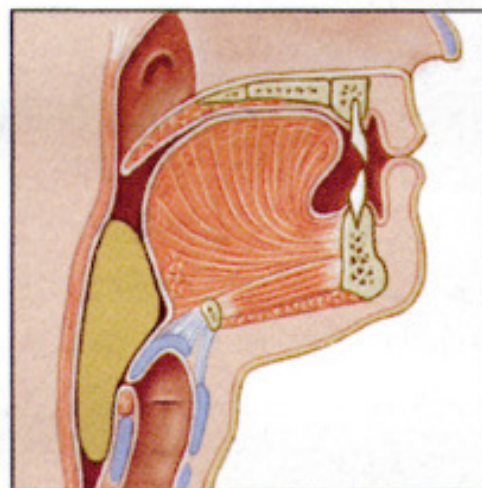
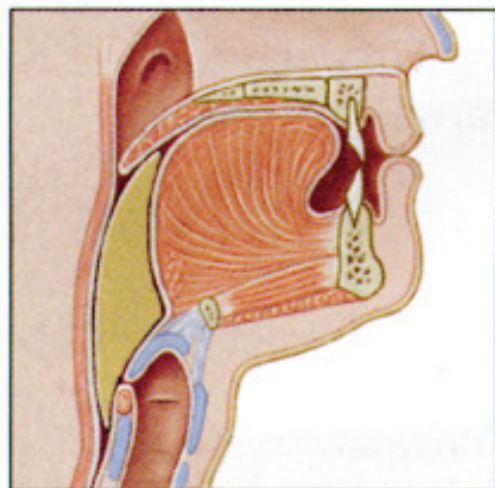
(a)

Palato duro
Lingua
Palato molle
Bolo
Epiglottide
Esofago
Trachea

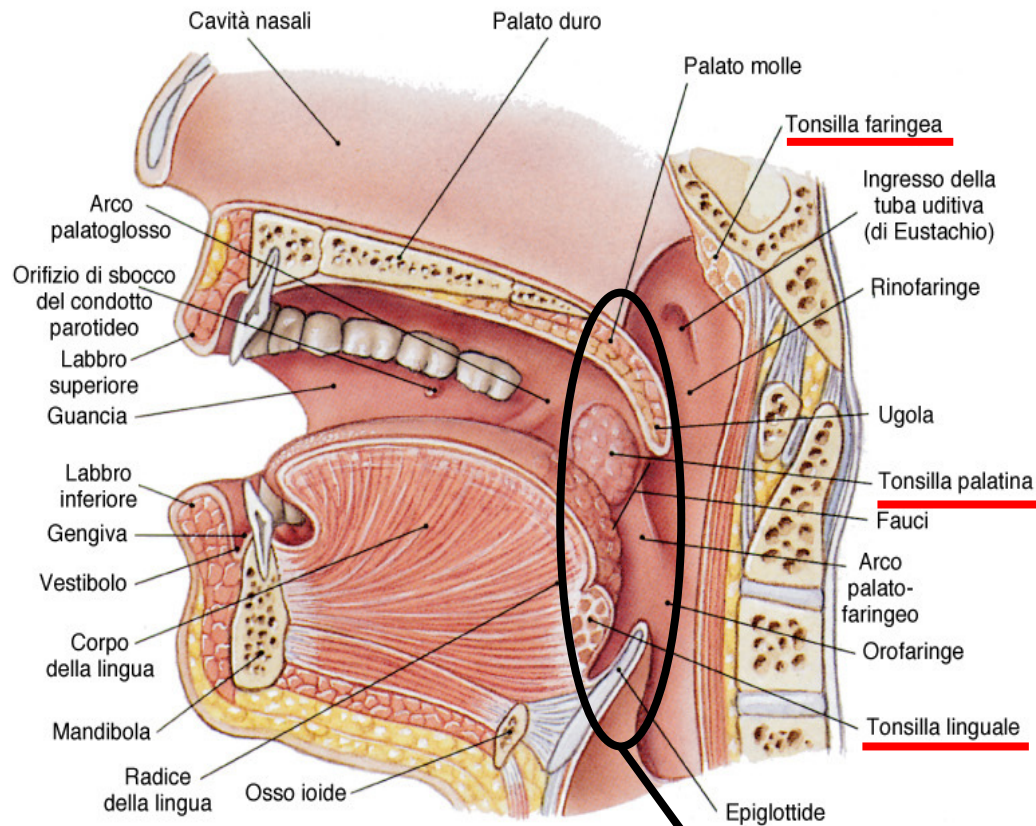


(b)

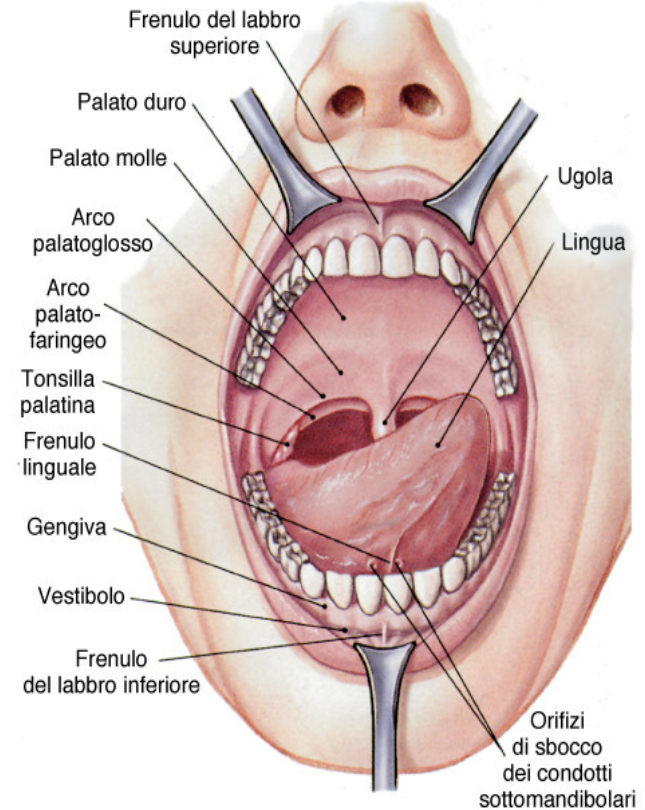
FASE FARINGEA



CAVITA' ORALE



(a) Cavità orale, sezione sagittale



(b) Cavità orale, veduta anteriore

Anello di Waldeyer:
tonsilla linguale Tonsilla palatina, tonsilla farinfea , tonsilla tubarica

Muscoli estrinseci della lingua

Genio-
lo-
Palato-
Stilo-

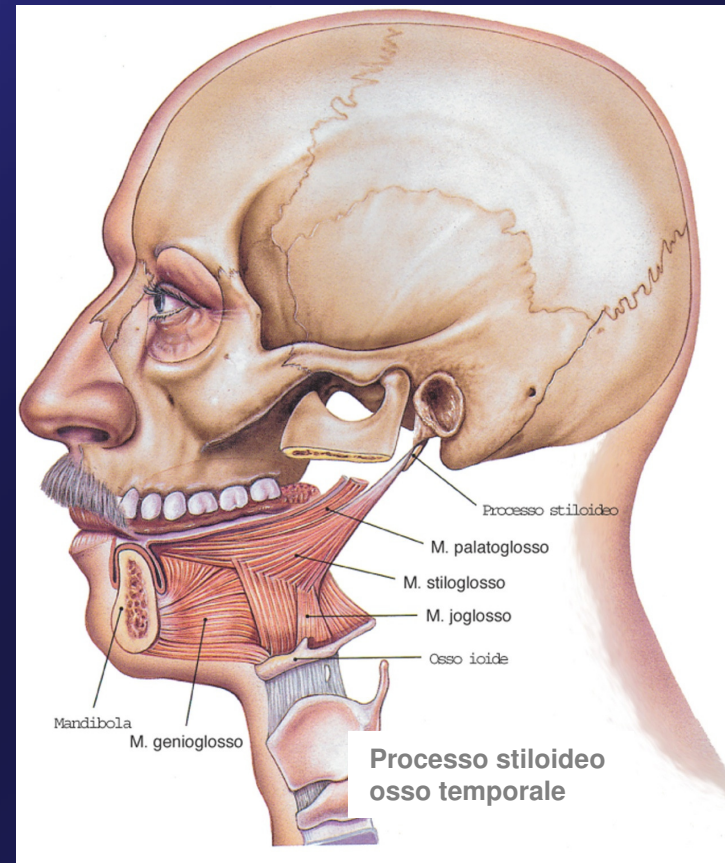
-glosso
dal greco *glossa* = lingua

Innervazione = n. ipoglosso (XII paio)

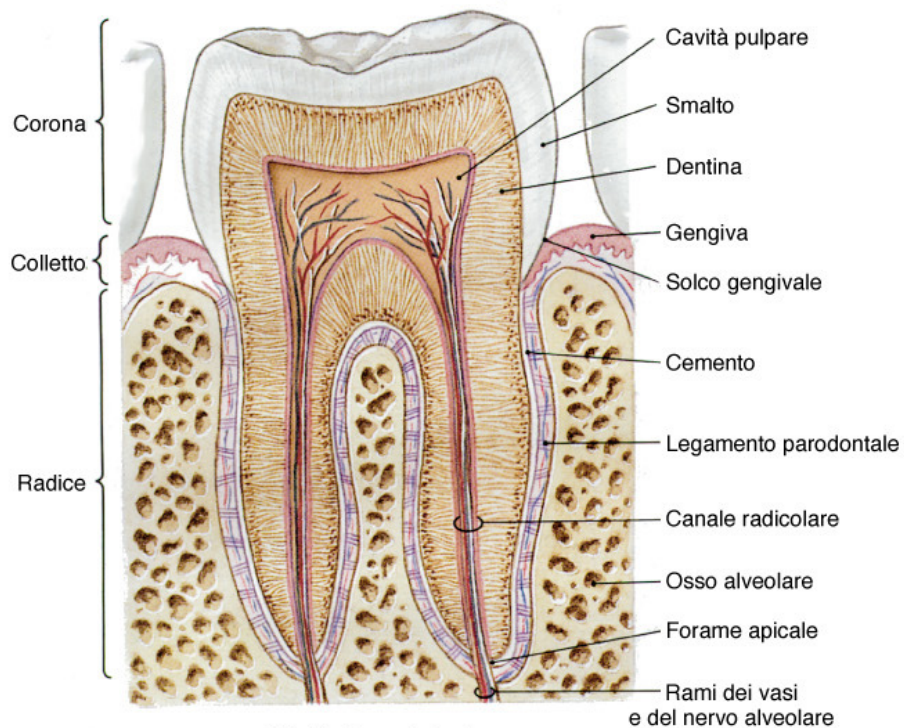
Muscoli intrinseci della lingua

Originano dai setti fibrosi della
lingua : Membrana io-glossa
Setto linguale

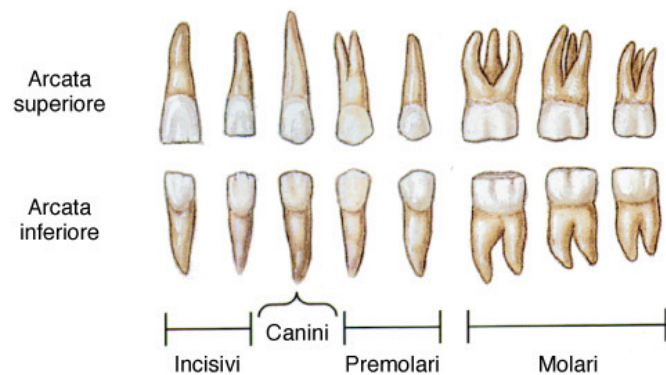
Inseriscono nella faccia int.
della mucosa della lingua



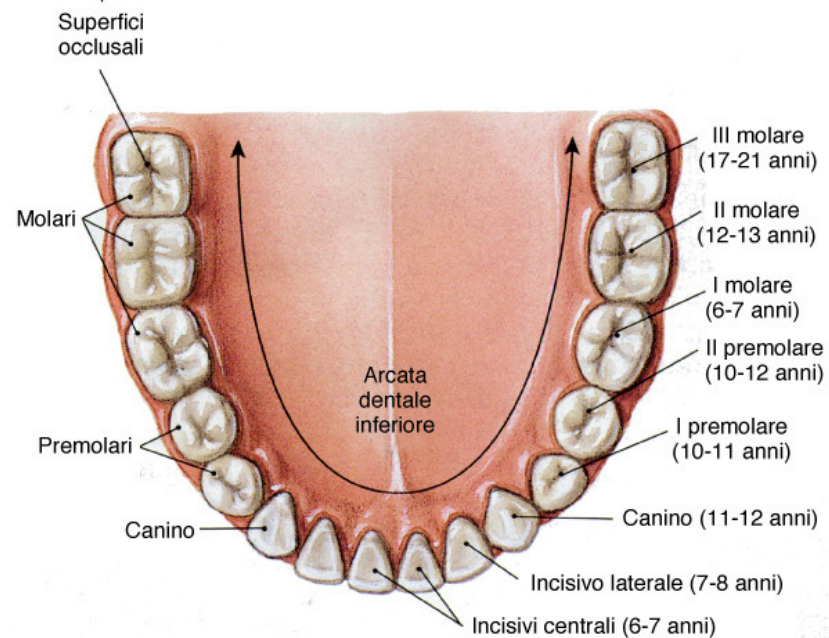
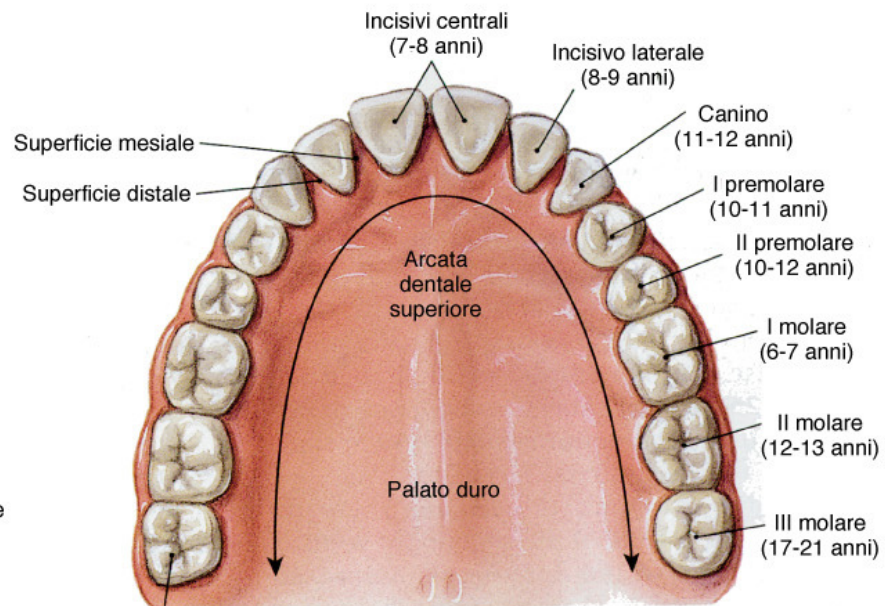
- MM longitudinali sup ed inf
- M trasverso della lingua
- M verticale della lingua



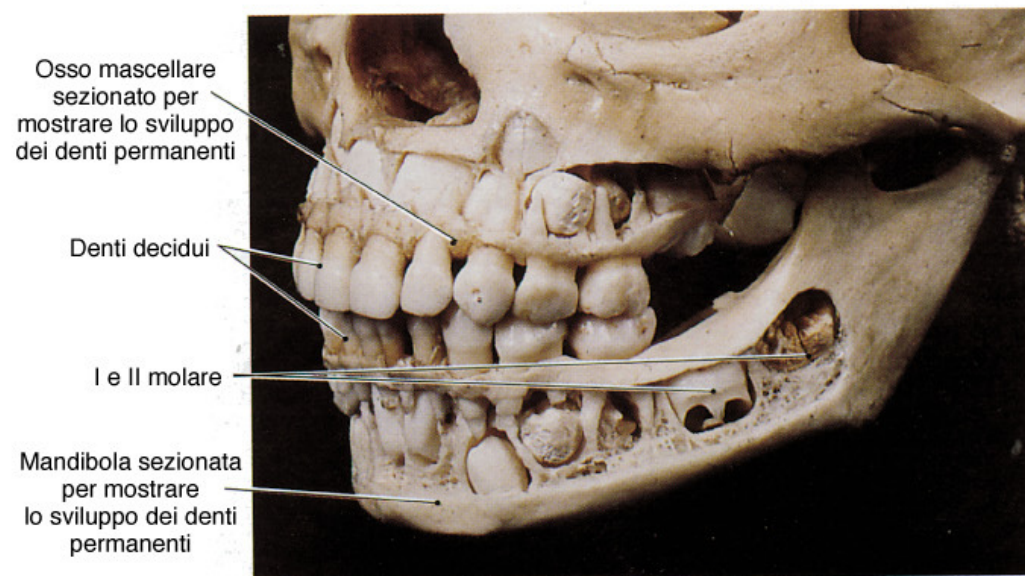
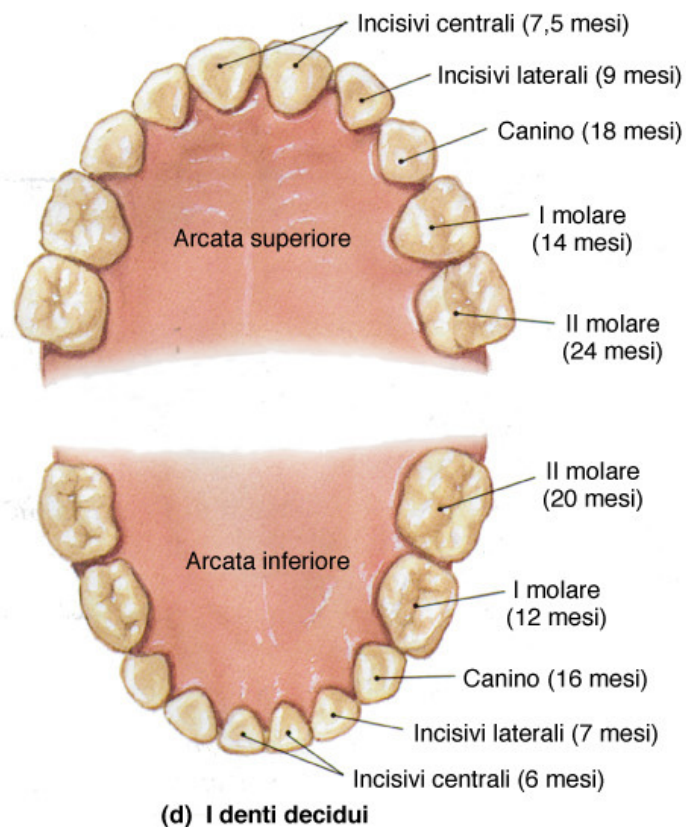
(a) Sezione di dente



(b) Denti dell'adulto, denti superiori e inferiori



(c) Denti dell'adulto, arcate superiore e inferiore



(e) Ossa mascellari e mandibolari con l'esposizione dei denti non emersi

FIGURA 25-7

Denti. I denti provvedono allo schiacciamento e alla masticazione del cibo. **(a)** Sezione di dente di adulto. **(b)** Dentatura permanente (di adulto). **(c)** Termini di posizione ed epoche di eruzione di ciascun dente. **(d)** Epoche di eruzione dei denti decidui. **(e)** Cranio di un bimbo di 4 anni, in cui la mandibola e l'osso mascellare sono stati sezionati per permettere la visione dei denti permanenti ancora non emersi.

I denti sono accolti negli alveoli dentari sui processi alveolari dell'osso mascellare e mandibolare (l'articolazione tra la radice del dente e l'alveolo è una sinartrosi particolare, la gonfosi)

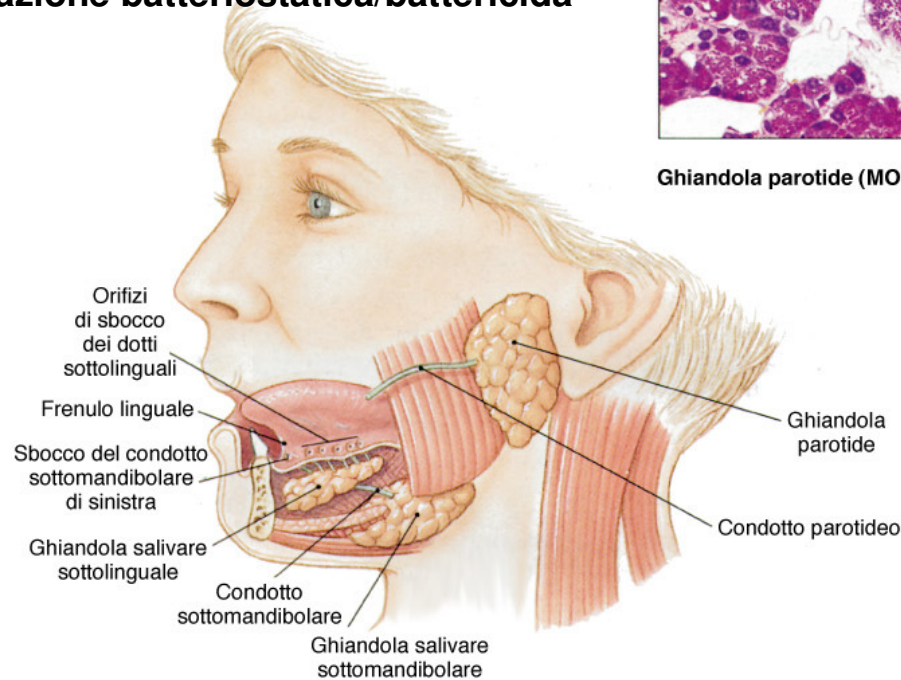
Secreto: primo attacco digestivo

+

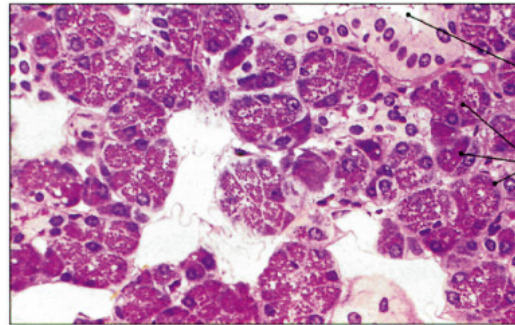
azione lubrificante

+

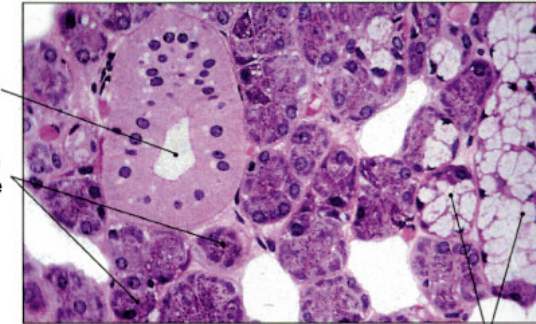
azione batteriostatica/battericida



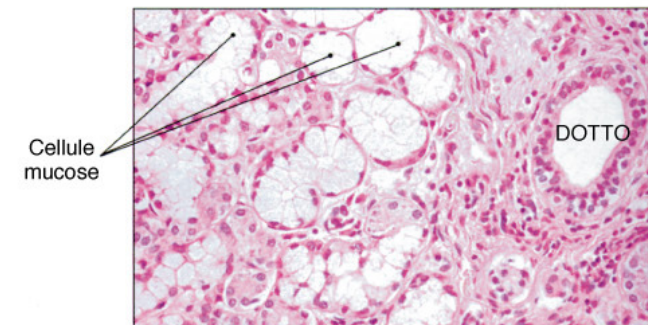
(a) Veduta laterale dopo rimozione del corpo e del ramo della mandibola



Ghiandola parotide (MO x 316)



Ghiandola sottomandibolare (MO x 303)



(b) Ghiandola sottolinguale (MO x 316)

PAROTIDI: *secrezione sierosa priva di mucina*

SOTTOMANDIBOLARI: *secrezione mista sierosa e mucosa*

SOTTOLINGUALI: *secrezione mista sierosa e **mucosa***

*Diffuse nei fasci musc e nella radice della lingua gh. Linguali : **sierose, mucose e miste***

DEGLUTIZIONE

- la faringe assolve alla funzione della deglutizione solo per pochissimo tempo, la funzione respiratoria non deve venire compromessa dalla funzione della deglutizione.
- la laringe è spinta in alto e anteriormente
- unitamente al movimento dell'epiglottide fa sì che la laringe si chiuda impedendo il passaggio di cibo in trachea,
- Il movimento della laringe allarga l'apertura dell'esofago e lo sfintere esofageo superiore si rilascia per accogliere il cibo.
- Infine i muscoli della faringe si contraggono per spingere il cibo verso il basso.

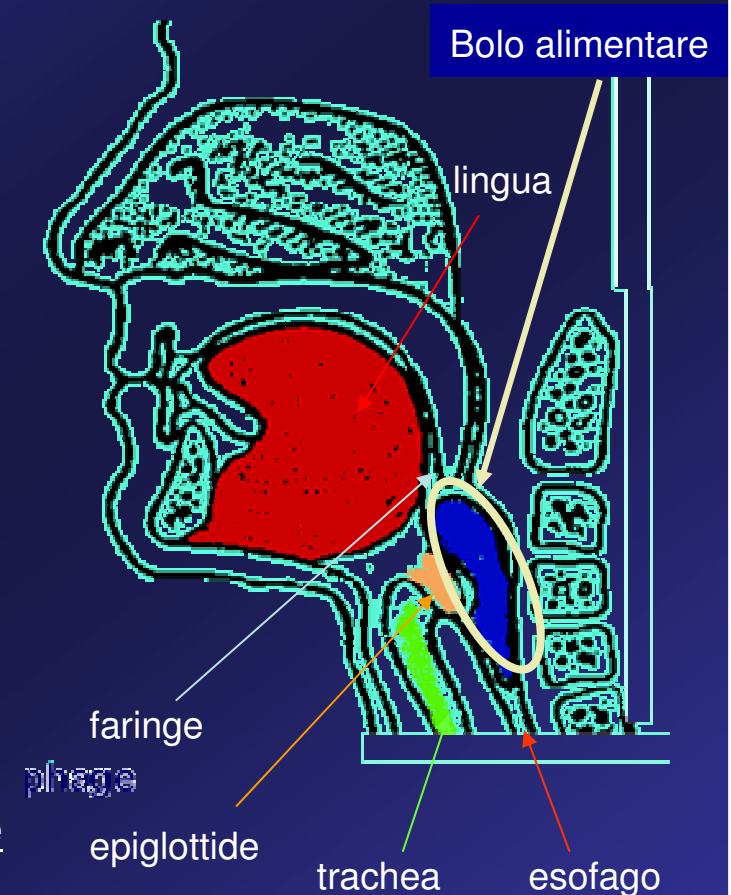
Quando il **bolo** è pronto per essere deglutito esso è **spinto volontariamente indietro con movimenti della lingua**. Da questo punto in poi la deglutizione diviene automatica e non può essere bloccata.

La deglutizione si divide in tre fasi:

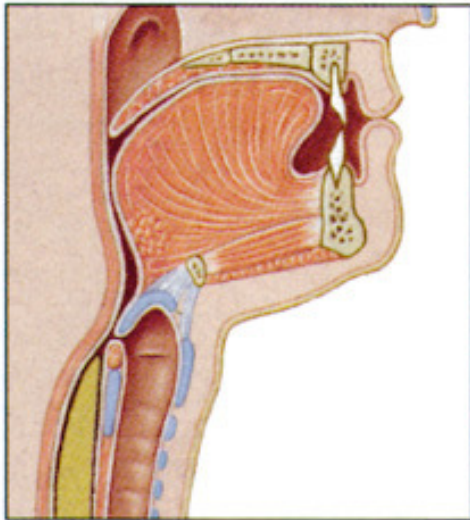
fase volontaria

fase faringea, involontaria (dalla faringe all'esofago)

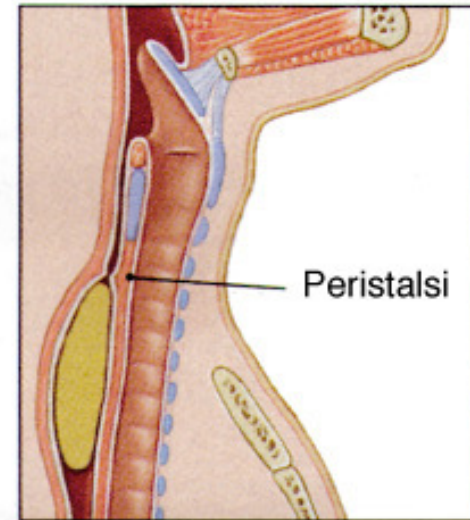
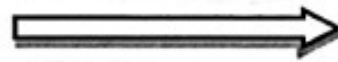
fase esofagea (dall'esofago allo stomaco)



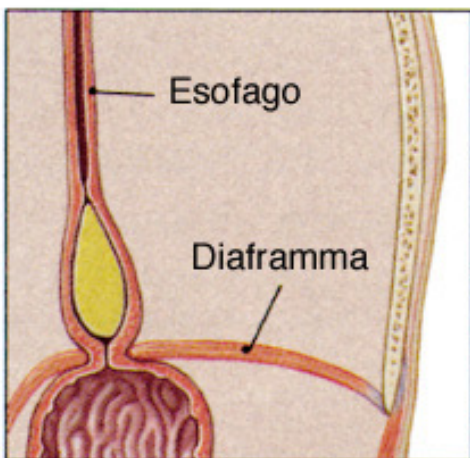
FASE ESOFAGEA



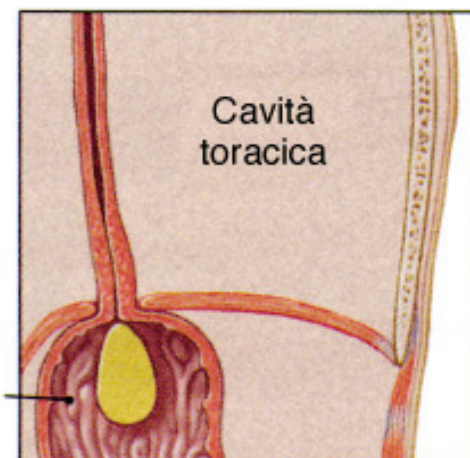
(e)



(f)



(g)



(h)

ESOFAGO

Organo cavo muscolo membranoso nel mediastino posteriore

Lungo 25 cm a partire da C6 a T11-12

Tonaca mucosa epitelio pavimentoso pluristratificato

Tonaca sottomucosa

Tonaca muscolare due strati

- 1/3 superiore musc. Striata (m.crico-faringeo)
- 1/3 medio musc. Striata e liscia
- 1/3 inferiore musc liscia (*sfintere cardiale*)

Tonaca avventizia

FASE ESOFAGEA

Durante la fase esofagea il cibo passa nell'esofago attraverso lo **sfintere esofageo superiore (SES)**. Nell'esofago si trovano due tipi di peristalsi:

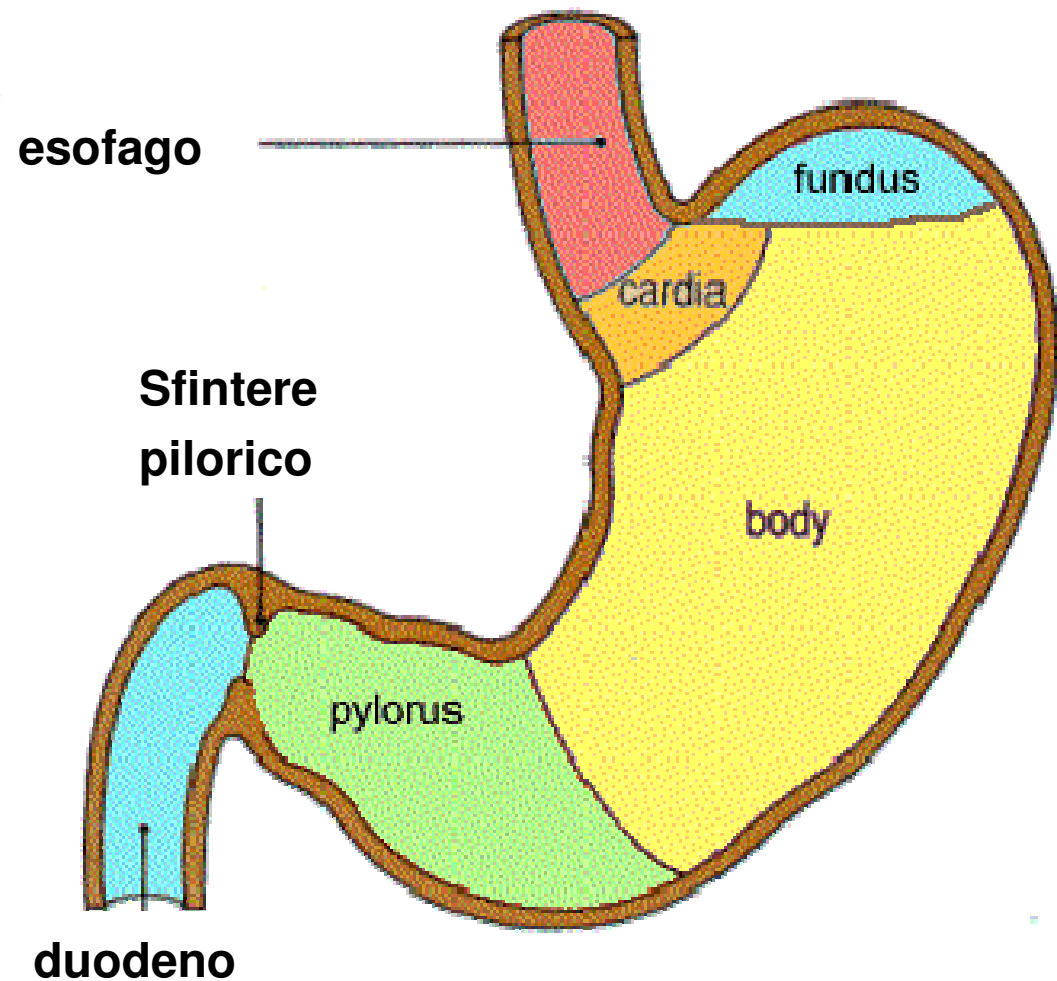
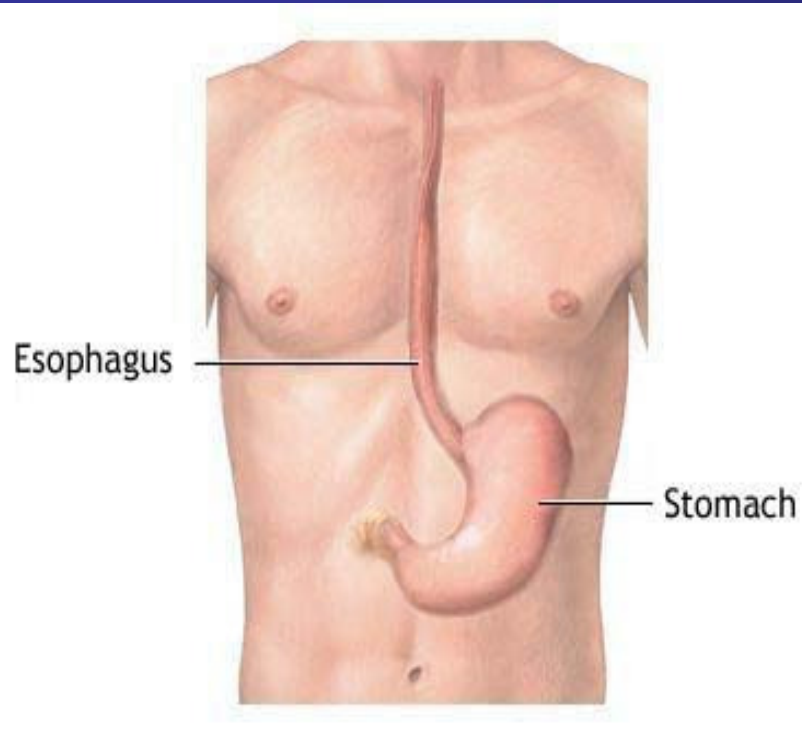
Peristalsi primaria: è una continuazione dell'onda peristaltica iniziata nella faringe. Il cibo passa attraverso l'esofago e arriva allo stomaco in 4-5 sec aiutato anche dalla forza di gravità. Gh. mucose mantengono il lume lubrificato.

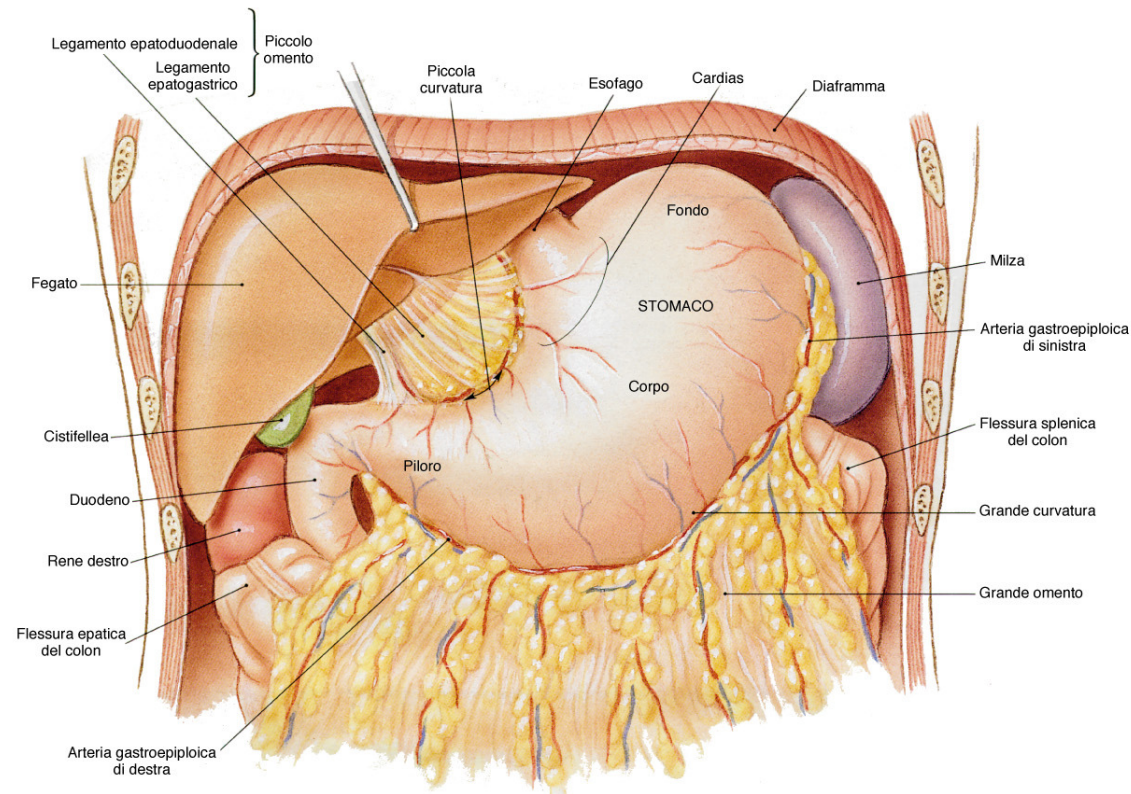
Peristalsi secondaria: interviene nel caso in cui parte del cibo si arresti nell'esofago, scatenata dalla distensione dell'organo. Questo avviene grazie a riflessi vago-vagali.

Intanto lo stomaco e anche il duodeno si rilassano mano a mano che il cibo procede verso lo **sfintere esofageo inferiore (SEI)** in modo da prepararsi ad accogliere il cibo.

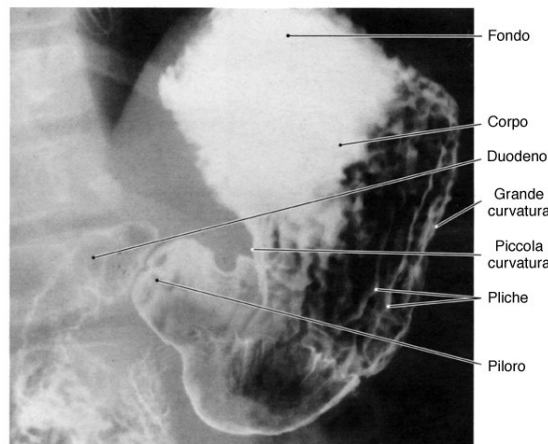
A circa 2-5 cm dallo stomaco la muscolatura dell'esofago forma uno sfintere esofageo inferiore (SEI) o sfintere gastro-esofageo. Tale sfintere è tonicamente costretto e mantiene una pressione intraluminale di 30mmHg.

LOCALIZZAZIONE E FORMA DELLO STOMACO

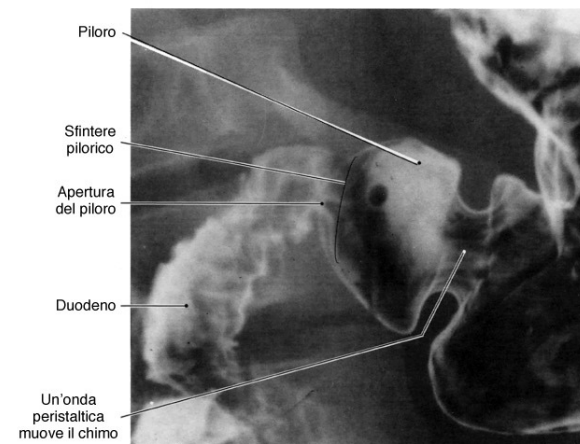




(a) Stomaco, veduta anteriore



(b) Radiografia di stomaco e duodeno



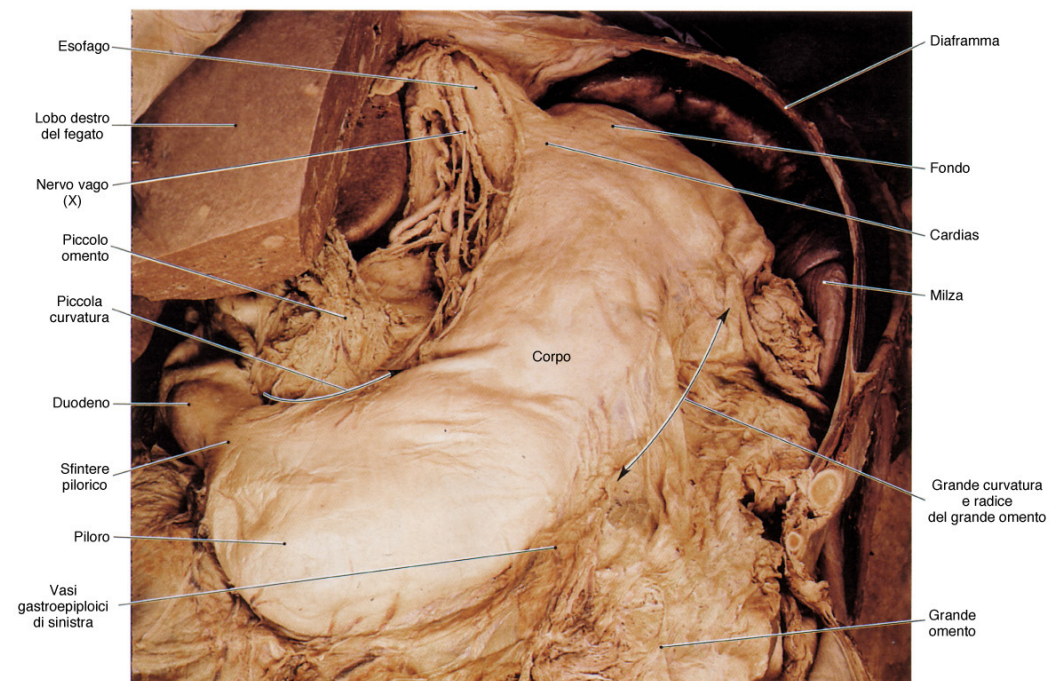
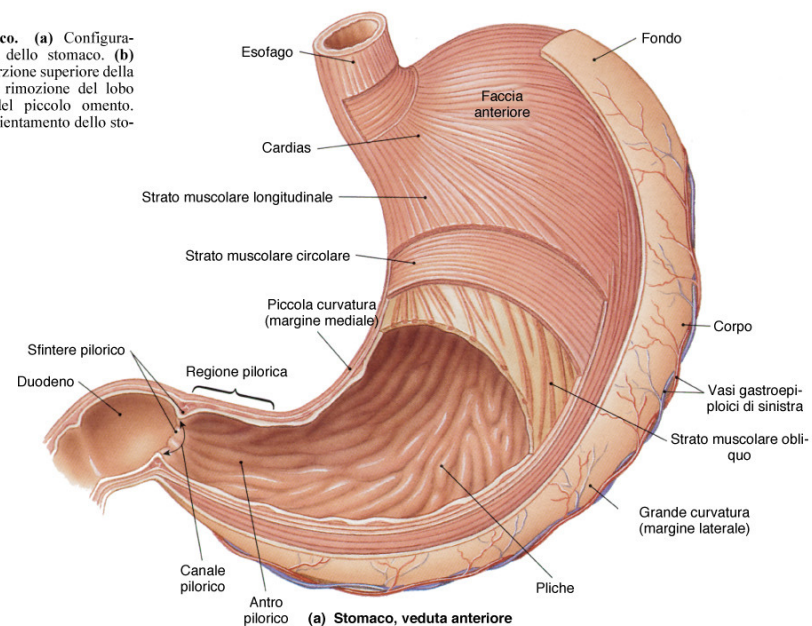
(c) Radiografia della regione pilorica

FIGURA 25-10

Stomaco. (a) Anatomia macroscopica dello stomaco: si possono osservare i vasi sanguigni gastrici e i rapporti dello stomaco con fegato e intestino. (b) Radiografia di stomaco e duodeno, ottenuta tramite mezzo di contrasto baritato (con solfato di bario). (c) Immagine radiologica che illustra la regione pilorica, la valvola pilorica e il duodeno.

FIGURA 25-11

Anatomia dello stomaco. (a) Configurazione esterna e interna dello stomaco. (b) Veduta anteriore della porzione superiore della cavità addominale dopo rimozione del lobo sinistro del fegato e del piccolo omento. Notare la posizione e l'orientamento dello stomaco.



FUNZIONI DELLO STOMACO

1. Storage di grandi quantità di cibo che saranno poi processate nel duodeno

Un riflesso vago-vagale evocato dalla distensione dell'organo provoca un rilasciamento della parte dell'organo in modo che possa accomodare quantità crescenti di cibo (fino a 1,5L di portata).

2. Mescolamento del cibo con le secrezioni gastriche fino a formare una poltiglia acida detta chimo.

Mucosa gastrica

Epitelio batiprismatico
semplice + cell mucoidi
(muco neutro)

Lamina propria
contenente

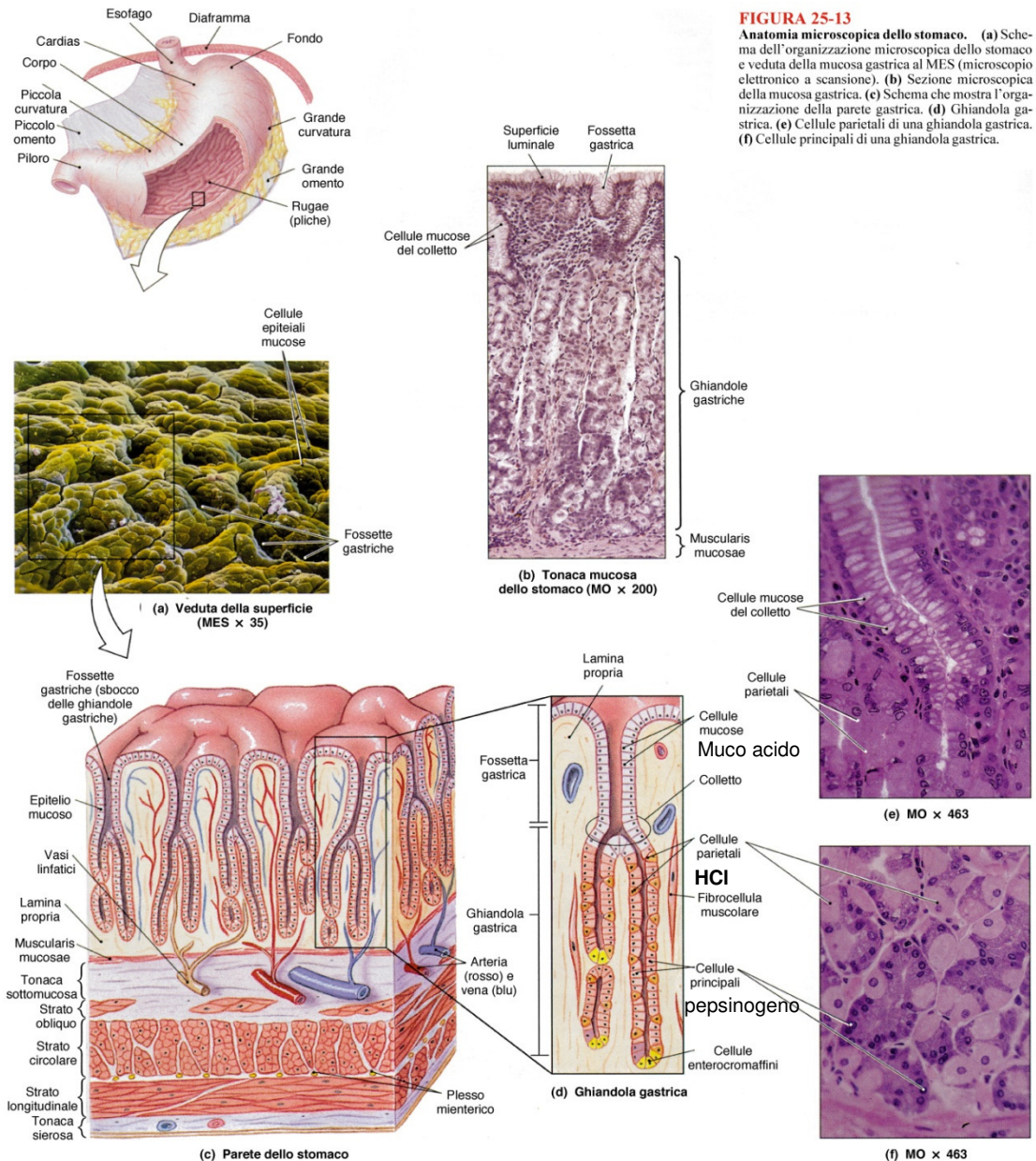
gh. Gastriche:

- Gh. Cardiali
(tubulari ramif. cell mucoidi)
- Gh. Propriamente
dette (fondo e corpo)
- Gh. Piloriche
(tubulari ramif. cell mucoidi)

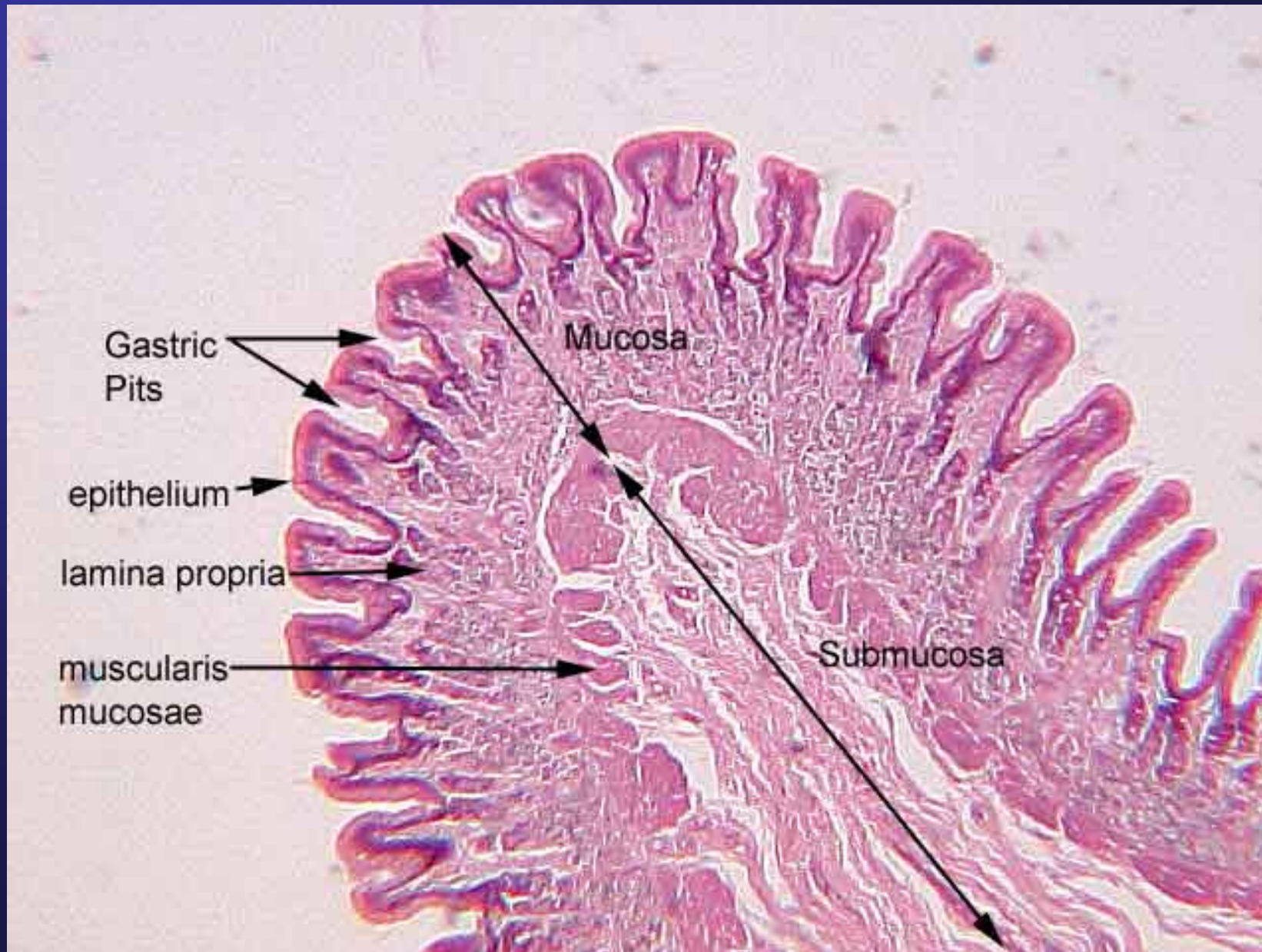
Pliche gastriche
(mucosa e
sottomucosa)

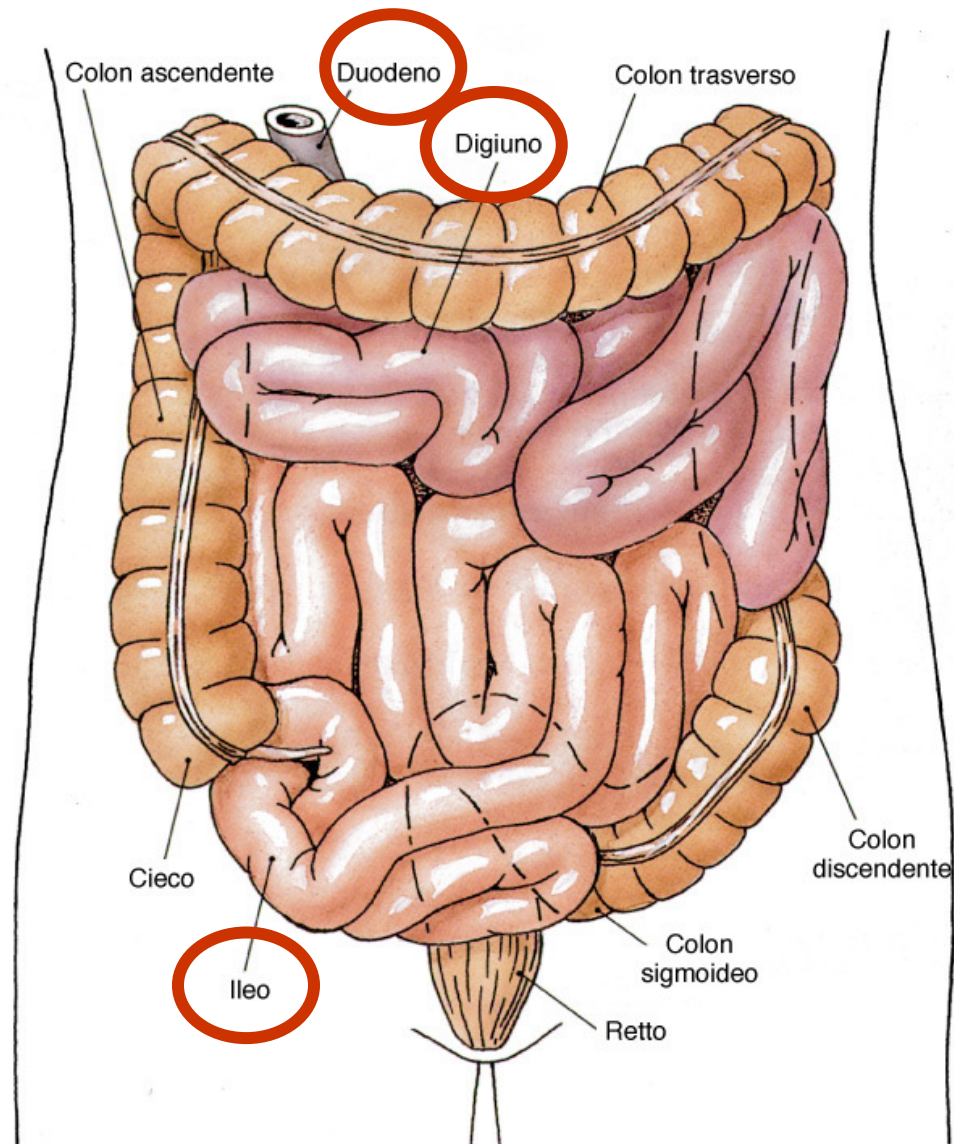
+

Fossette gastriche
(mucosa)



MUCOSA GASTRICA





**REGIONI DELL'INTESTINO TENUE:
DUODENO -> DIGIUNO -> ILEO**

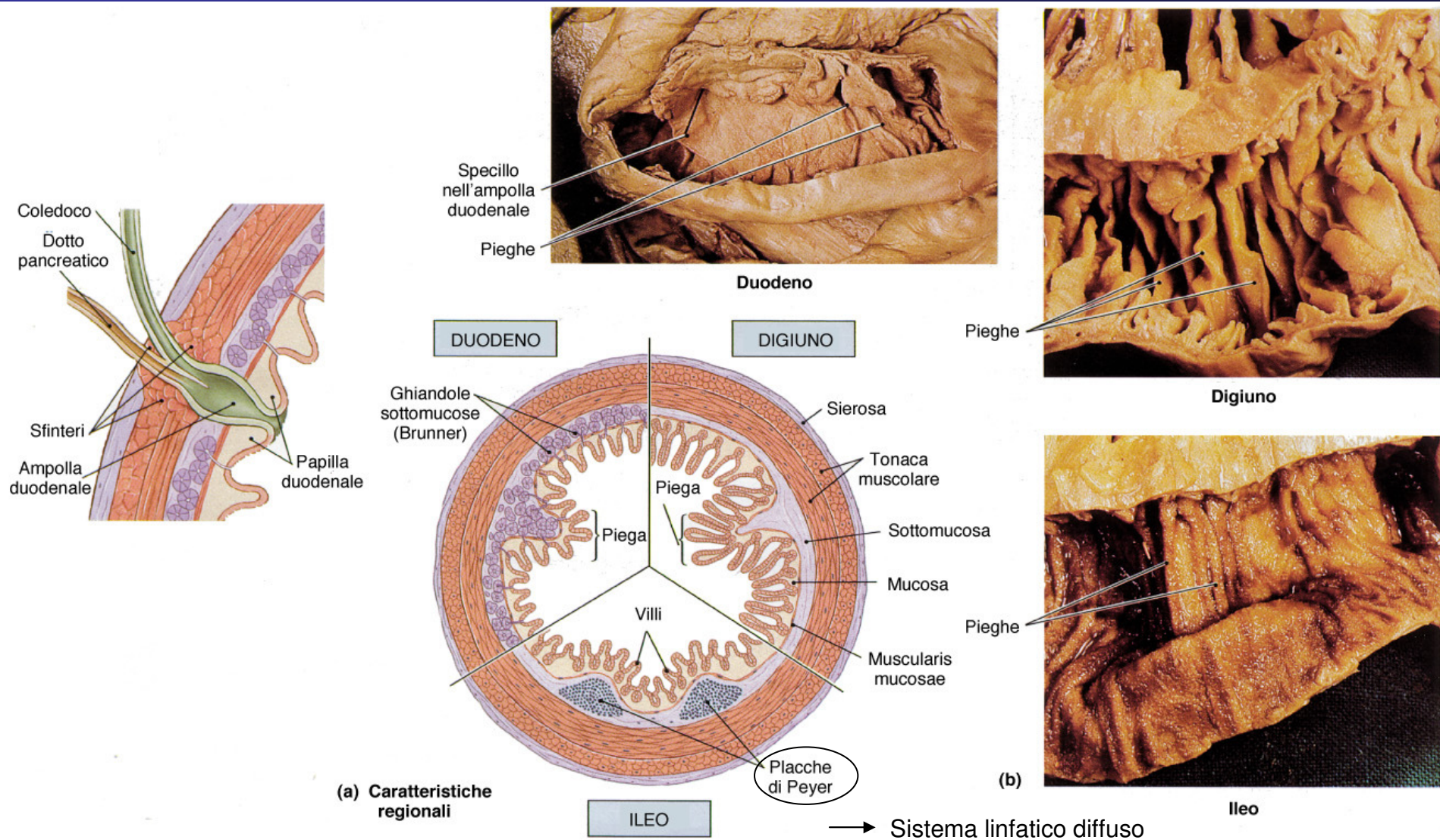
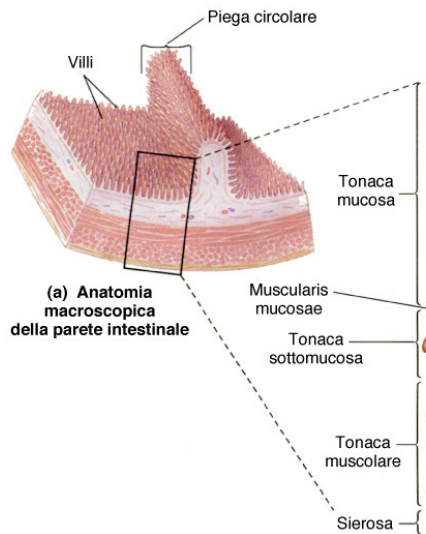
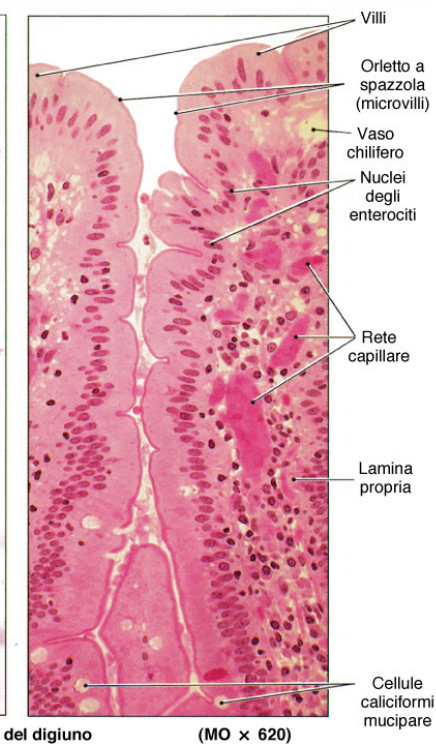
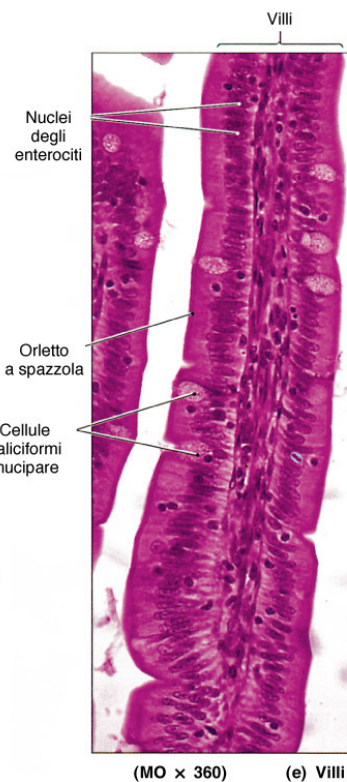
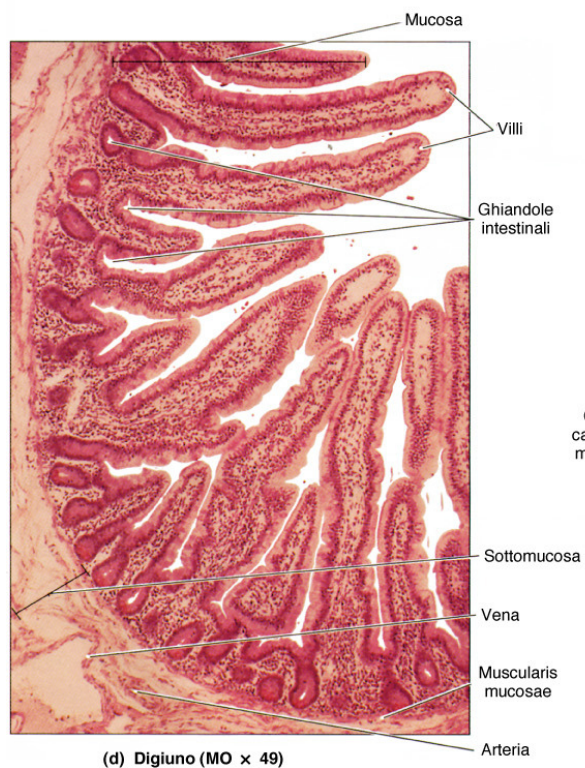
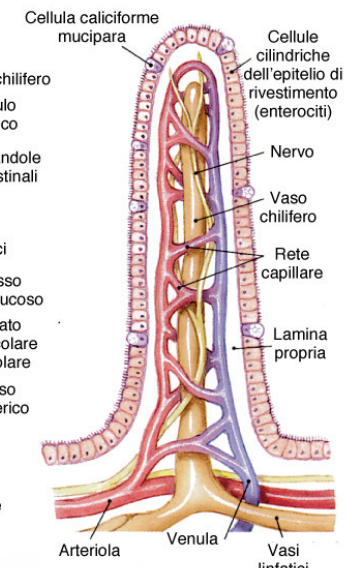
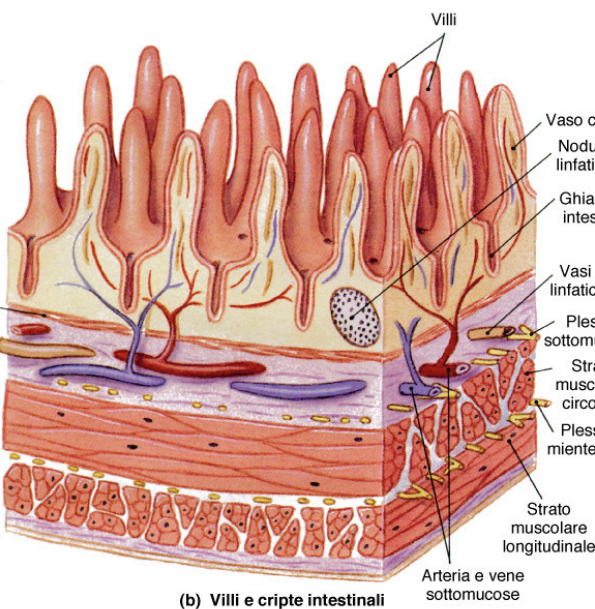


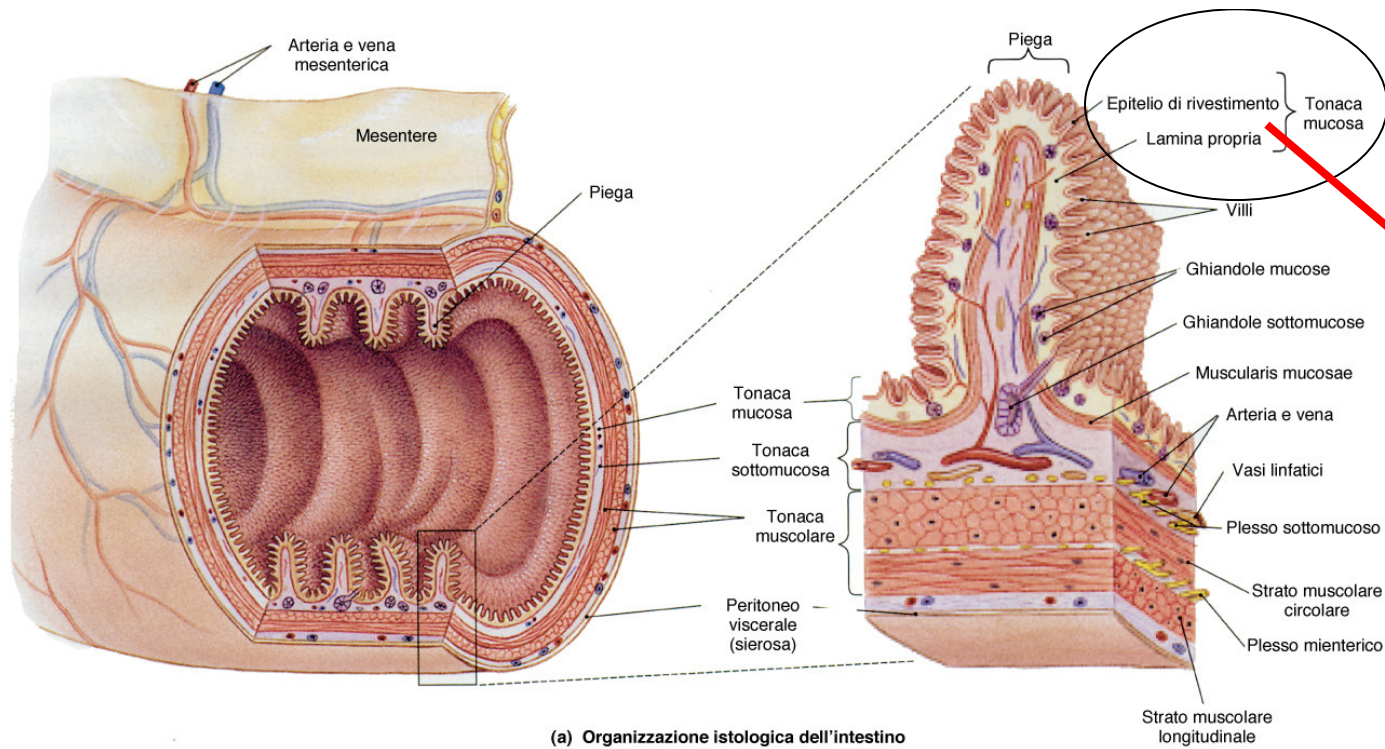
FIGURA 25-16

Differenze di struttura tra le diverse regioni dell'intestino tenue. (a) Schema generale che mostra le caratteristiche dei diversi tratti dell'intestino tenue. Ingrandimento della regione ampollare del duodeno. (b) Anatomia microscopica dei diversi tratti dell'intestino tenue.

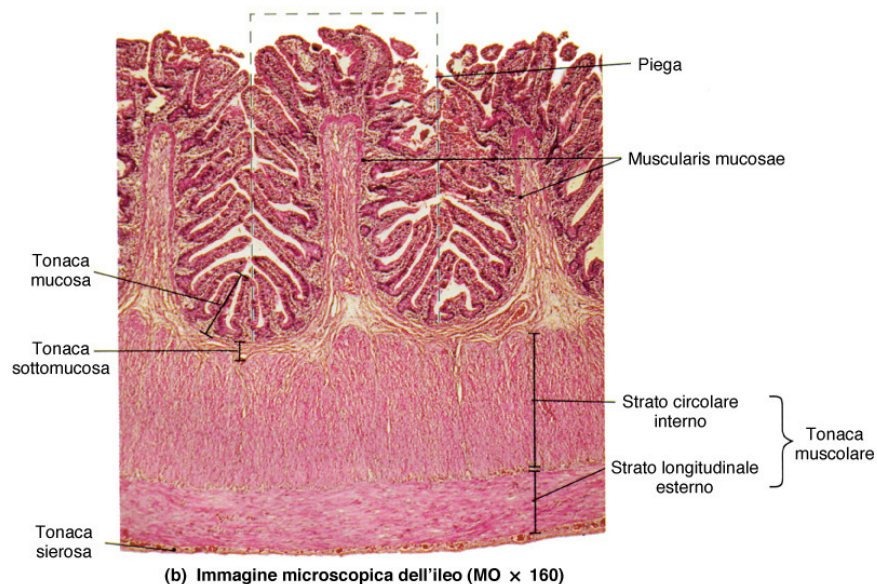


DIGIUNO





enterociti



ILEO

INTESTINO CRASSO

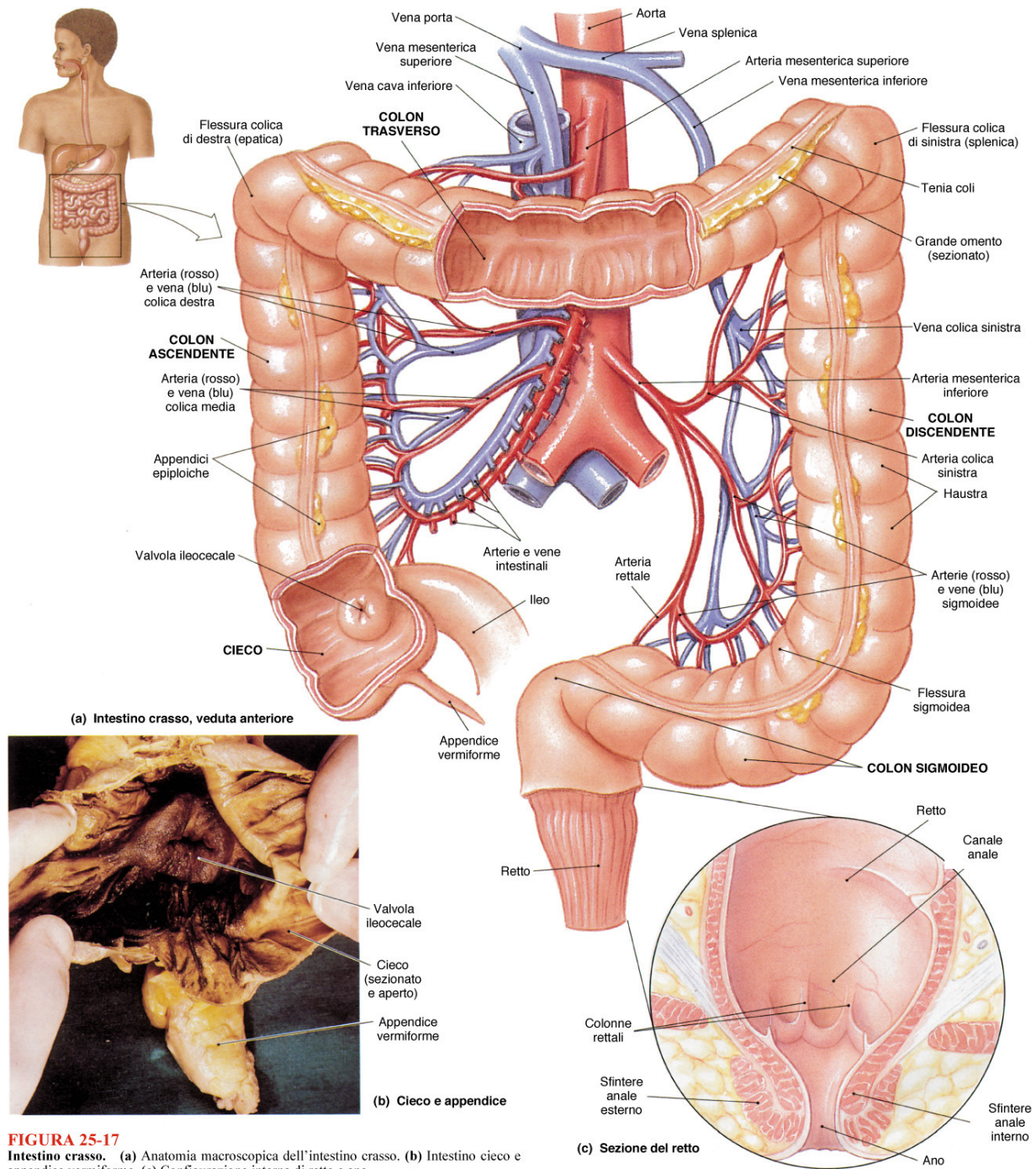


FIGURA 25-17

Intestino crasso. (a) Anatomia macroscopica dell'intestino crasso. (b) Intestino cieco e appendice vermiforme. (c) Configurazione interna di retto e ano.

L'INTESTINO CRASSO (cieco, colon, retto)

LA VALVOLA ILEO-CIECALE

La funzione principale è quella di prevenire il reflusso del chilo dal colon al piccolo intestino. I lembi della valvola protrudono nel lume del colon e restano quindi chiusi quando il chimo tende a refluire verso l'ileo. Inoltre la valvola è fornita di uno sfintere che la mantiene chiusa

IL COLON

Le principali funzioni del colon sono:

- Assorbimento di acqua ed elettroliti dal chimo
- Storage di materiale fecale fino all'espulsione

In particolare la prima parte del colon è destinata all'assorbimento mentre la seconda parte allo storage.

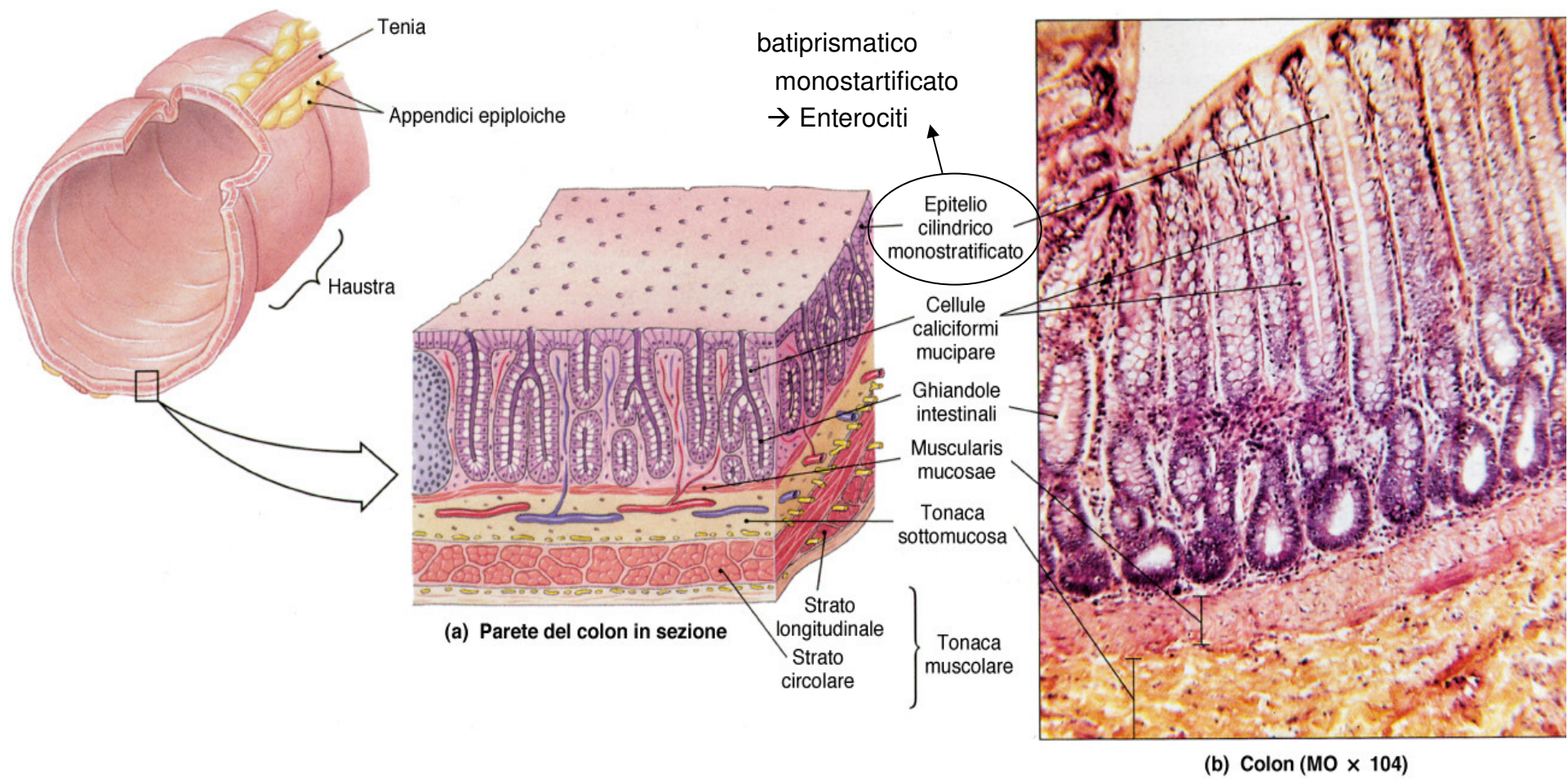
IL RETTO

L'intestino retto è solitamente vuoto. Quando materiale spinto dal movimento arriva nel retto, ha inizio lo stimolo della defecazione. Il materiale è trattenuto grazie a:

Sfintere anale interno: anello di muscolatura liscia subito interno all'ano (involontario)

Sfintere anale esterno: formato da muscolatura striata. Controllato dai nervi pudenda.

Quando il retto si riempie, la distensione della parete inizia un riflesso mienterico con aumento della peristalsi in colon, sigma e retto che forza il materiale verso l'ano rilasciando lo sfintere interno.



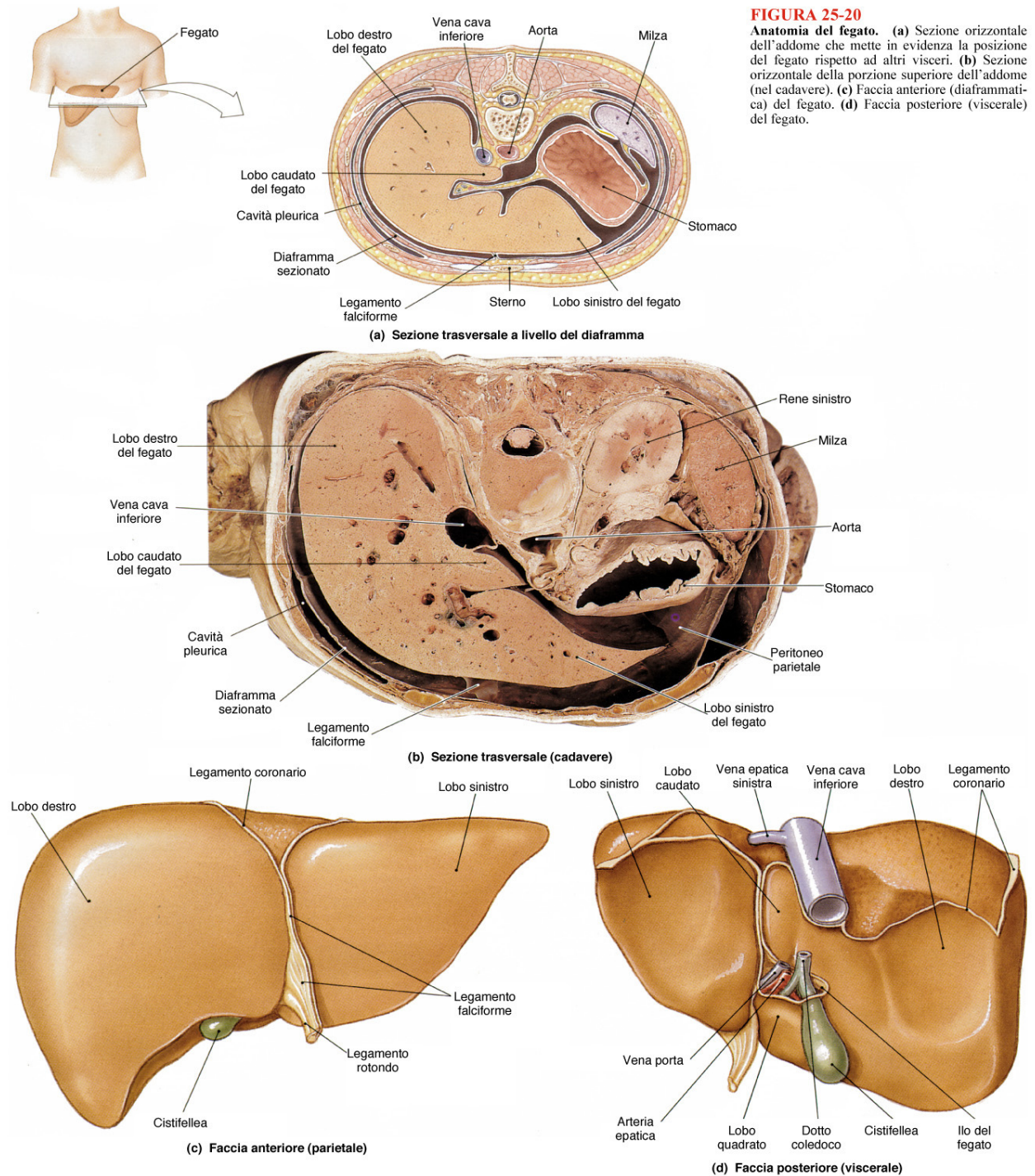
IL FEGATO

Il fegato

Viscere

Intraperitoneale

ipocondrio destro



Il fegato è la ghiandola più grande del corpo umano (peso 1.200 - 1500 g.).

Viene irrorato

dalla arteria epatica (~ 25%; sangue ossigenato)
dalla vena porta (~ 75%; sangue venoso dal tratto
gastrointestinale e milza);

Viene drenato

dalle vene sovra-epatiche che sboccano immediatamente
nella vena cava inferiore e quindi nel cuore destro.

- **L'unità anatomica è il lobulo epatico**
- **L'unità funzionale è l'acino epatico (di Rappaport)**

INTESTINO

Proteine

Glucidi

Lipidi

SANGUE

Aminoacidi

Glucosio

Trigliceridi
Fosfolipidi
Colesterolo
Esteri del colesterolo
Acidi grassi liberi

FEGATO

Demolizione

Trasformazione

Interconversione

Sintesi lipoproteica

TESSUTO ADIPOSO

Sintesi
Accumulo
Demolizione di
trigliceridi

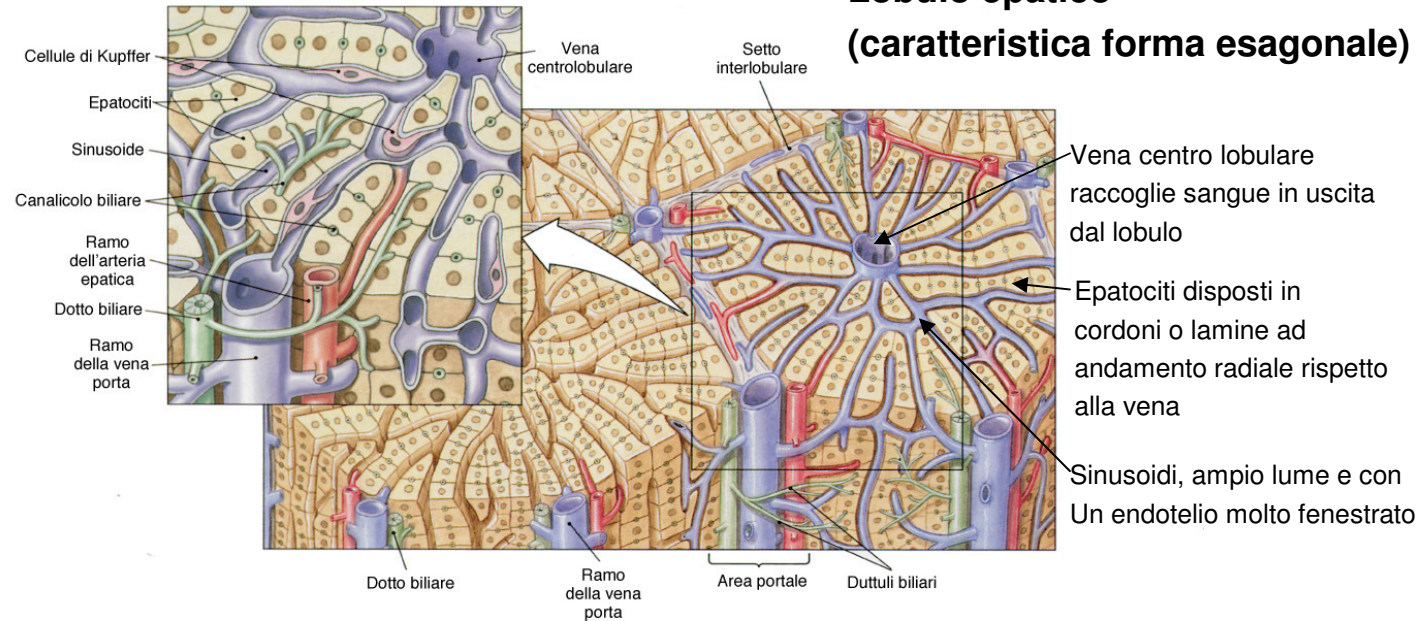
ORGANI

Demolizione
Incorporazione nei
lipidi cellulari
Accumulo come
trigliceridi

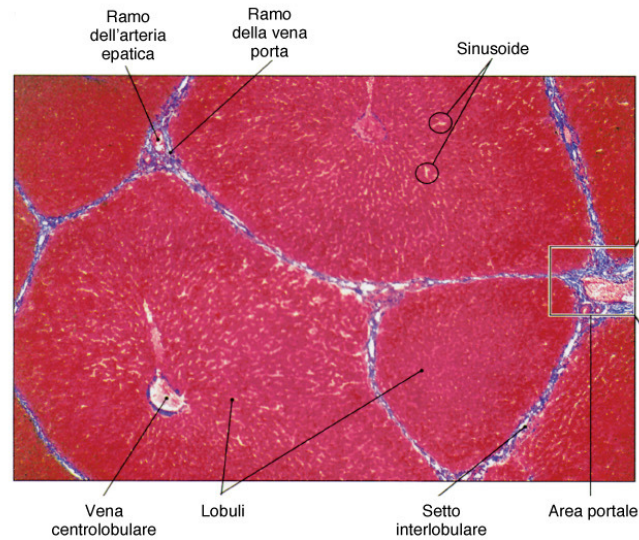
Acidi grassi

Acidi grassi

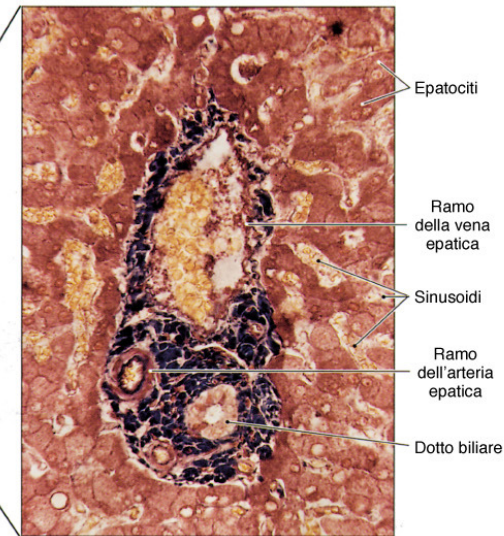
Lobulo epatico (caratteristica forma esagonale)



(a) Organizzazione lobulare



(b) Lobuli epatici (MO x 47)

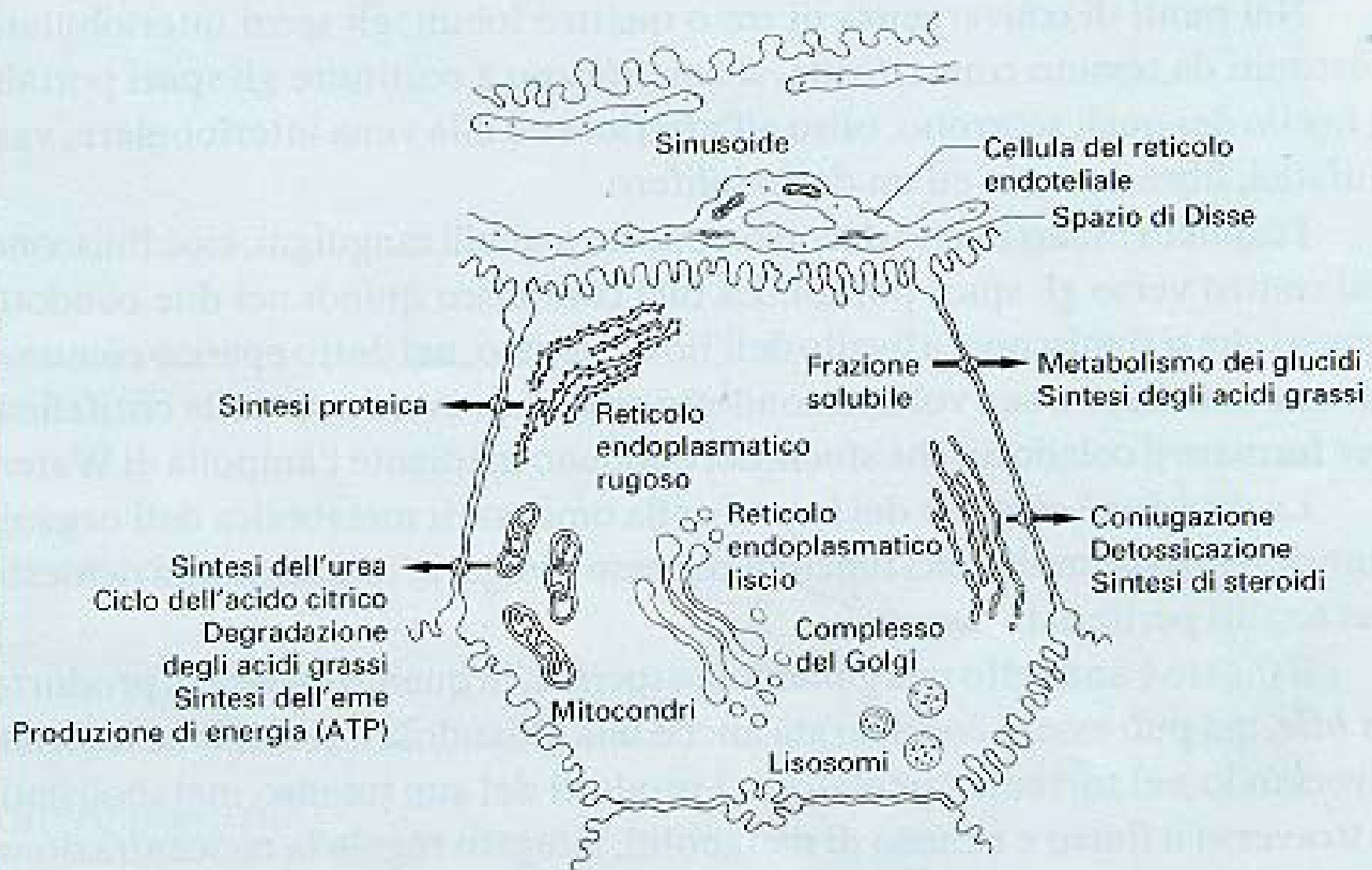


(c) Spazio portale (MO x 390)

FIGURA 25-21

Organizzazione microscopica del fegato. (a) Schema dell'organizzazione lobulare. (b) Sezione al microscopio ottico: nel fegato umano manca una netta demarcazione tra i lobuli ad opera del tessuto connettivo. (c) Ingrandimento (immagine al microscopio ottico) di uno spazio portale.

EPATOCITA



CELLULE DI KUPFFLER

15% della popolazione cellulare epatica; nel lume dei sinusoidi ancorate all'endotelio. Sede periportale dove proteggono il fegato da danni tossici modificando la morfologia e divenendo vacuolate.

Prodotti delle cellule di Kupffer:

- Specie reattive dell'ossigeno (superossido, perossido di idrogeno)
- Citochine (TNF- α , IL-1, IL-6)
- Eicosanoidi (sost. che regolano i sistemi ormonali)
- **Enzimi proteolitici**

CELLULE STELLATE:

Cellule perisinusoidali non proliferanti , funzione di immagazzinamento di vit. A. In corso di attivazione – proliferano, – migrano nella sede del danno, – aumentano la contrattilità, – producono matrice extracellulare, – secernono citochine. Producono endotelina 1 (effetto contrattile) e NO (effetto rilassante)

CELLULE ENDOTELIALI dei sinusoidi:

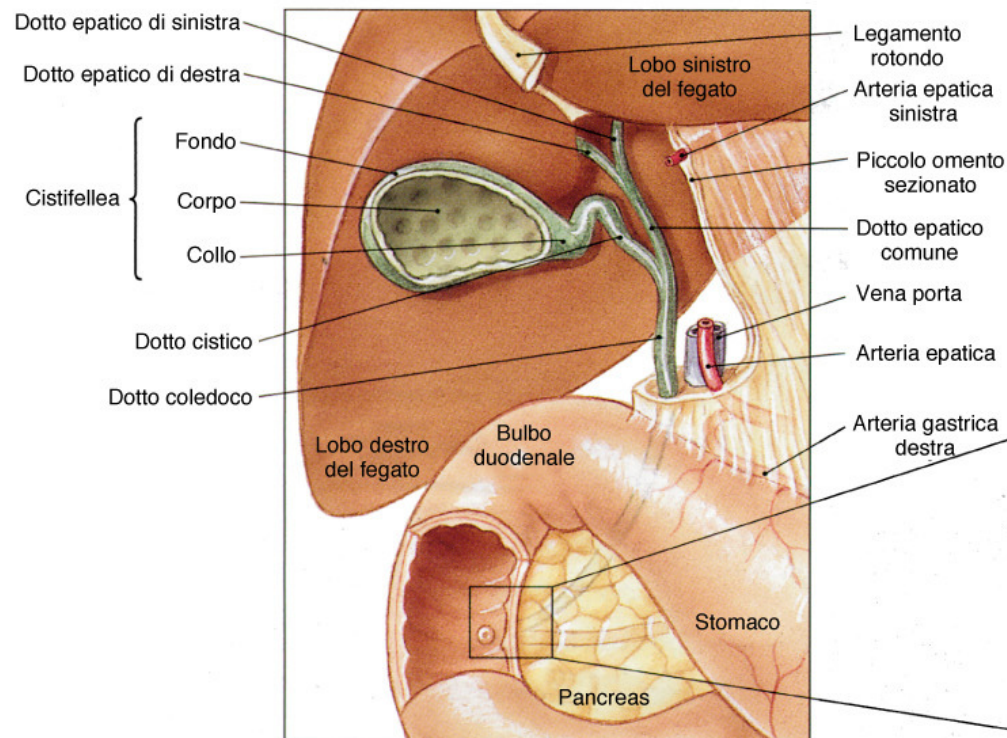
Cellule piatte con fenestrature, degradano l'acido ialuronico. In corso di danno epatico: – scompaiono le fenestrature; – si forma una membrana basale compatta che determina la capillarizzazione dei sinusoidi

BILE

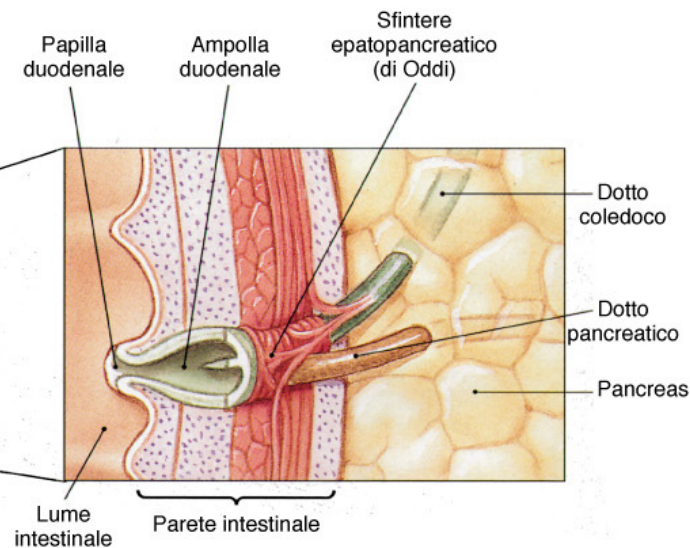
- composta principalmente da acqua, colesterolo, sali biliari, fosfatidilcolina (lecitina), proteine ed elettroliti
- favorisce i meccanismi di digestione ed assorbimento intestinale di nutrienti, vitamine liposolubili e calcio (micellizzazione, attivazione enzimi pancreatici), assorbimento intestinale dei grassi alimentari e delle vitamine liposolubili (A-D-E-K).
- regola l'eliminazione dall'organismo ed il pool corporeo di: colesterolo, bilirubina quasi completamente coniugata, sali biliari (circolazione entero-epatica).

La bilirubina è una sostanza residua dalla distruzione dei globuli rossi, escreta nella bile, di cui determina il caratteristico colore; alterazioni nella funzione del fegato possono perciò diminuire la capacità dell'organo di captare, trasformare ed eliminare la bilirubina e quindi, aumentando la concentrazione di questa nel sangue, causare la tipica colorazione giallastra degli occhi e della pelle (ittero), caratteristica di molte malattie epatiche e/o biliari) elimina farmaci e cataboliti ormonali il cui accumulo sarebbe dannoso

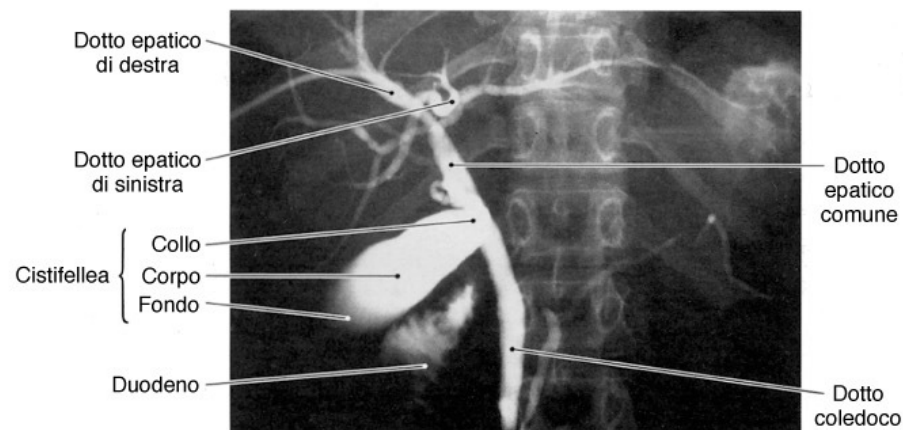
- azione batteriostatica



(a) Cistifellea e dotti associati



(b) Sfintere epatopancreatico (di Oddi)



(c) Colangiopancreatografia

La funzione della cistifellea è quello di immagazzinare la bile, prodotta dagli epatociti, che verrà utilizzata durante i processi digestivi

FIGURA 25-22

Cistifellea e condotti biliari. (a) Superficie inferiore del fegato: notare la posizione della cistifellea e dei dotti biliari extraepatici. (b) Sezione del tratto discendente del duodeno che mostra i rapporti tra dotto coledoco e dotto pancreatico. (c) Immagine radiografica (colangiopancreatografia, veduta antero-posteriore) che mostra cistifellea, dotti biliari e dotti pancreatici.

CISTIFELLEA

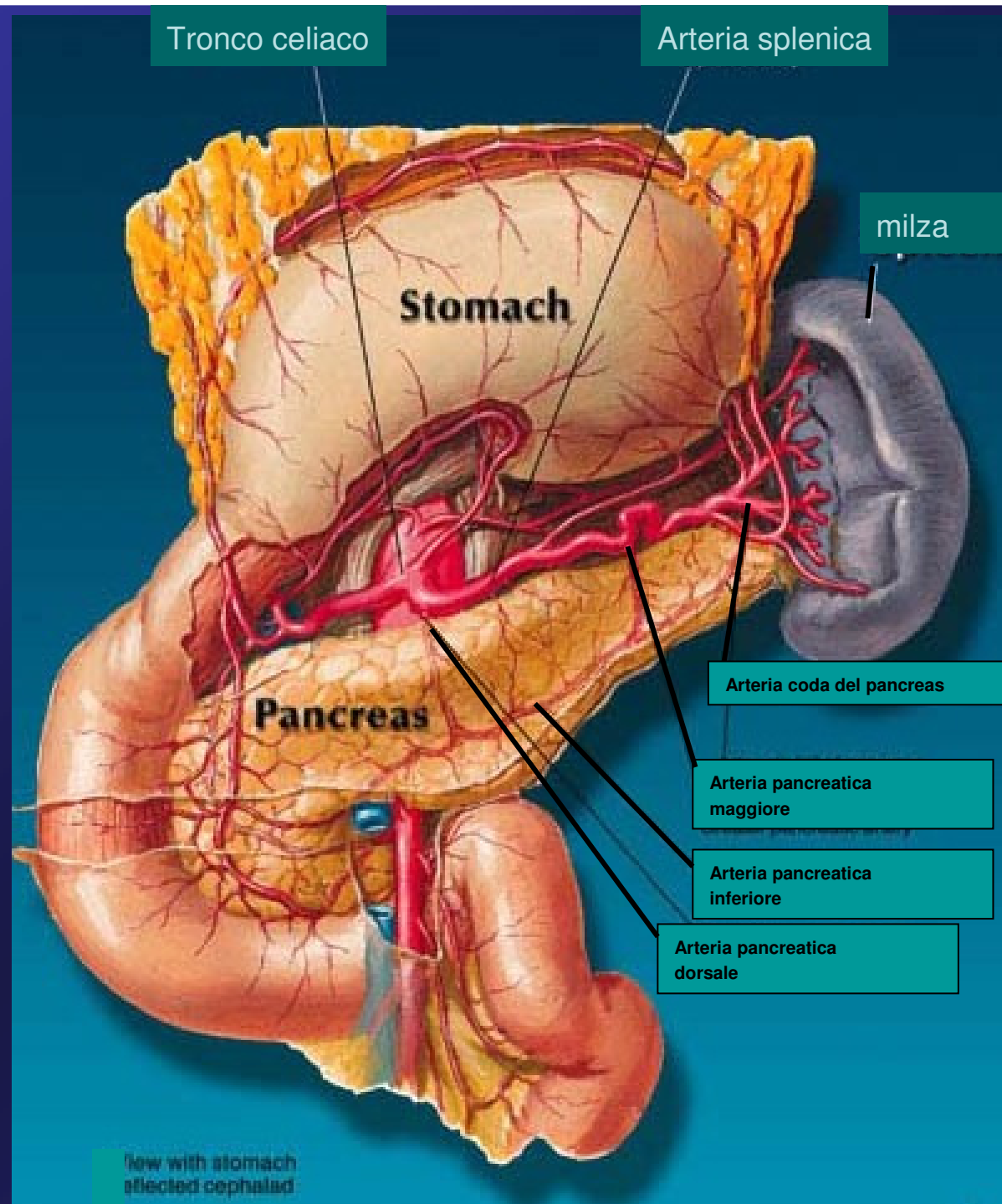
Organo cavo intra-peritoneale (il peritoneo avvolge la faccia inf. dell'organo).

Da un punto di vista microscopico presenta tre tonache

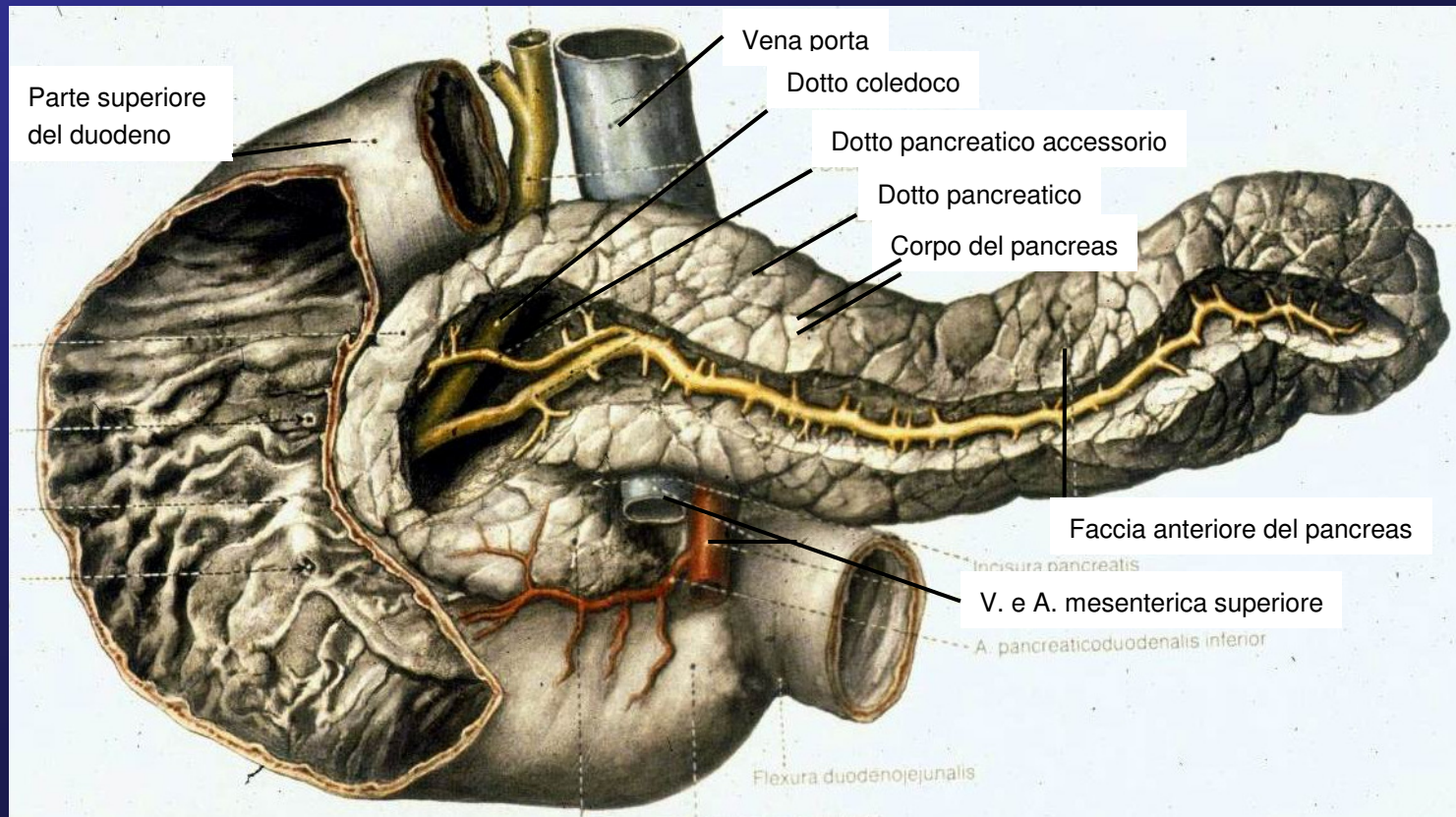
- Tonaca mucosa,
 - epitelio cilindrico con cellule ricche di microvilli (proprietà assorbenti);
 - La tonaca propria ricca di vasi e ghiandole mucose
- Tonaca muscolare, sottile
- Tonaca fibrosa

Funzione di serbatoio di accumulo della bile. In essa avviene un parziale assorbimento di acqua e quindi concentrazione della bile.

IL PANCREAS



Il pancreas è una ghiandola a funzione mista che si trova parallelo e dietro allo stomaco con una struttura simile a quella delle ghiandole salivari.



Il pancreas esocrino secerne tutti gli enzimi necessari alla digestione di grassi, carboidrati e proteine. Secerne inoltre una componente acquosa ricca in bicarbonato.

PANCREAS (esocrino)

Tipica ghiandola tubulo –acinoso ramificata

98% degli acini totali (secrezione esocrina, la componente enzimatica)

**la secrezione esocrina → funzione digestiva,
dotto pancreatico (epitelio cubico senza differenziazioni)
si unisce al dotto biliare per riversare il contenuto nel duodeno (sfintere di Oddi).**

Lo stimolo per la secrezione esocrina del pancreas è la presenza di cibo nel duodeno ed una stimolazione ormonale (secretina –stimola produzione di bicarbonato- e colecistochinina-pacreoimina –stimola produzione di bile e enzimi pancreatici)

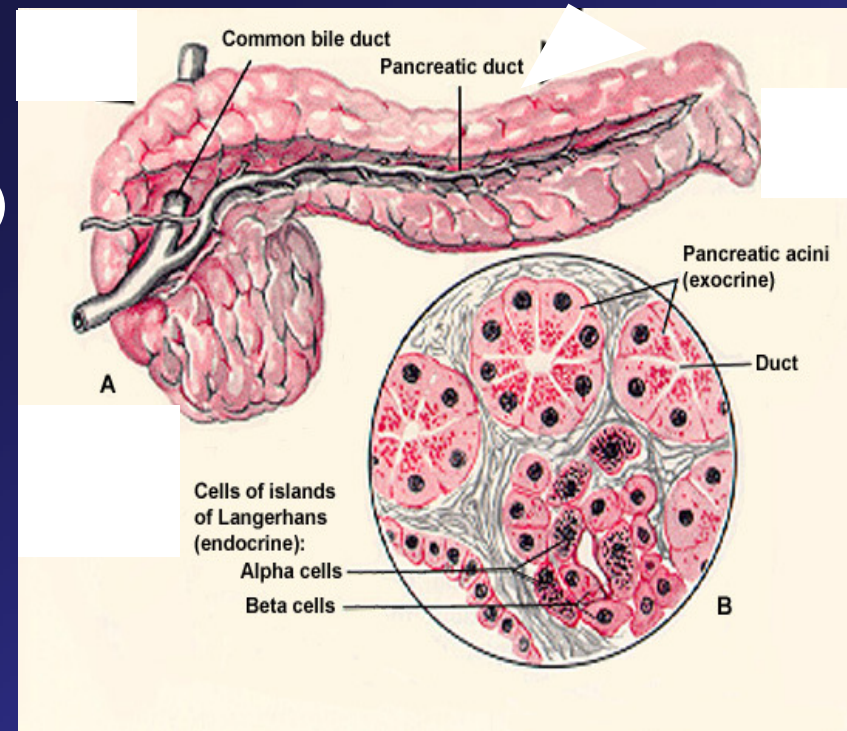
PANCREAS (endocrino)

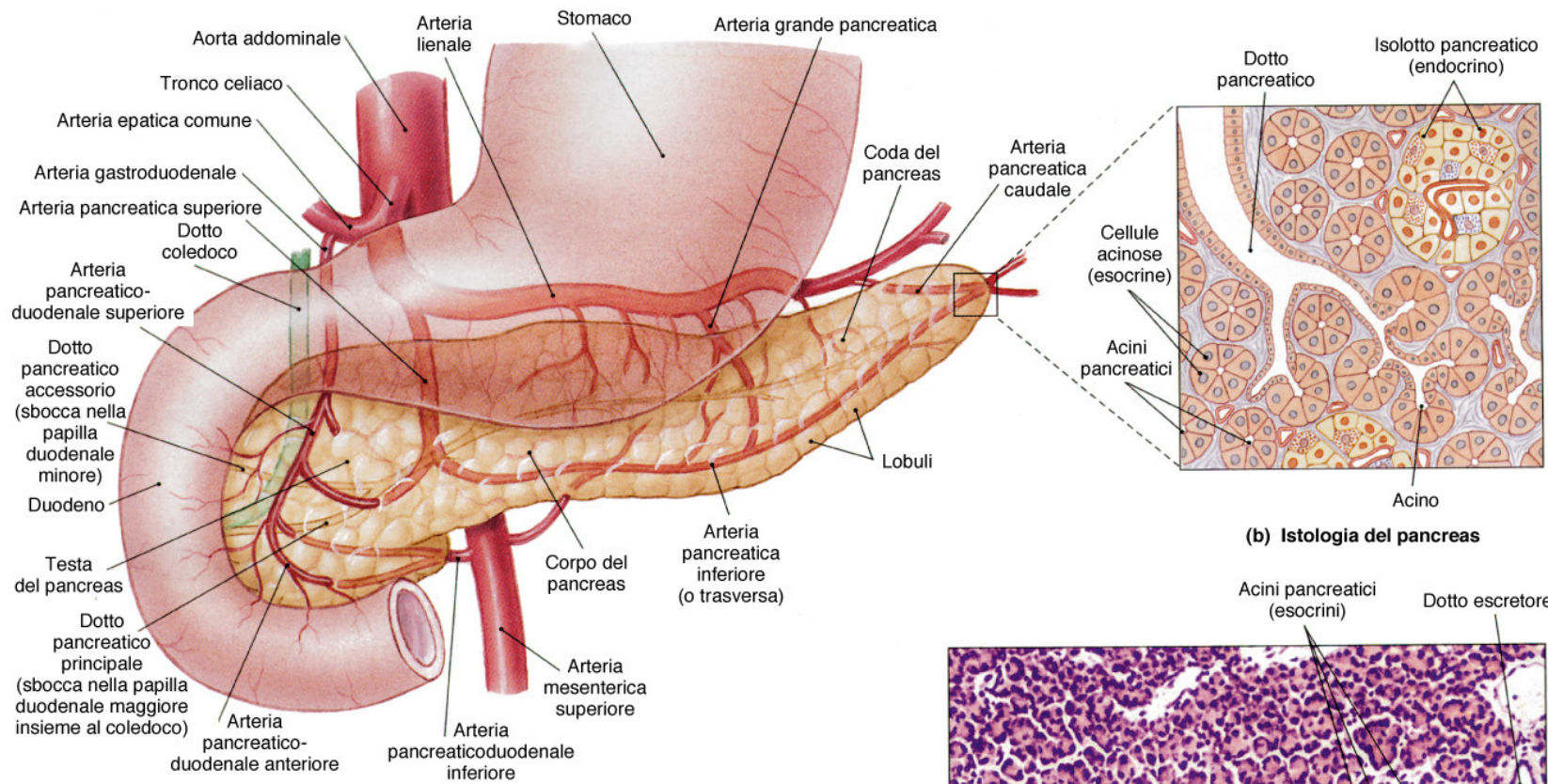
il restante 2% dell'organo è costituito dalle isole del Langerhans che formano la porzione endocrina del pancreas; nelle isole di Langerhans si trovano 3 diversi tipi cellulari:

Cellule β → insulina (l'80% delle cellule della porzione endocrina del pancreas)

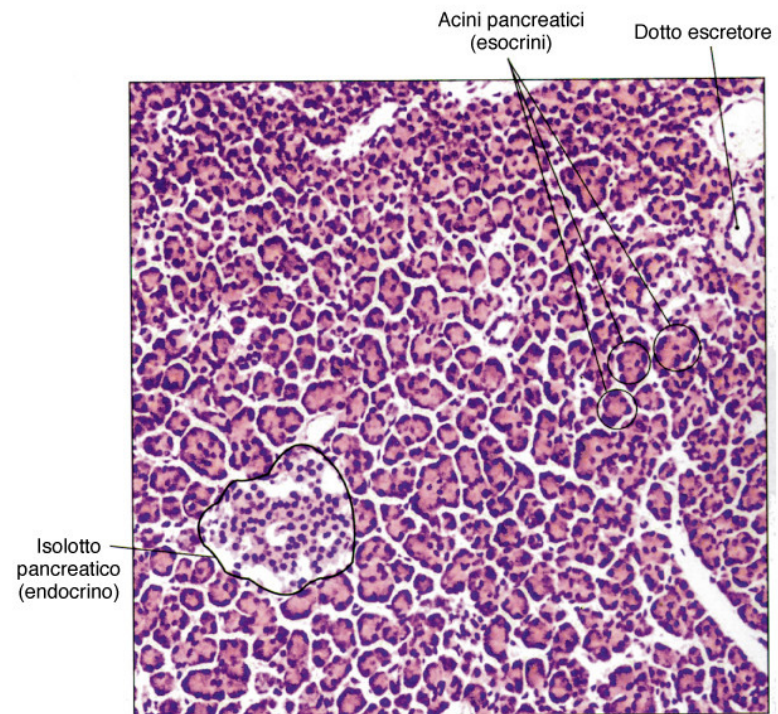
Cellule α → glucagone

Cellule δ → somatostatina





(a) Anatomia macroscopica del pancreas



(c) Cellule esocrine ed endocrine (MO x 120)

Pancreas: secrezione esocrina

Enzimi secreti dal pancreas esocrino:

- **Proteolitici:** tripsinogeno, chimotripsinogeno, procarbossipeptidasi A e B , proelastasi.
- **Lipolitici:** lipasi, fosfolipasiA1 e A2 ,elastasi
- **Amilolitici:** amilasi
- **Nucleasi:** dnasi, rnasi
- **Altri:** inibitori della tripsina che ne impediscono l'attivazione pancreatica.

Questi enzimi sono attivati nel duodeno. Una loro precoce attivazione, intrapancreatica, porta a lisi della componente elastica, proteica , lipidica e fosfolipidica della cellula.