

FISIOLOGIA APPARATO DIGERENTE

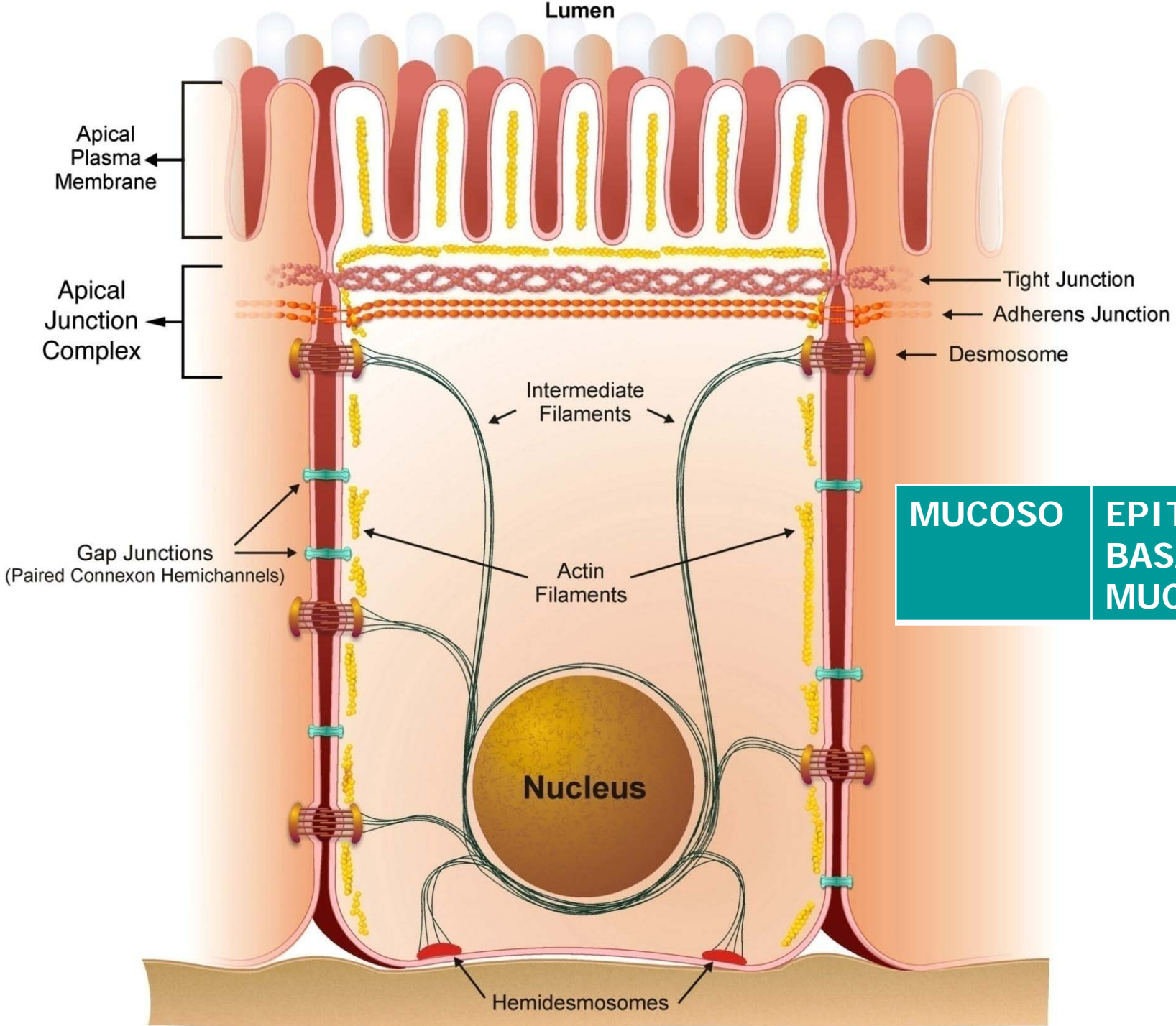
- **L'INTESTINO COME BARRIERA;**
- **MOTILITA' INTESTINALE;**
- **SECREZIONE GASTRICA E PANCREATICA;**
- **SALI BILIARI E DIGESTIONE LIPIDI;**
- **DIGESTIONE CARBOIDRATI E PROTEINE;**
- **BILANCIO DEL FERRO;**

FUNZIONI APPARATO DIGERENTE

FUNZIONE	ELEMENTI COINVOLTI
BARRIERA EPITELIALE	TIGHT-JUNCTIONS TRA CELLULE MUCOSA
TRITURAZIONE MECCANICA	CONTRAZIONE MUSCOLATURA LISCIA
DIGESTIONE SUBSTRATI	ENZIMI GASTRICI, PANCREATICI E DEL TENUE
ASSORBIMENTO SUBSTRATI	CELLULE MUCOSA DIGIUNO E ILEO
IMMUNITA'	CELLULE LINFOIDI INTESTINALI
ENDOCRINA	CELLULE ENDOCRINE INTESTINALI

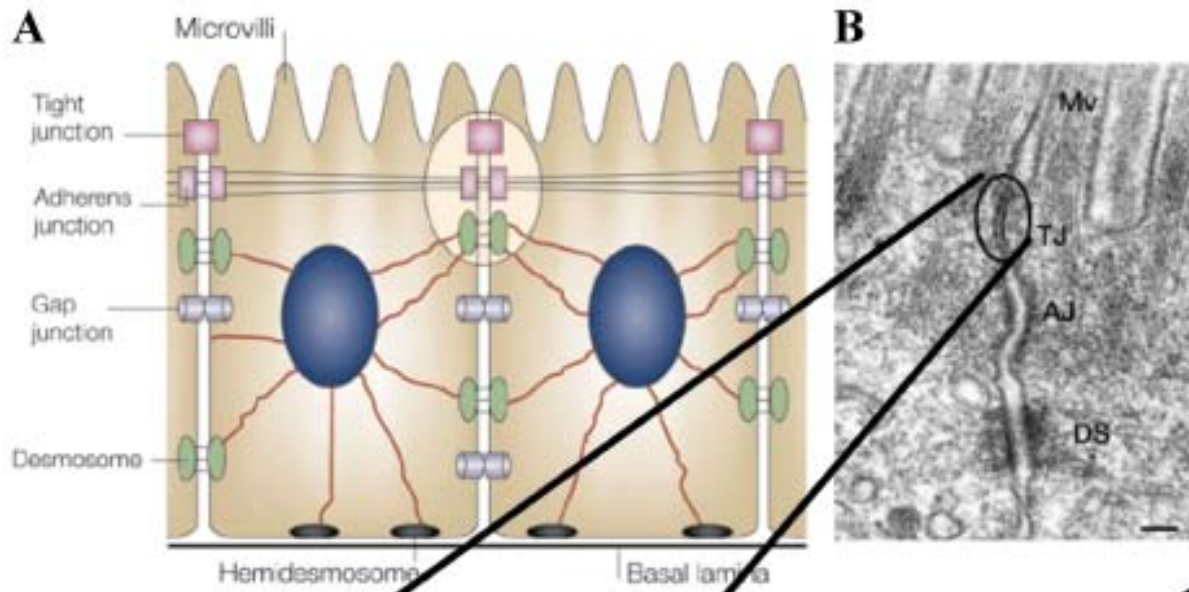
L'INTESTINO COME BARRIERA

STRATO	
MUCOSO	<u>EPITELIO – MEMBRANA BASALE- MUSCOLARIS MUCOSA</u>
SOTTOMUCOSO	<u>VASI SANGUIGNI E LINFATICI – CONNETTIVO – PLESSO NERVOSO SOTTOMUCOSO</u>
MUSCOLARE	FIBRE CIRCOLARI (INTERNE) FIBRE LONGITUDINALI (ESTERNE) – PLESSO MIOENTERICO
SIEROSA	MESENTERE COLLEGATO AL PERITONEO

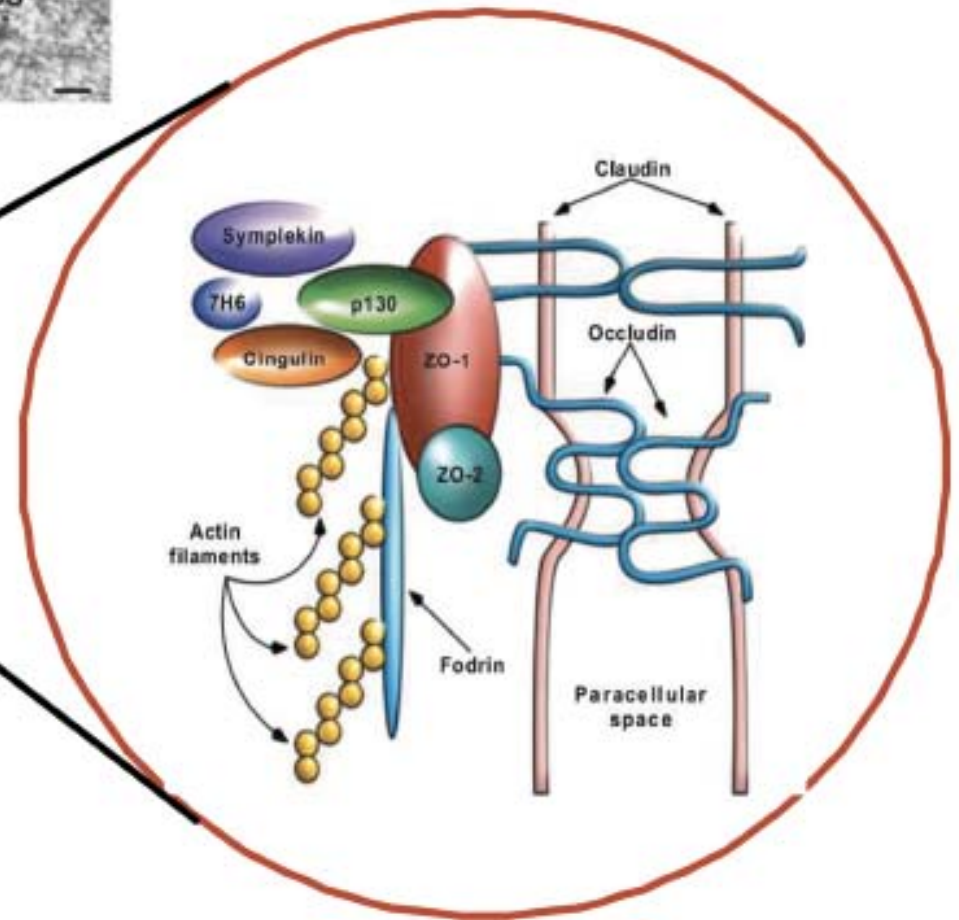
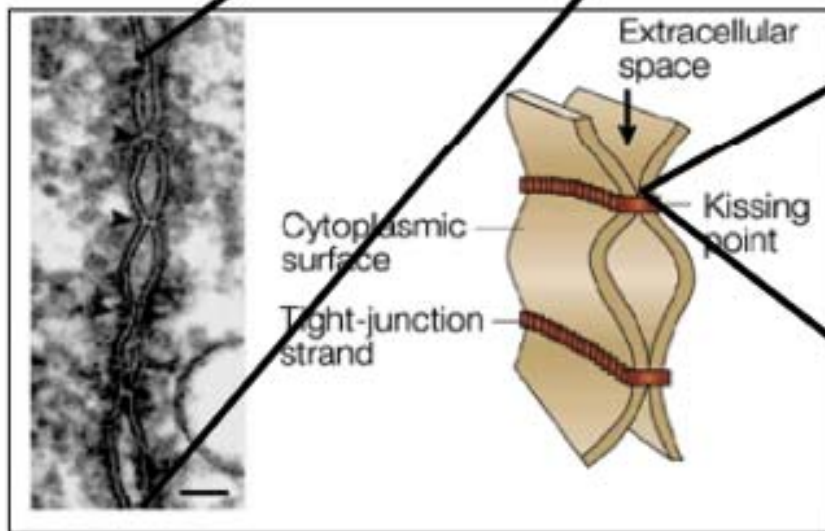


MUCOSA

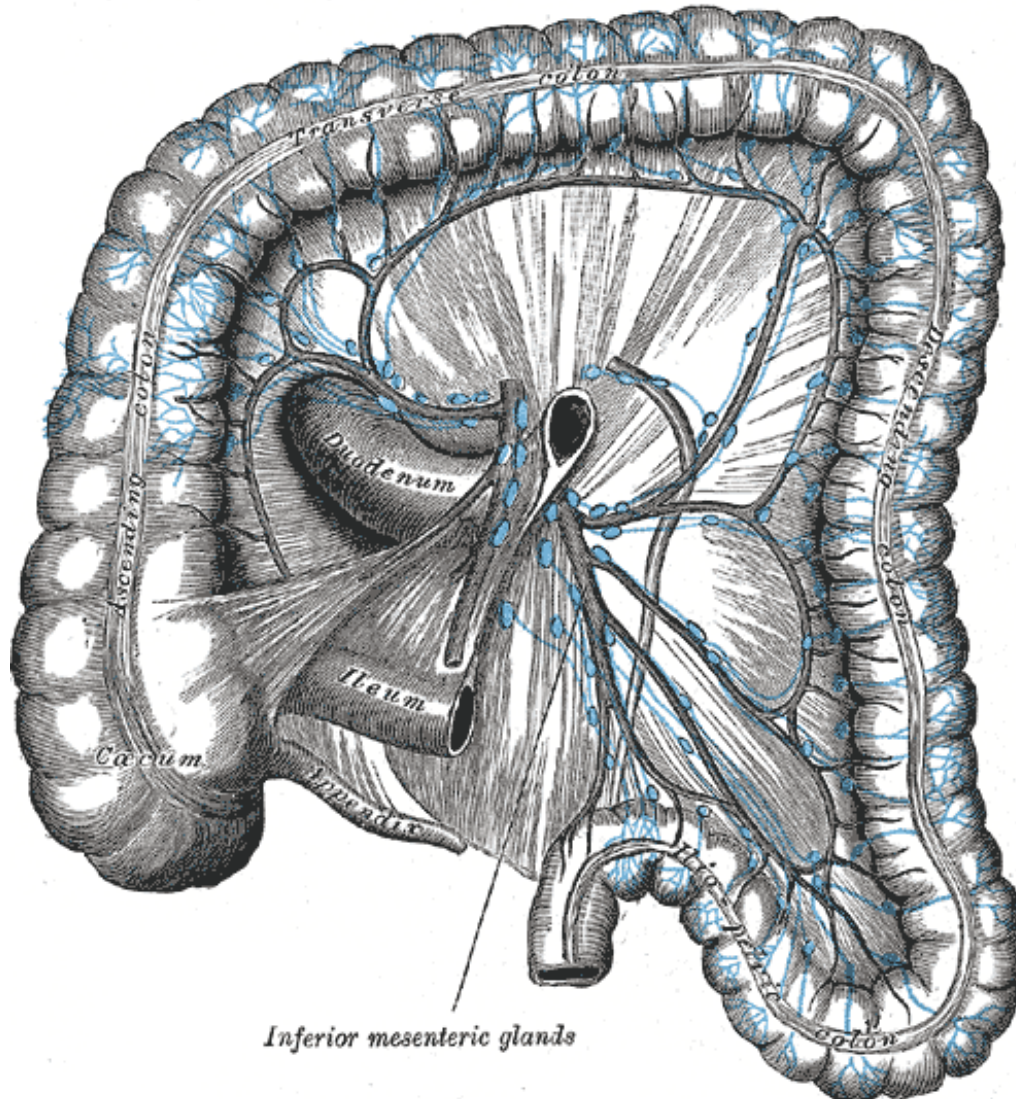
**EPITELIO – MEMBRANA
BASALE- MUSCULARIS
MUCOSA**



TIGHT-JUNCTIONS

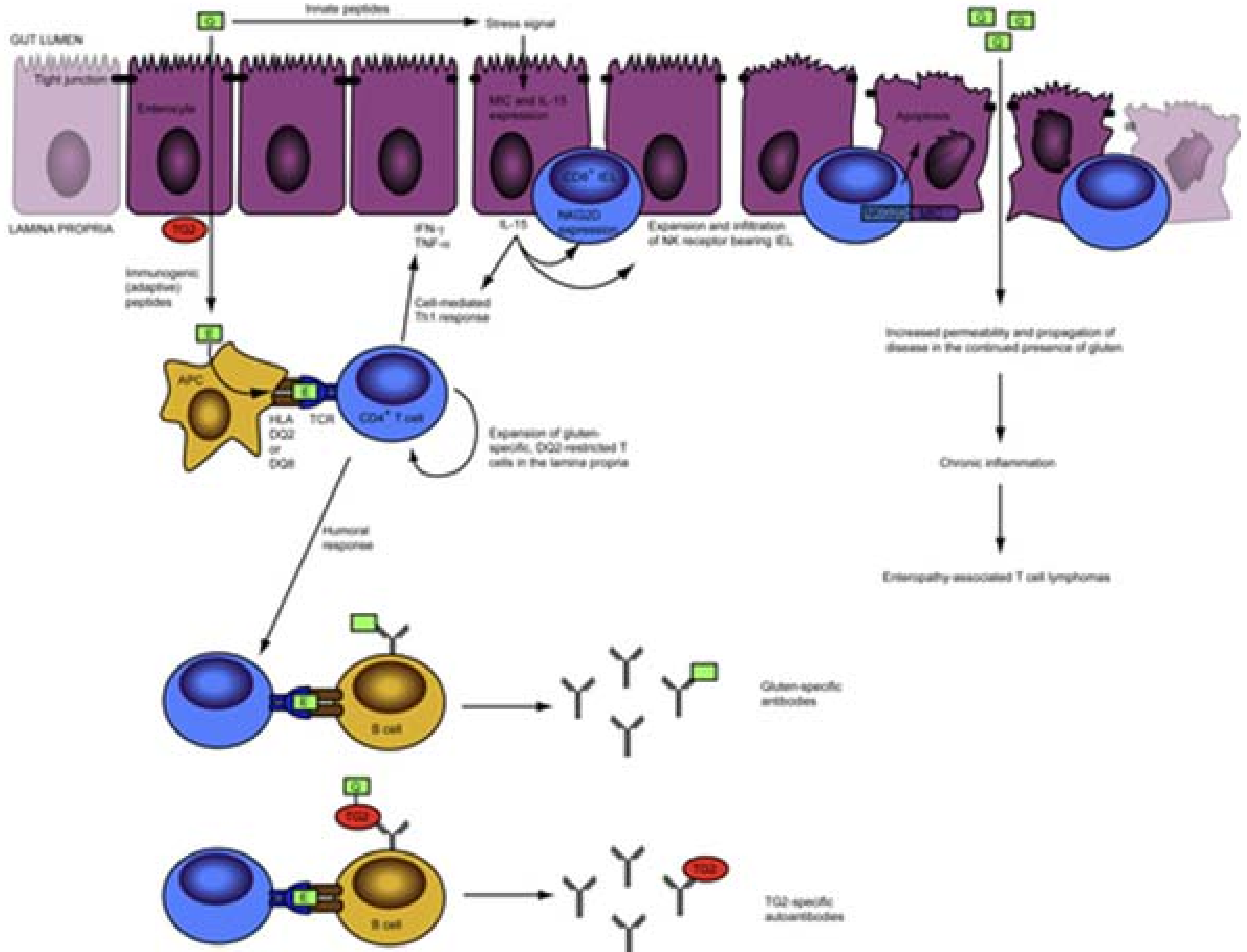


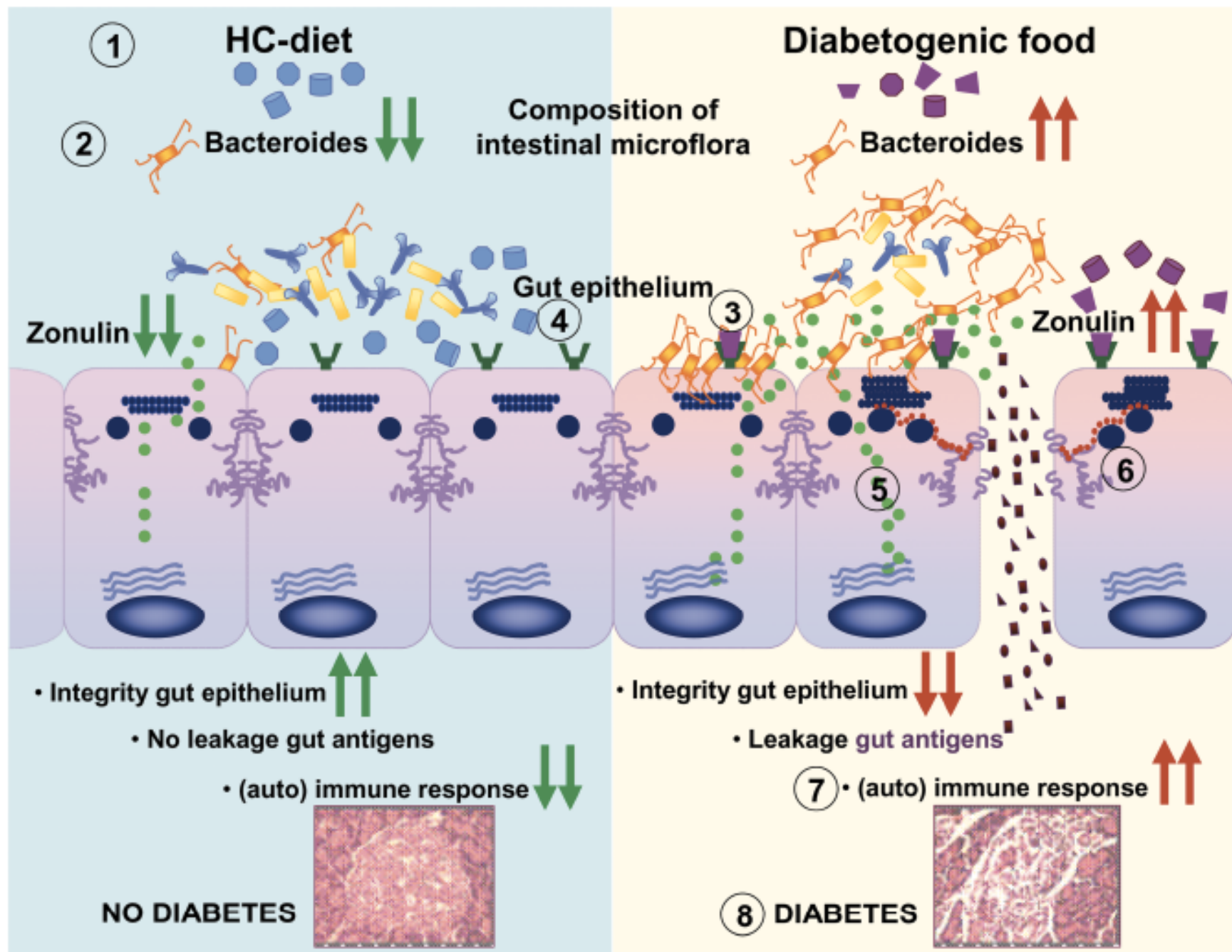
G.A.L.T. GUT-ASSOCIATED LYMPHATIC TISSUE



Il GALT produce e accumula cellule del sistema immunitario, quali linfociti B e T

Nel sistema digerente è localizzato circa il 70% del sistema immunitario.





L'INTESTINO COME STRUTTURA CONTRATTILE

STRATO	
MUCOSO	EPITELIO – MEMBRANA BASALE- MUSCOLARIS MUCOSA
SOTTOMUCOSO	VASI SANGUIGNI E LINFATICI – CONNETTIVO – PLESSO NERVOSO SOTTOMUCOSO
MUSCOLARE	FIBRE CIRCOLARI (INTERNE) FIBRE LONGITUDINALI (ESTERNE) – PLESSO MIOENTERICO
SIEROSA	MESENTERE COLLEGATO AL PERITONEO

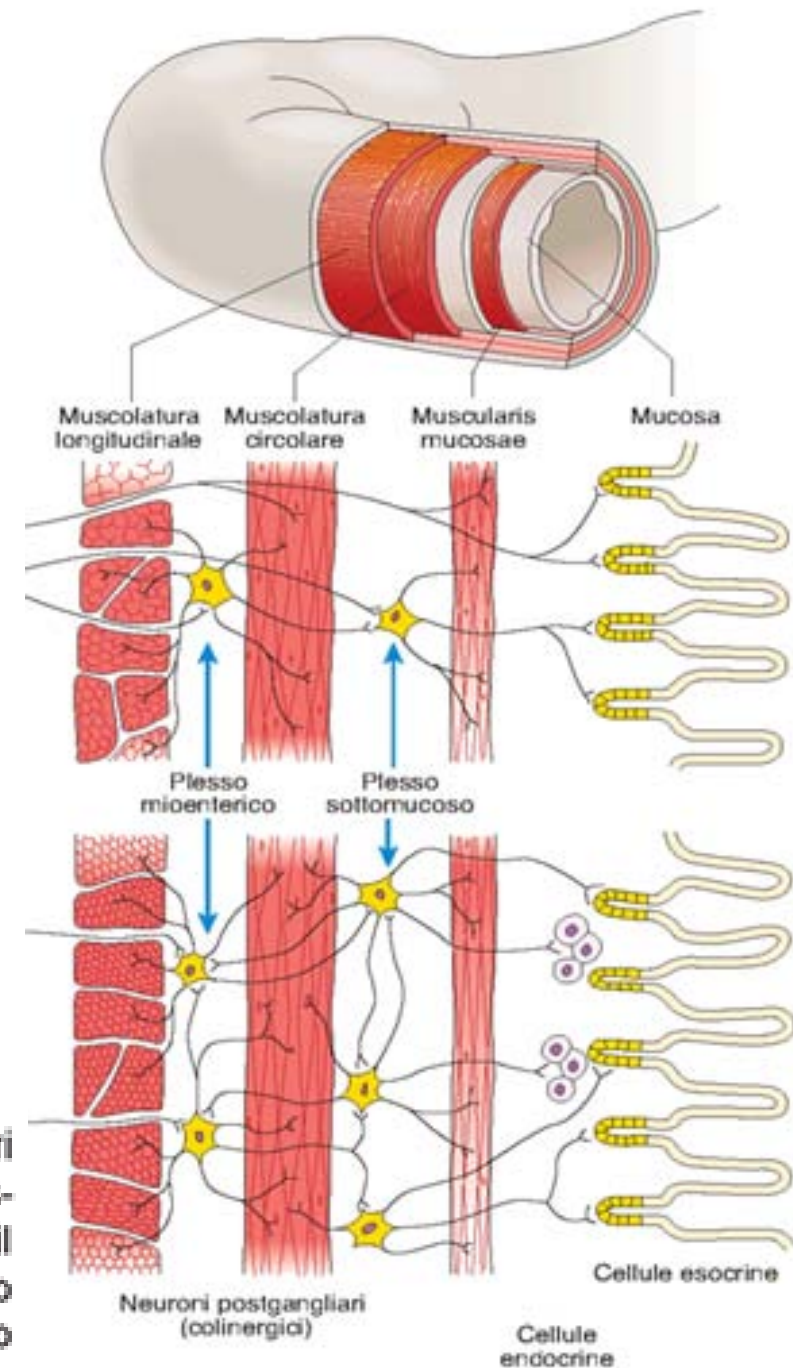
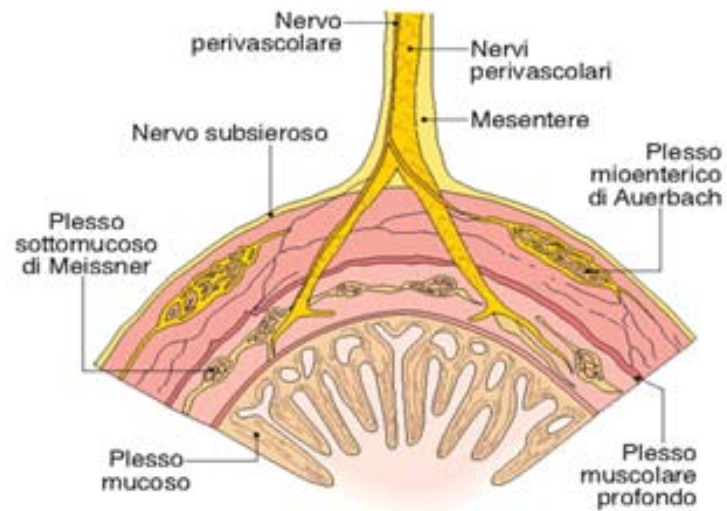
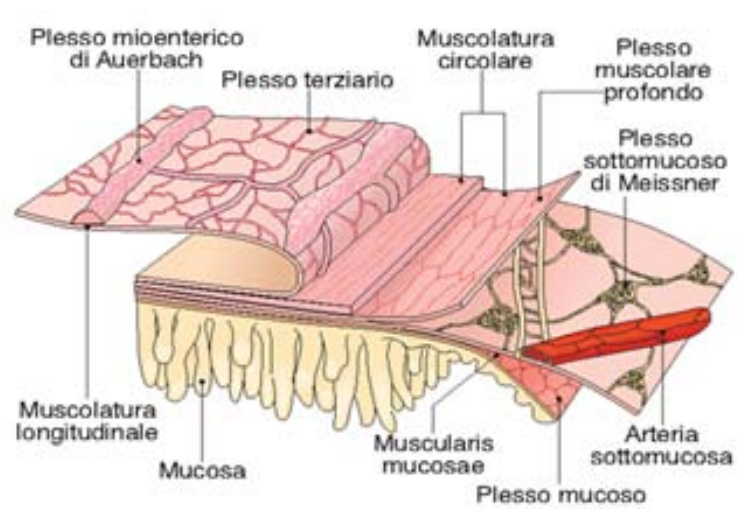
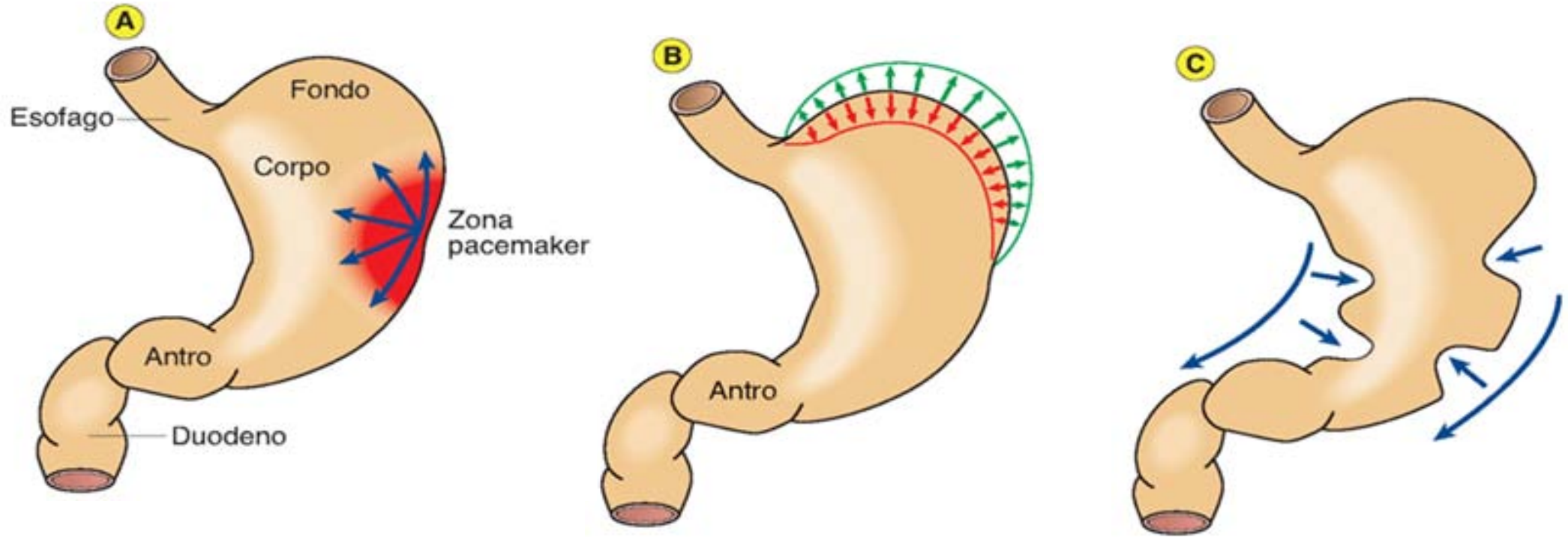
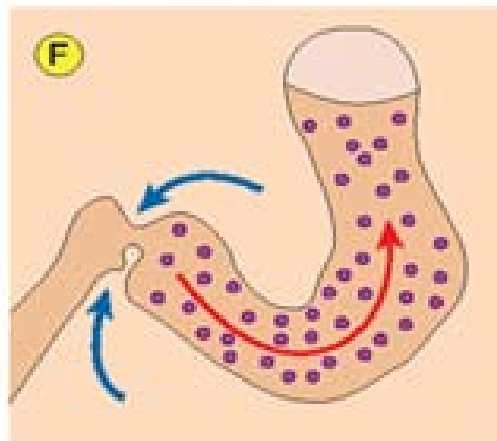
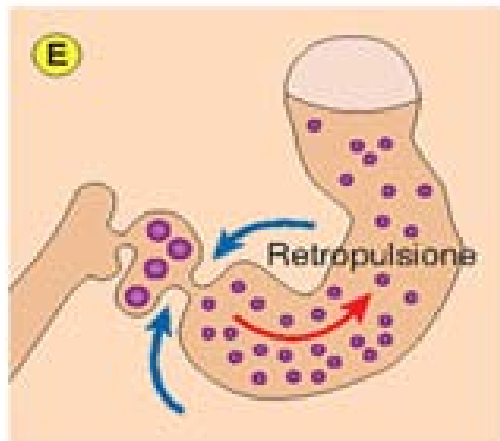
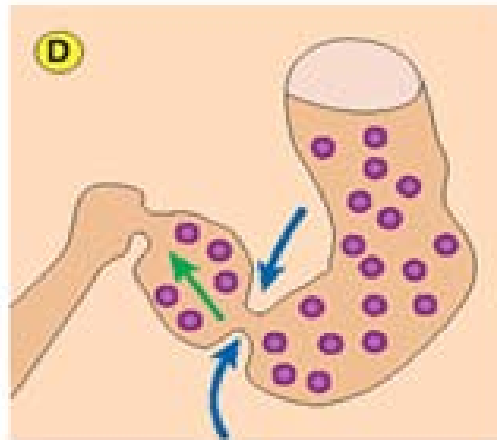
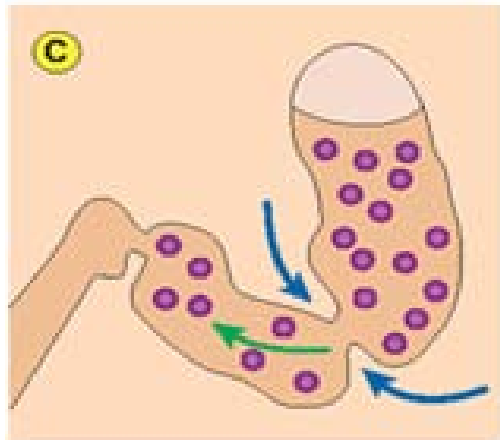
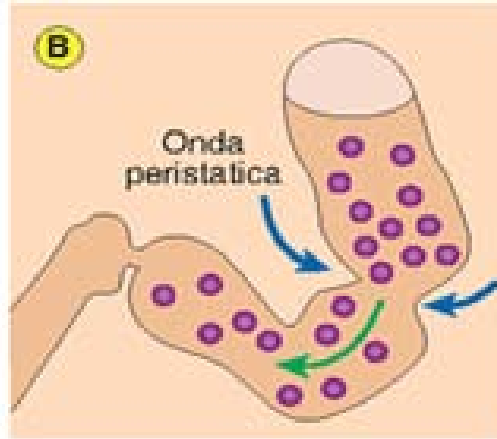
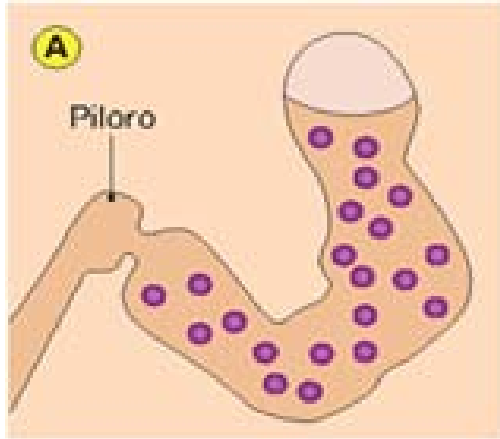


Figura 46.3 I principali plessi dell'intestino tenue. I due plessi gangliari sono il plesso mioenterico di Auerbach e il plesso sottomucoso di Meissner. Le fibre che si originano da essi formano i plessi non gangliari: il plesso terziario (che innerva lo strato muscolare longitudinale), il plesso muscolare profondo (che innerva lo strato circolare interno) e il plesso mucoso. I neuroni e i loro processi sono rappresentati in colore.

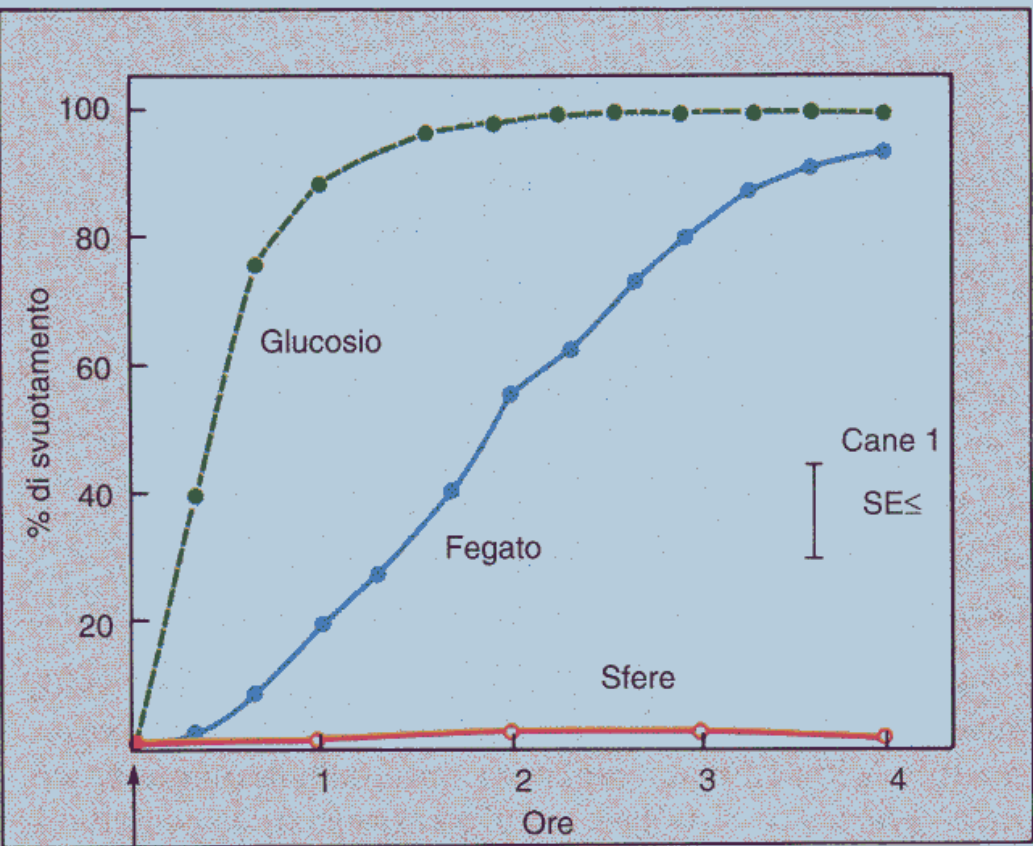
TRITURAZIONE MECCANICA ALIMENTI





SOLO LE PARTICELLE DI DIAMETRO INFERIORE A 4-6 mm PASSANO IL PILORO

Figura 47.9 Il processo di triturazione si realizza per effetto delle onde peristaltiche che comprimono il contenuto gastrico contro il piloro chiuso (in B-F, la dinamica dell'avanzamento dell'onda peristaltica). Il chimo, non potendo avanzare, torna in dietro a schizzo passando attraverso la restrizione ad anello del lume gastrico, causata dalla forte contrazione della muscolatura liscia circolare durante l'arrivo dell'onda peristaltica nei pressi del piloro (E,F). Il ripetersi di questo meccanismo è efficace nell'indurre la triturazione delle parti alimentari solide.



400 mL 1% glucosio
 50 g di fegato a pezzi
 40 sfere di plastica

Figura 32-11 Velocità di svuotamento di sostanze differenti da parte dello stomaco di cane. Lo stomaco si svuota molto più rapidamente se in esso viene immessa una soluzione (1% glucosio) che se contiene blocchetti di materiale digeribile (fegato). Una sostanza solida indigeribile (sfere di plastica di 7 mm di diametro) non viene espulsa. (Ridisegnata da Hinder RA e Kelly KA: Am J Physiol, 233:E335, 1977).

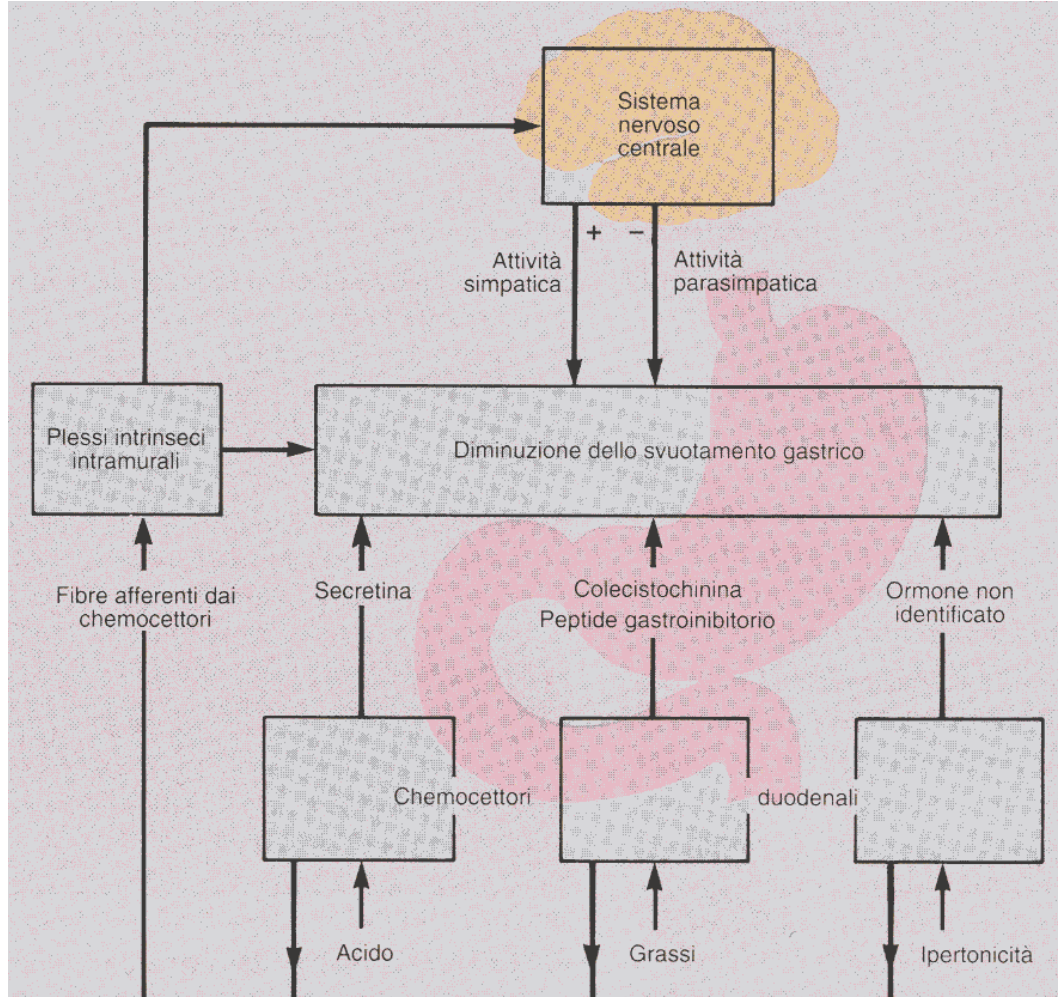


Figura 32-13 I meccanismi nervosi e ormonali che inibiscono lo svuotamento gastrico. **La presenza nel duodeno di acido, di grassi e ipertonicità' rallentano lo svuotamento gastrico. Sono i chemocettori duodenali che attivano sia riflessi inibitori che la liberazione di ormoni inibitori della motilità'.**

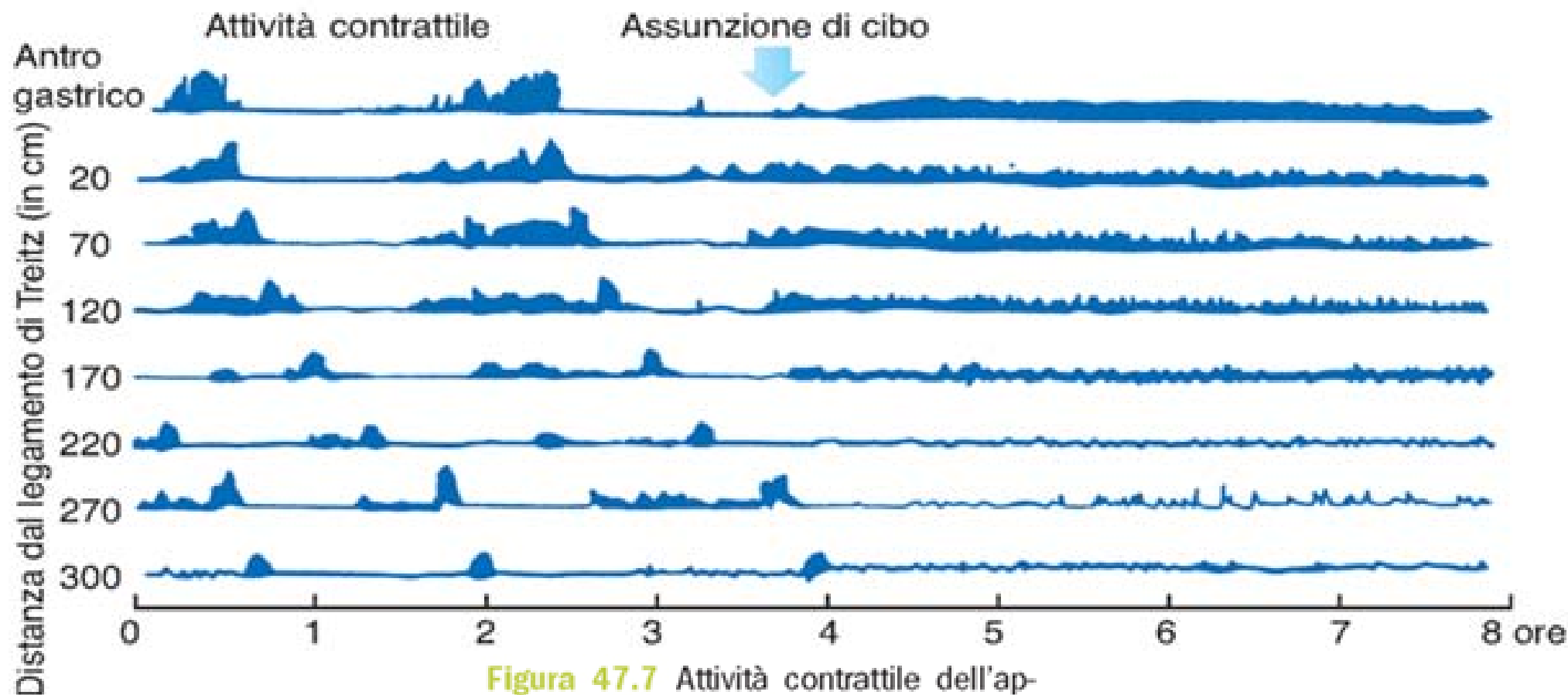


Figura 47.7 Attività contrattile dell'apparato digerente. A digiuno sono periodicamente presenti complessi mioelettrici migranti che dall'antro dello stomaco diffondono per un lungo tratto di intestino. Il legamento di Treiz segna il confine tra duodeno e digiuno. Si noti come l'alternanza degli intervalli di quiescenza e di attività durante il digiuno scompaia dopo l'assunzione di cibo e come l'attività dell'antro gastrico diventi continua.

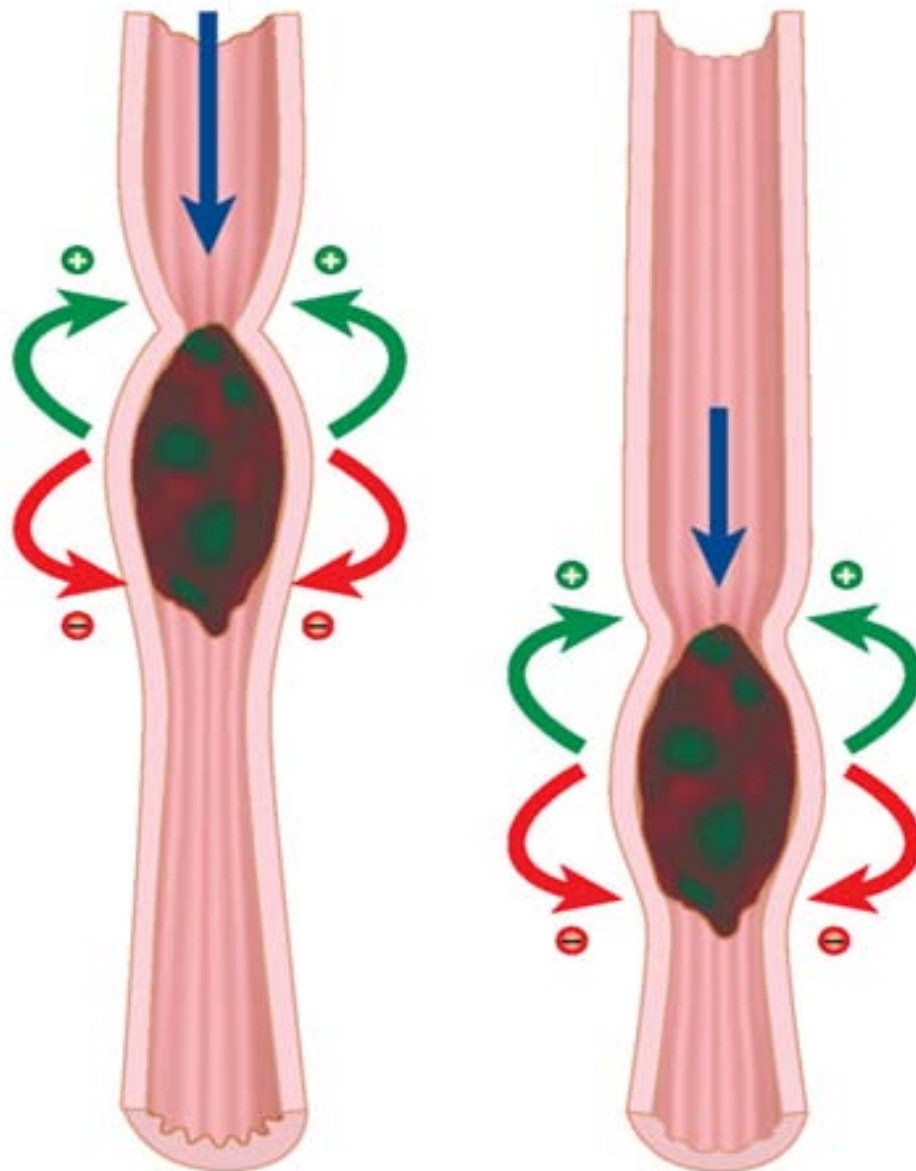
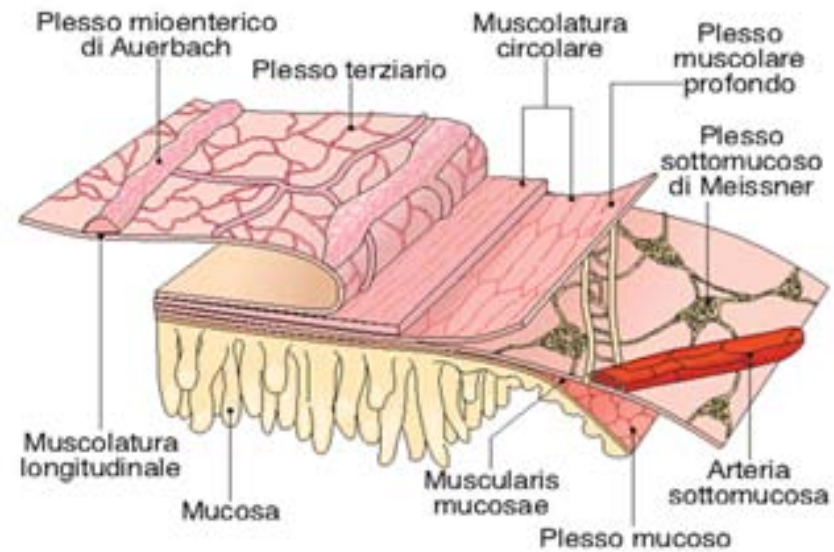


Figura 47.1 Propagazione di un'onda peristaltica lungo un tratto di tubo digerente. La presenza del bolo induce contrazione a monte (freccia verde e segno +) e rilassamento a valle della muscolatura liscia vasale (freccia rossa e segno -). In questo modo il bolo è spinto in direzione aborale.



STRATO	
MUCOSO	EPITELIO – MEMBRANA BASALE- MUSCOLARIS MUCOSA
SOTTOMUCOSO	VASI SANGUIGNI E LINFATICI – CONNETTIVO – <u>PLESSO NERVOSO SOTTOMUCOSO</u>
MUSCOLARE	FIBRE CIRCOLARI (INTERNE) FIBRE LONGITUDINALI (ESTERNE) – <u>PLESSO MIOENTERICO</u>
SIEROSA	MESENTERE COLLEGATO AL PERITONEO

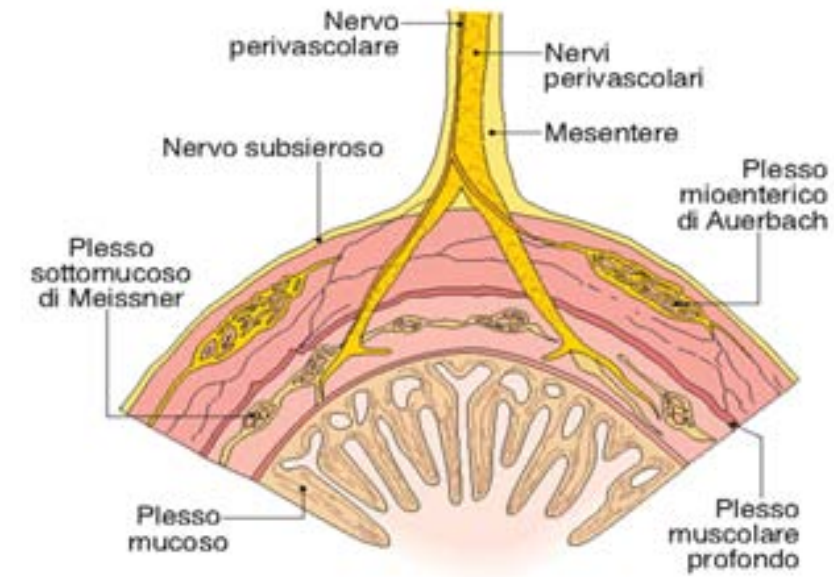


Figura 46.3 I principali plessi dell'intestino tenue. I due plessi gangliari sono il plesso mioenterico di Auerbach e il plesso sottomucoso di Meissner. Le fibre che si originano da essi formano i plessi non gangliari: il plesso terziario (che innerva lo strato muscolare longitudinale), il plesso muscolare profondo (che innerva lo strato circolare interno) e il plesso mucoso. I neuroni e i loro processi sono rappresentati in colore.

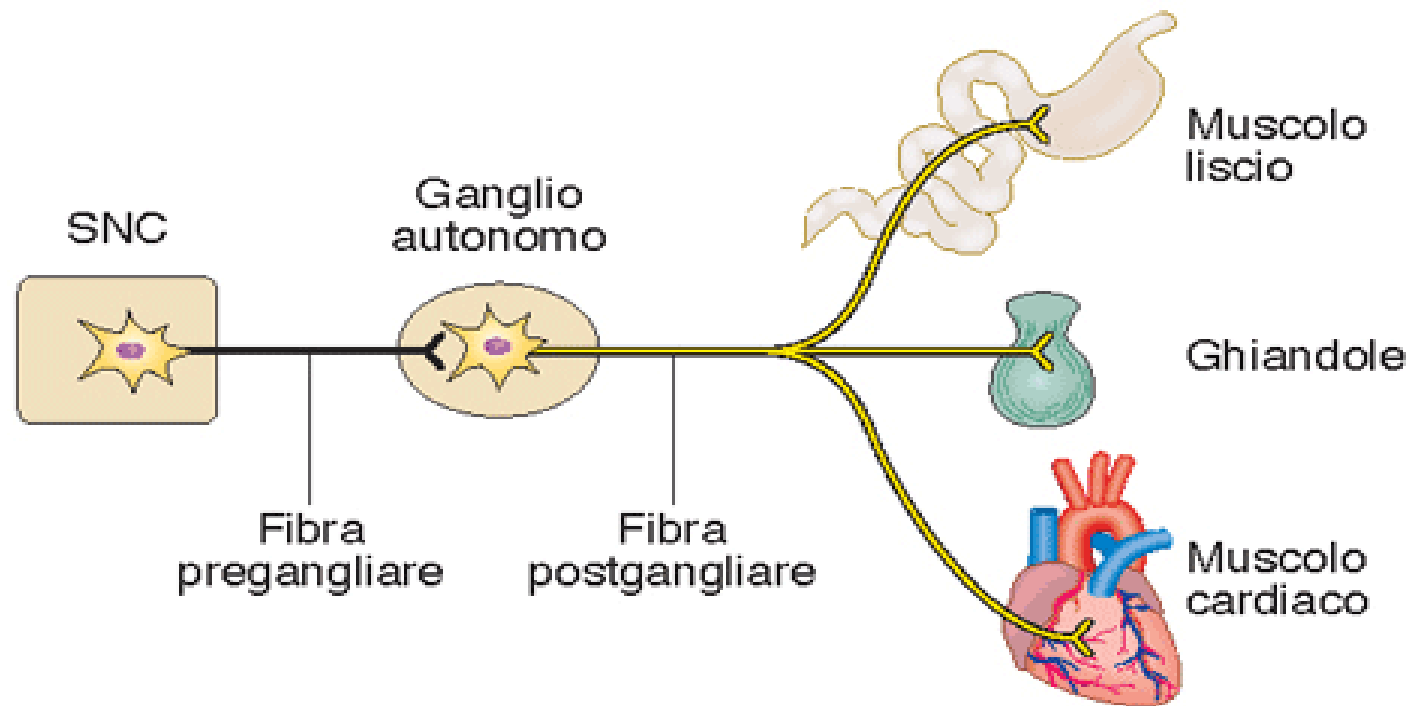


Figura 15.1 Organizzazione funzionale del sistema nervoso autonomo. I neuroni pregangliari, situati nel SNC, formano sinapsi con i neuroni dei gangli che, a loro volta, inviano fibre postgangliari agli organi effettori.

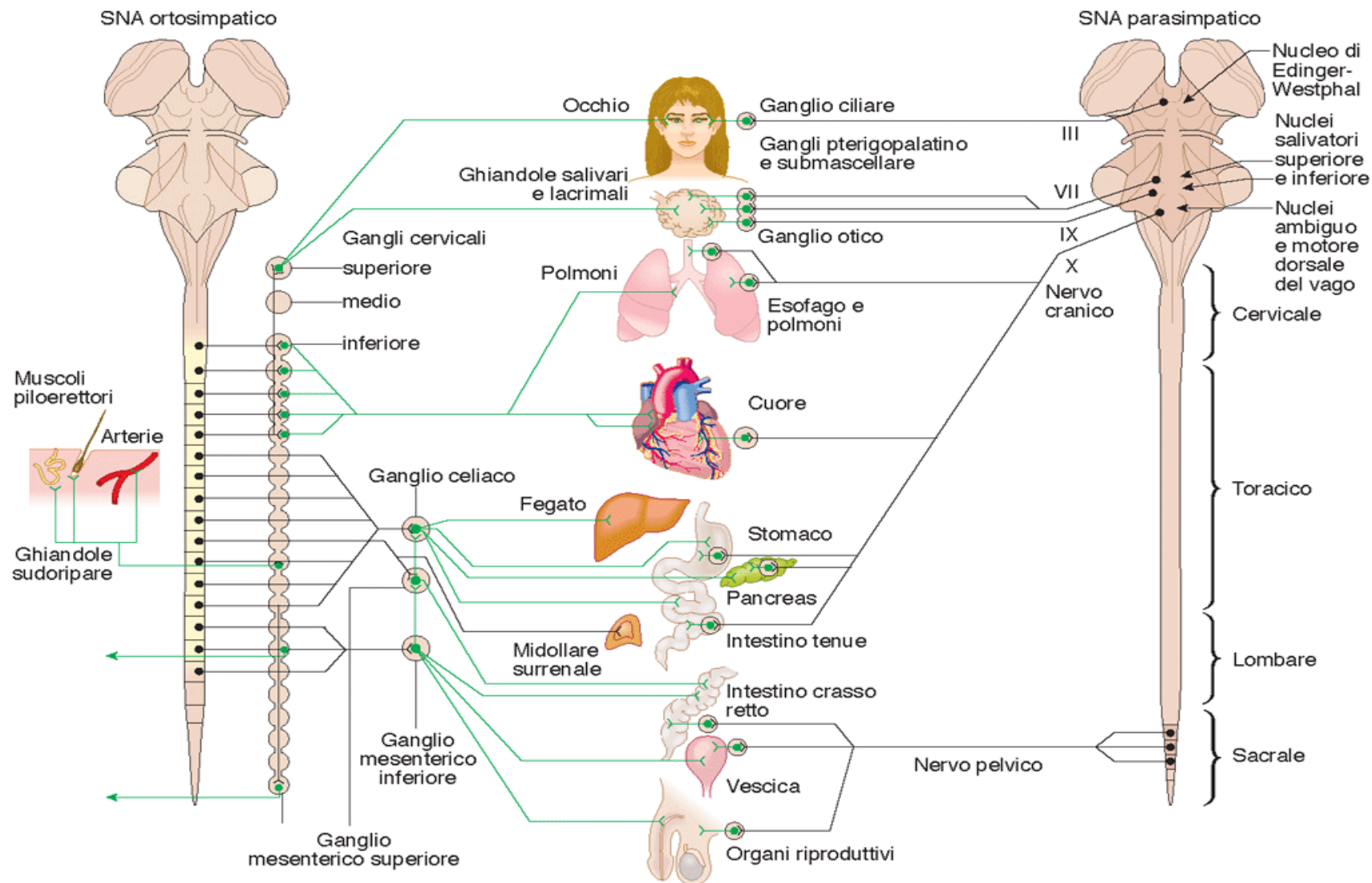


Figura 15.5 Schema riassuntivo delle connessioni nervose autonome dei sistemi orto- e para-simpatico.

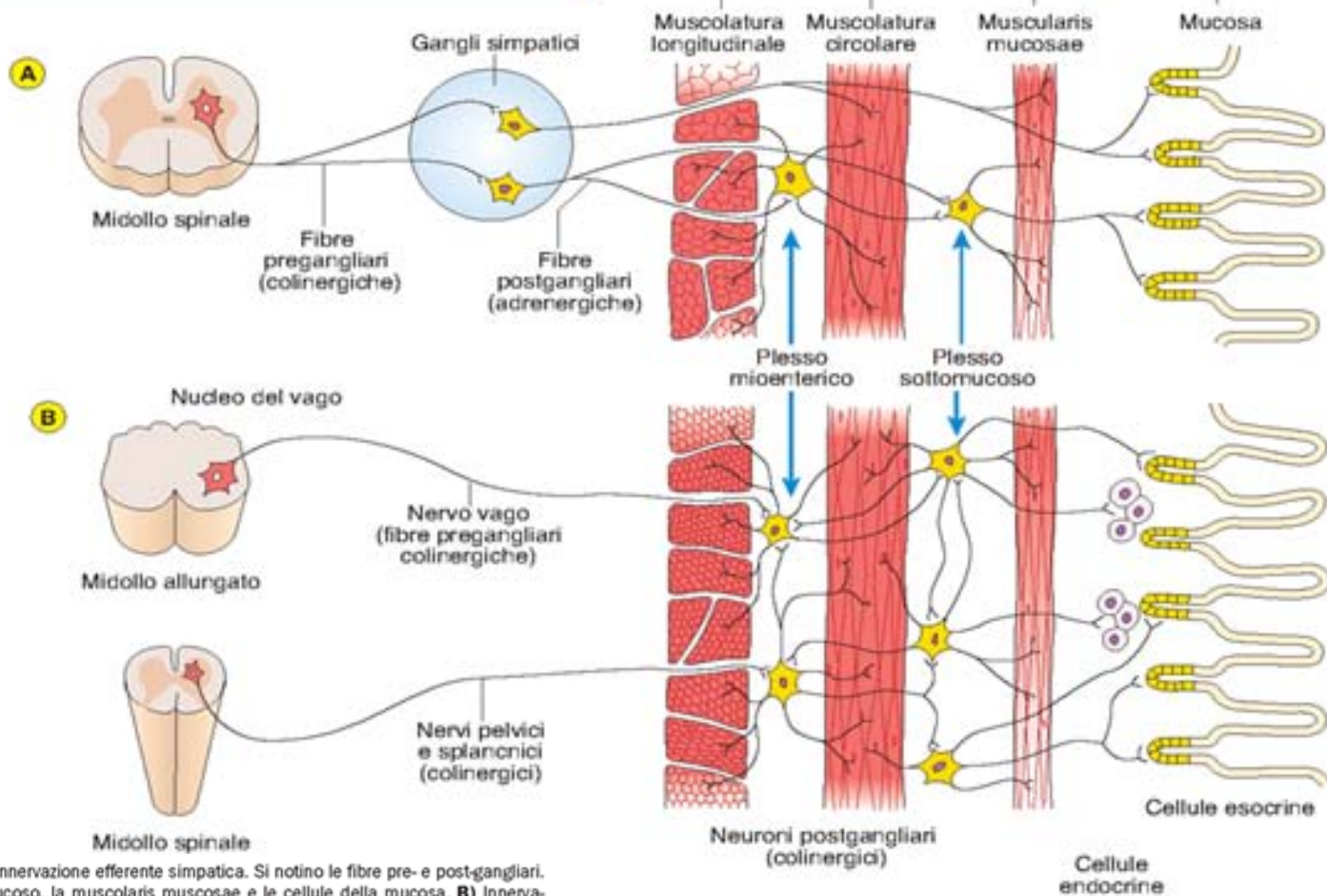
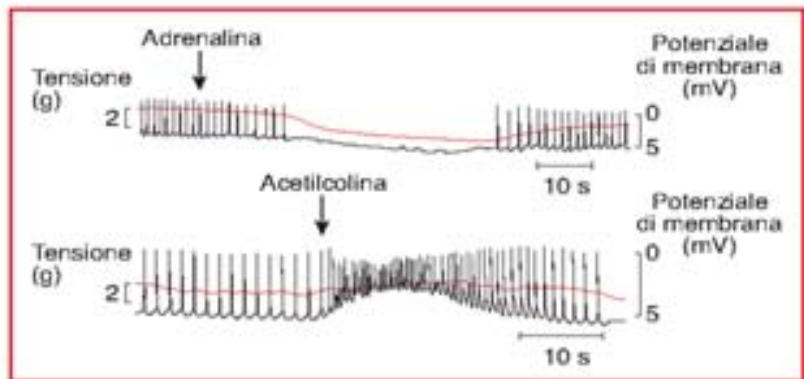
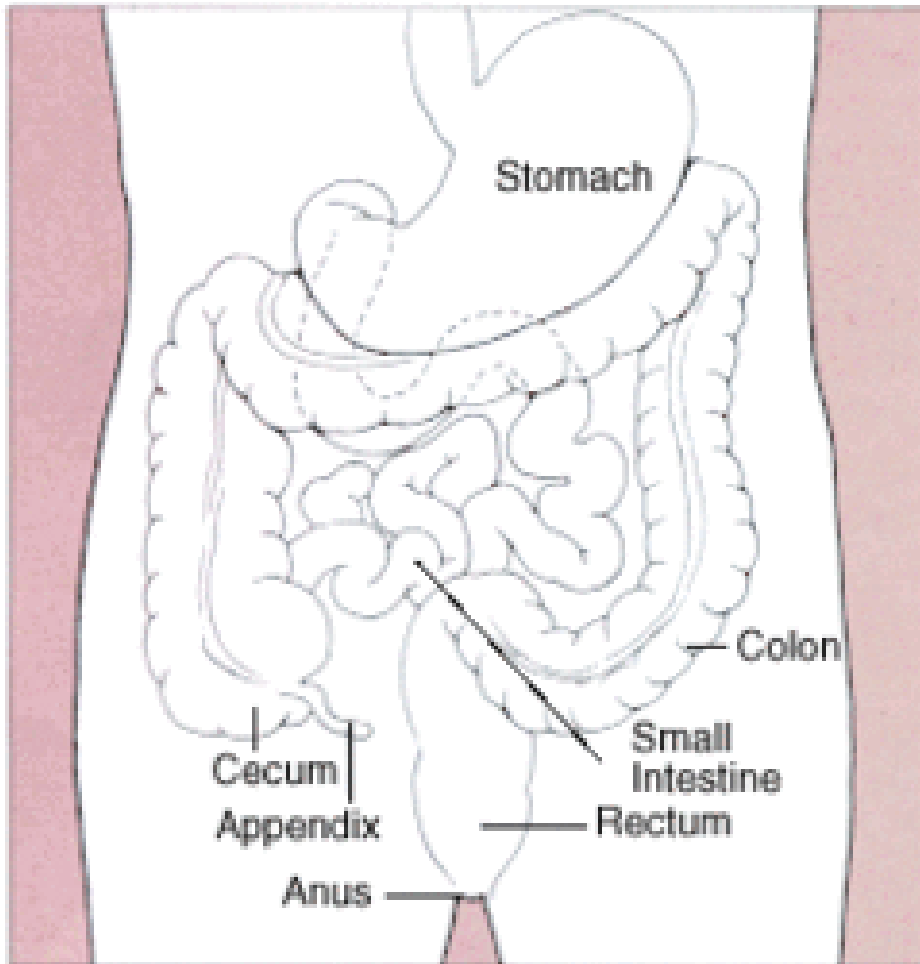


Figura 46.4 Innervazione simpatica e parasimpatica del tratto gastrointestinale. **A**) Innervazione efferente simpatica. Si notino le fibre pre- e post-gangliari. Quelle post-gangliari innervano direttamente il plesso mioenterico, il plesso sottomucoso, la muscolaris mucosae e le cellule della mucosa. **B**) Innervazione efferente parasimpatica. Si notino le fibre pre-gangliari. I neuroni post-gangliari coincidono con i neuroni del plesso mioenterico. Nel riquadro in alto sono riportate l'attività elettrica e la tensione muscolare della tenia coli prima e durante l'applicazione di adrenalina (azione inibitoria) e l'applicazione di ACh (azione eccitatoria). Si noti come l'adrenalina inibisce i potenziali d'azione e attenua la tensione di contrazione, mentre l'ACh esercita effetti opposti.

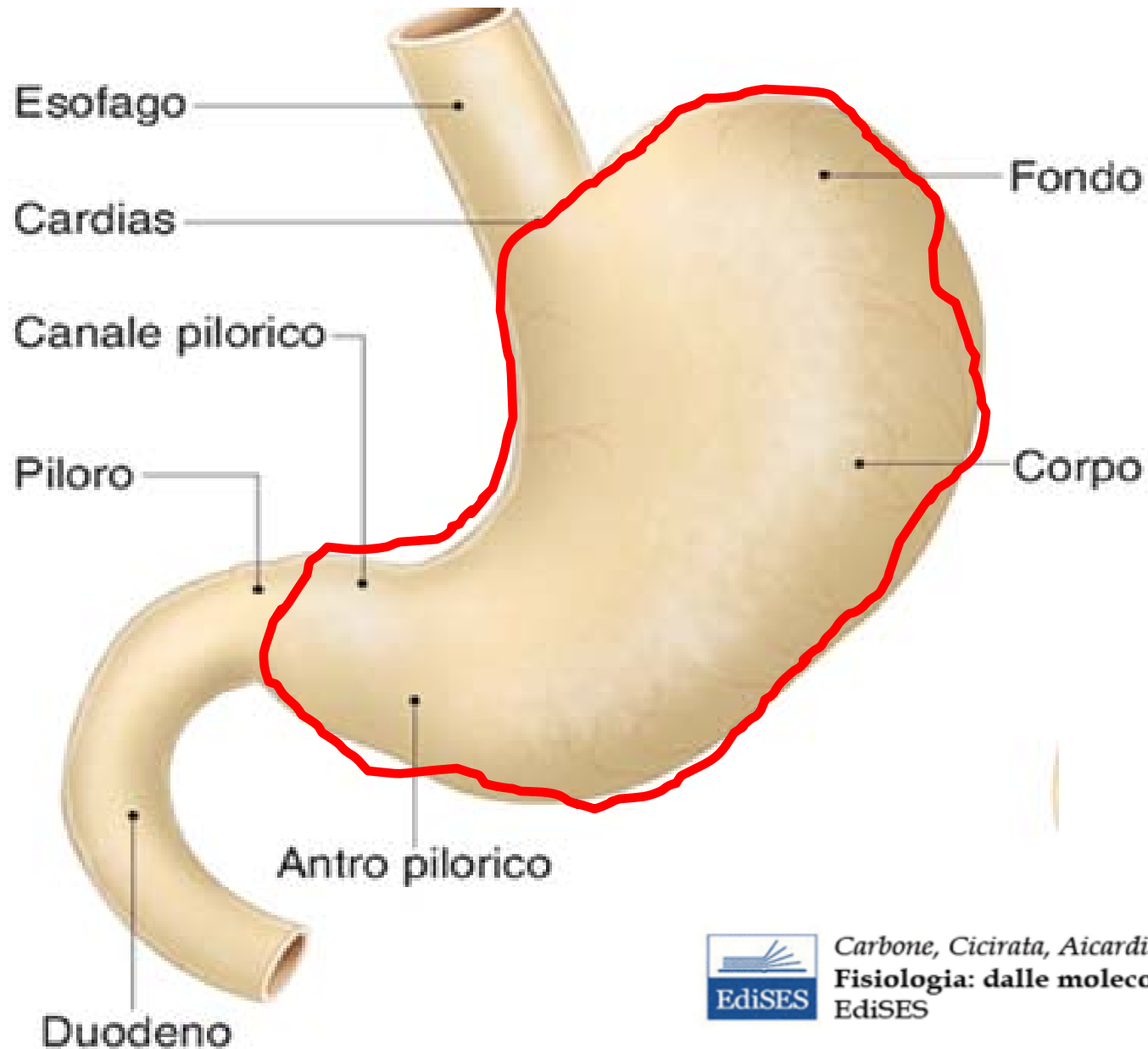
LOCALIZZAZIONE PROCESSI DIGESTIVI



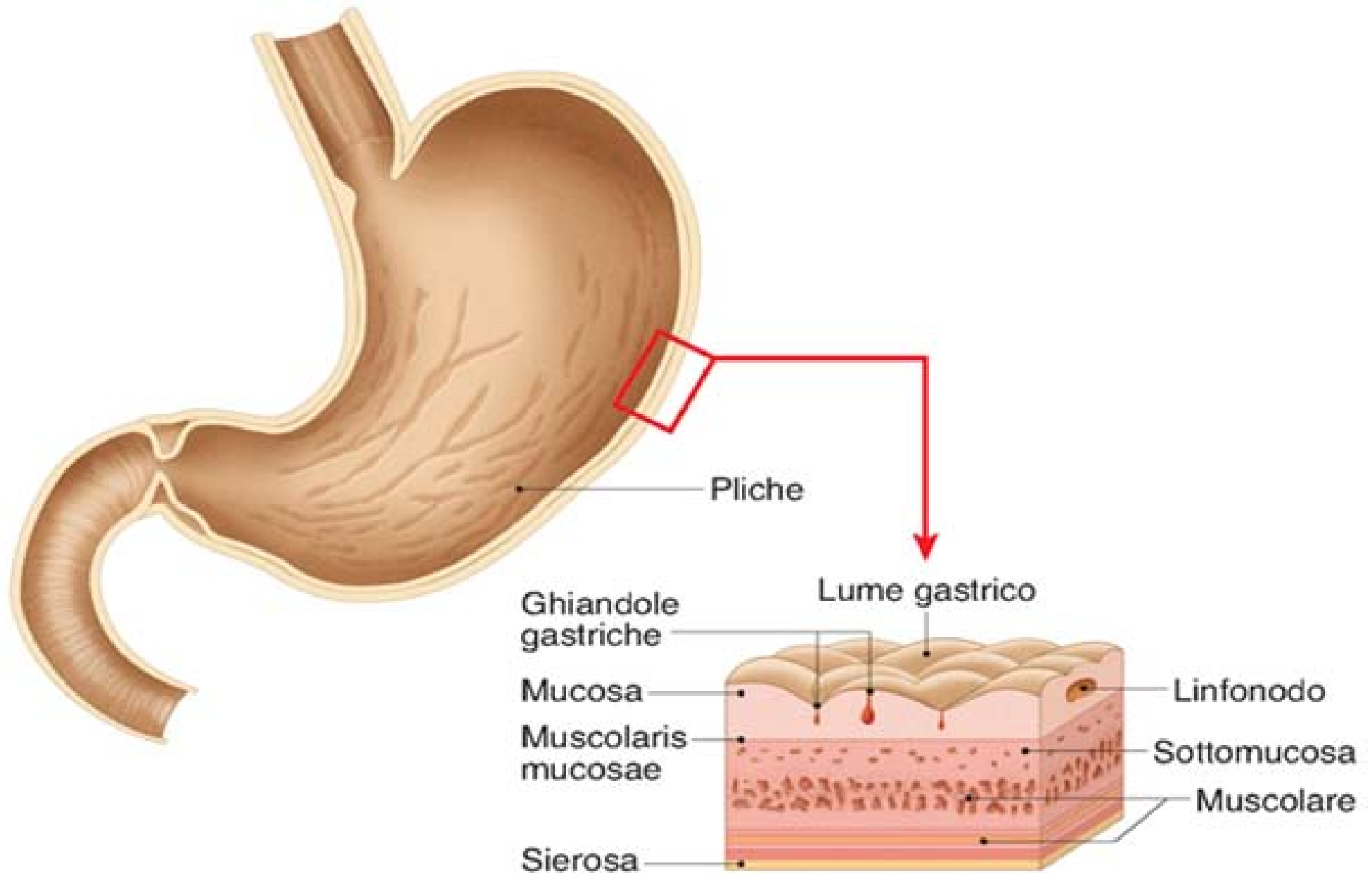
Digestione e assorbimento avvengono a livello di digiuno e ileo

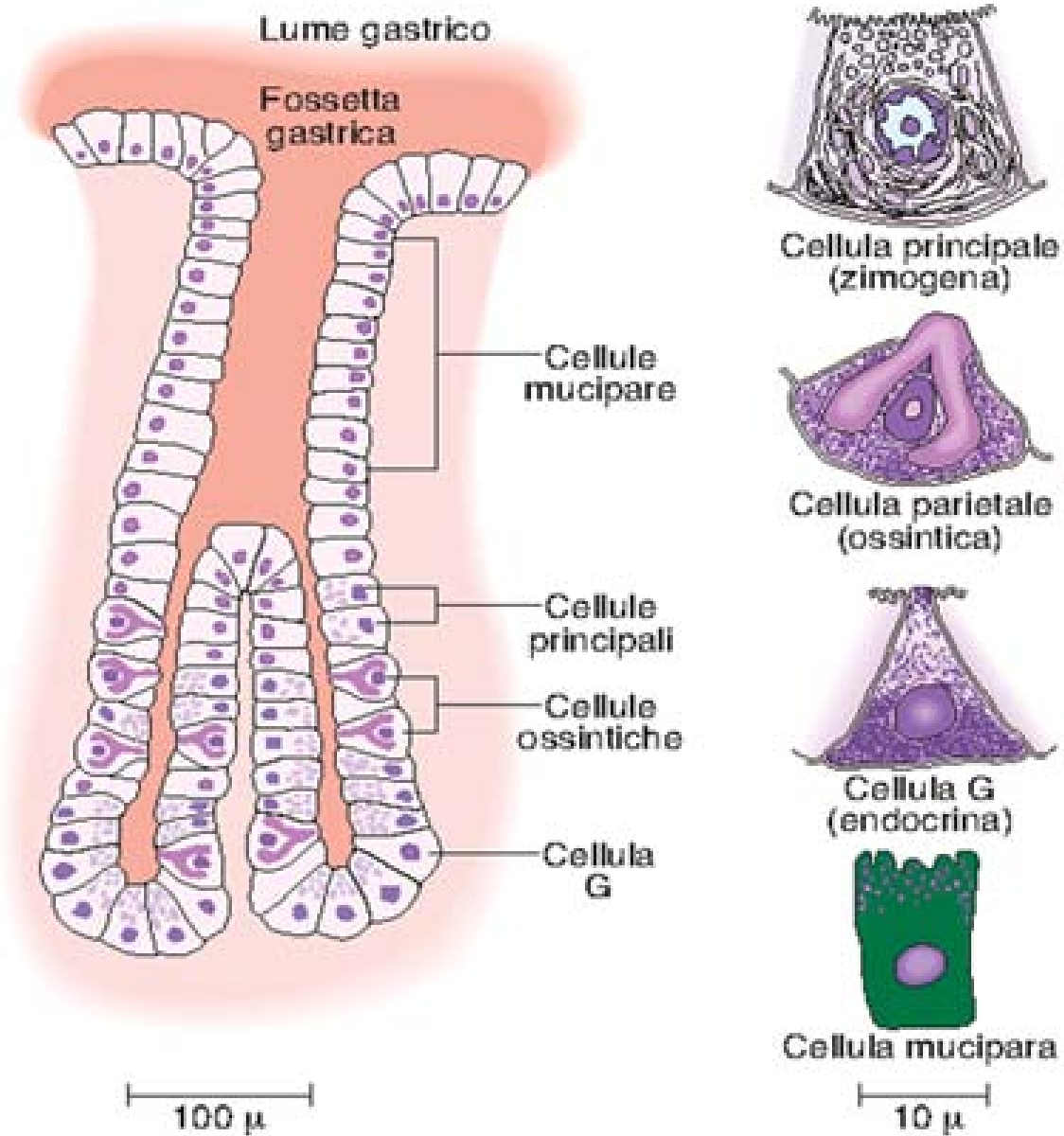
Il materiale non digerito dal tenue viene utilizzato dalla flora batterica del colon che produce CO_2 , H_2 , H_2S e acidi grassi a corta catena

LA SECREZIONE GASTRICA



LA SECREZIONE GASTRICA





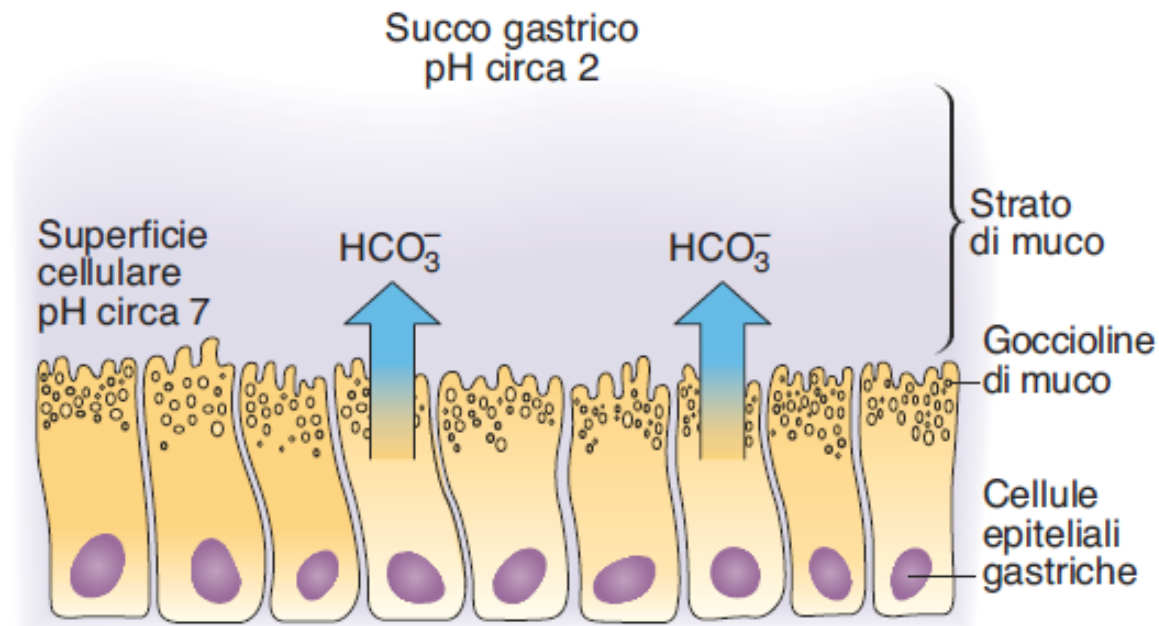
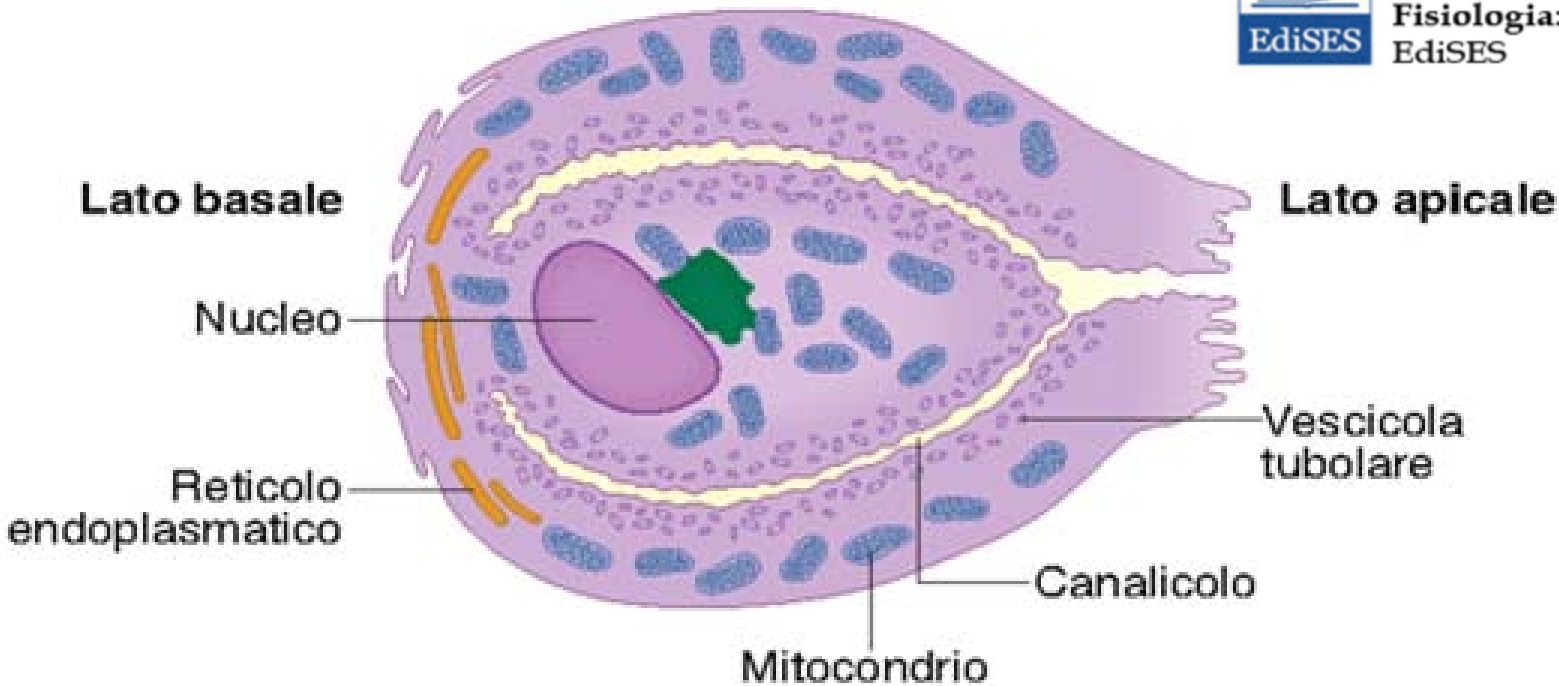


Figura 48.6 Azione protettiva dello strato mucoso sulla superficie mucosa dello stomaco. La continua secrezione di HCO_3^- e l'elevata viscosità del muco (che previene il mescolamento convettivo) preservano il pH in prossimità della superficie cellulare intorno a valori fisiologici (pH circa 7), pur essendo il pH del succo gastrico tra 1 e 2.

- **La produzione di muco è stimolata dalle prostaglandine**
- **I FANS inibiscono la produzione di prostaglandine ed aumentano il rischio di gastrite erosiva**

Cellula a riposo



A RIPOSO: CANALICOLI INTRACELLULARI

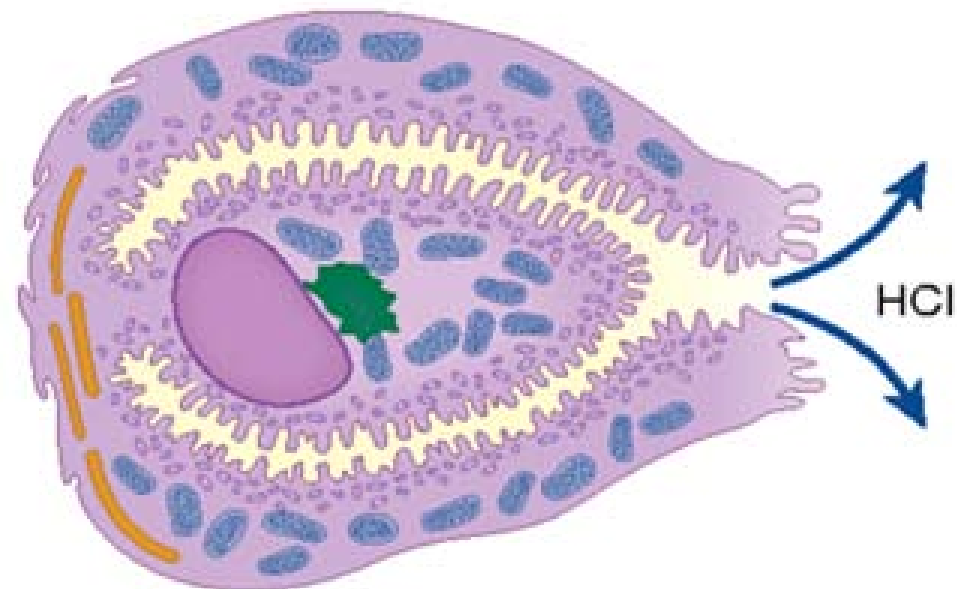
NON IN COMUNICAZIONE CON IL LUME.

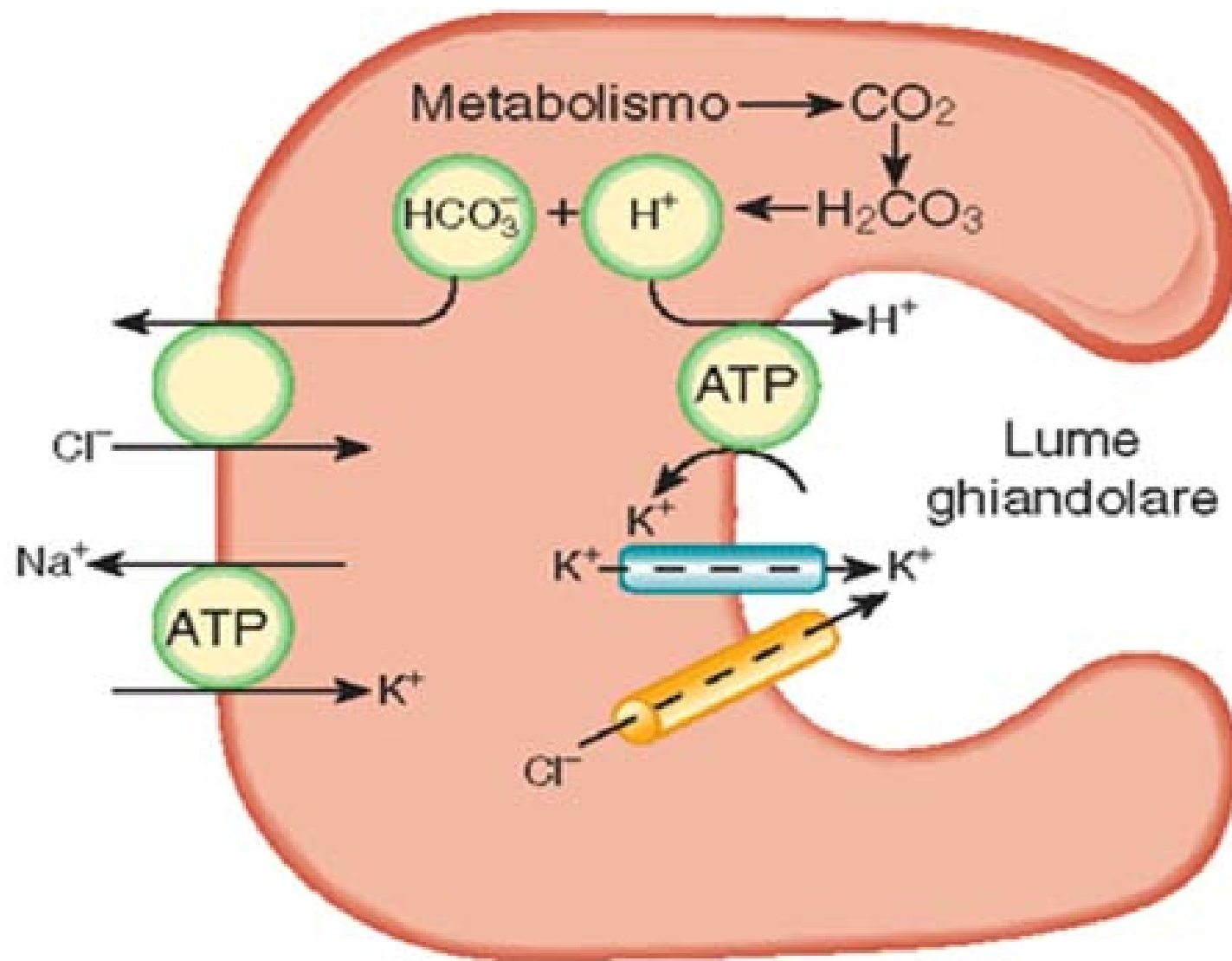
SECERNENTE: CANALICOLI INTRACELLULARI

IN COMUNICAZIONE CON IL LUME.

SUPERFICIE TOTALE AUMENTA 50-100 VOLTE

Cellula stimolata (in attività)





CONTROLLO DELLA SECREZIONE DI HCl DURANTE UN PASTO

STIMOLI

AZIONI SULLE CELLULE PARIETALI

RISULTATO

Fase cefalica

Vista
Odore
Gusto
Masticazione

Diretta (parasimpatico, Ach)
Rilascio di gastrina e istamina

Aumentato rilascio
di HCl

Fase gastrica

Distensione
↑Peptidi
↓[H⁺]

Riflessi neurali centrali
Rilascio di gastrina, istamina
(inibizione del rilascio di somatostatina)

Aumentato rilascio
di HCl

Fase intestinale

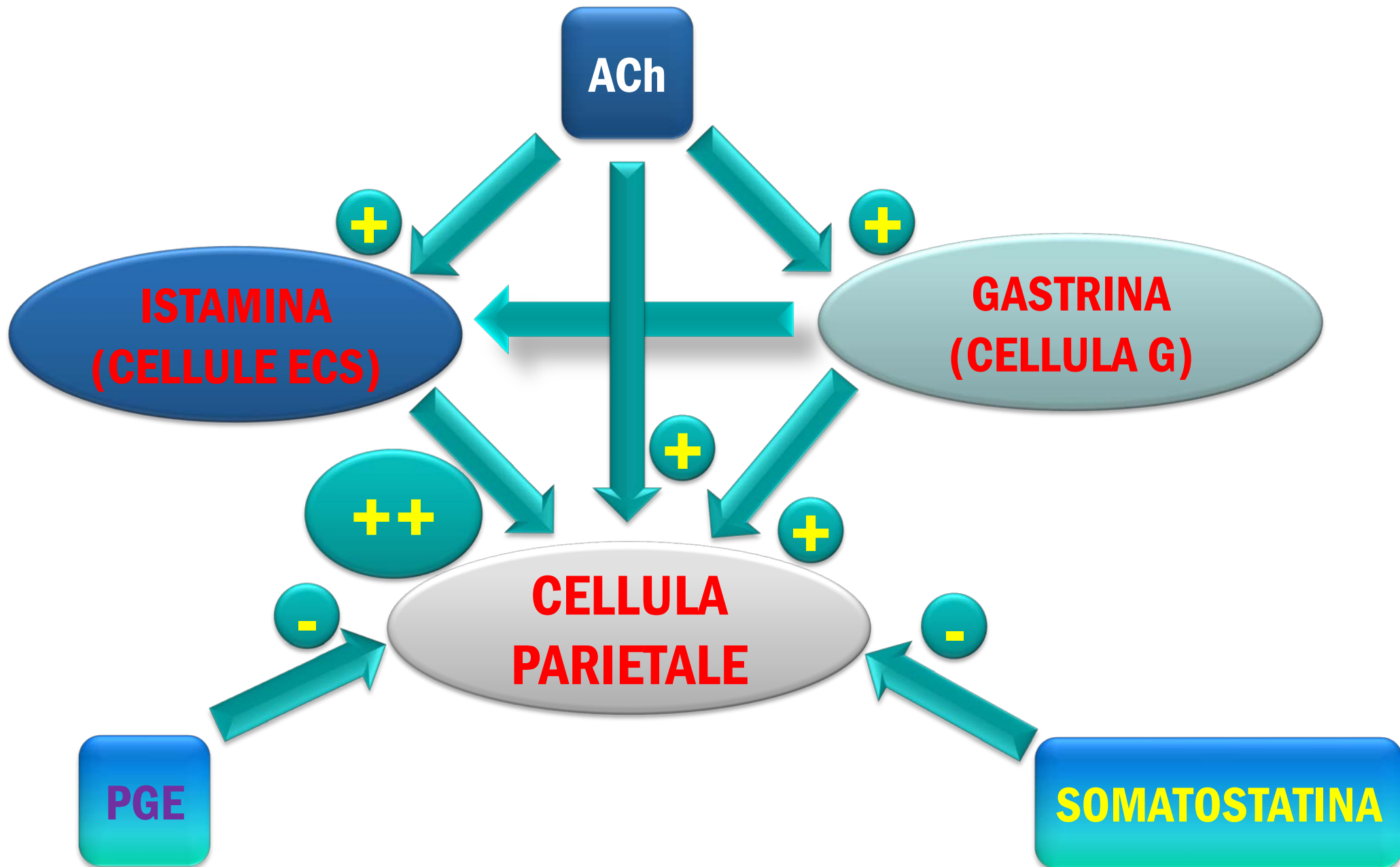
Distensione
↑Osmolarità
↑[H⁺]
↑Aminoacidi
Acidi grassi
Monosaccaridi

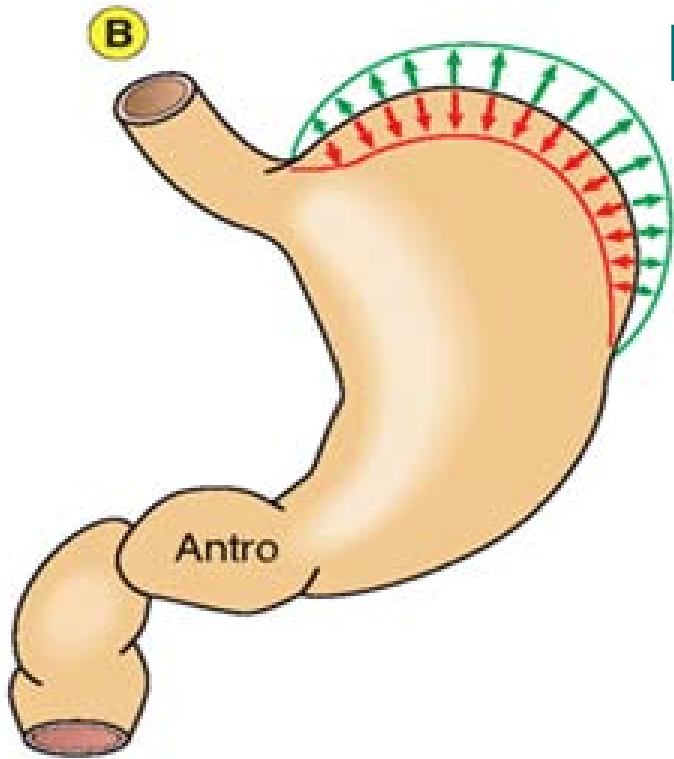
Riflessi neurali locali,
Rilascio di secretina, CCK,
GH e GLP-1

Aumentato e poi
diminuito rilascio
di HCl

Figura 48.11 Schema riassuntivo di stimoli, azioni e risultati del controllo nelle tre fasi (cefalica, gastrica e intestinale) della secrezione di HCl dalle cellule ossintiche.

CONTROLLO NERVOSO

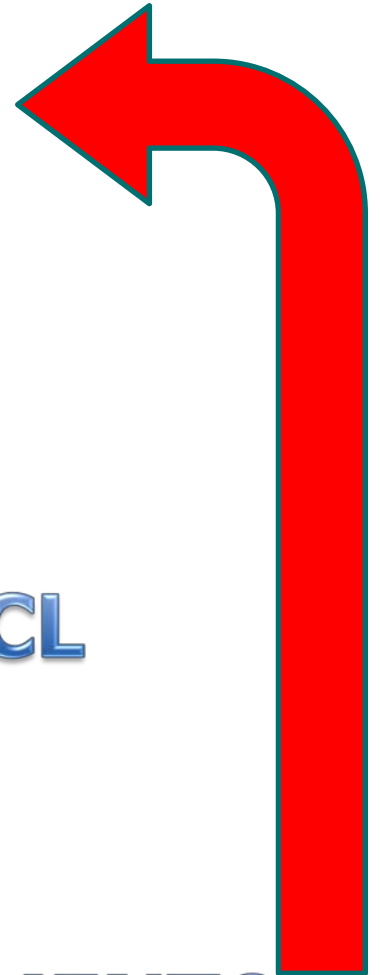
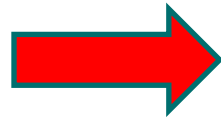


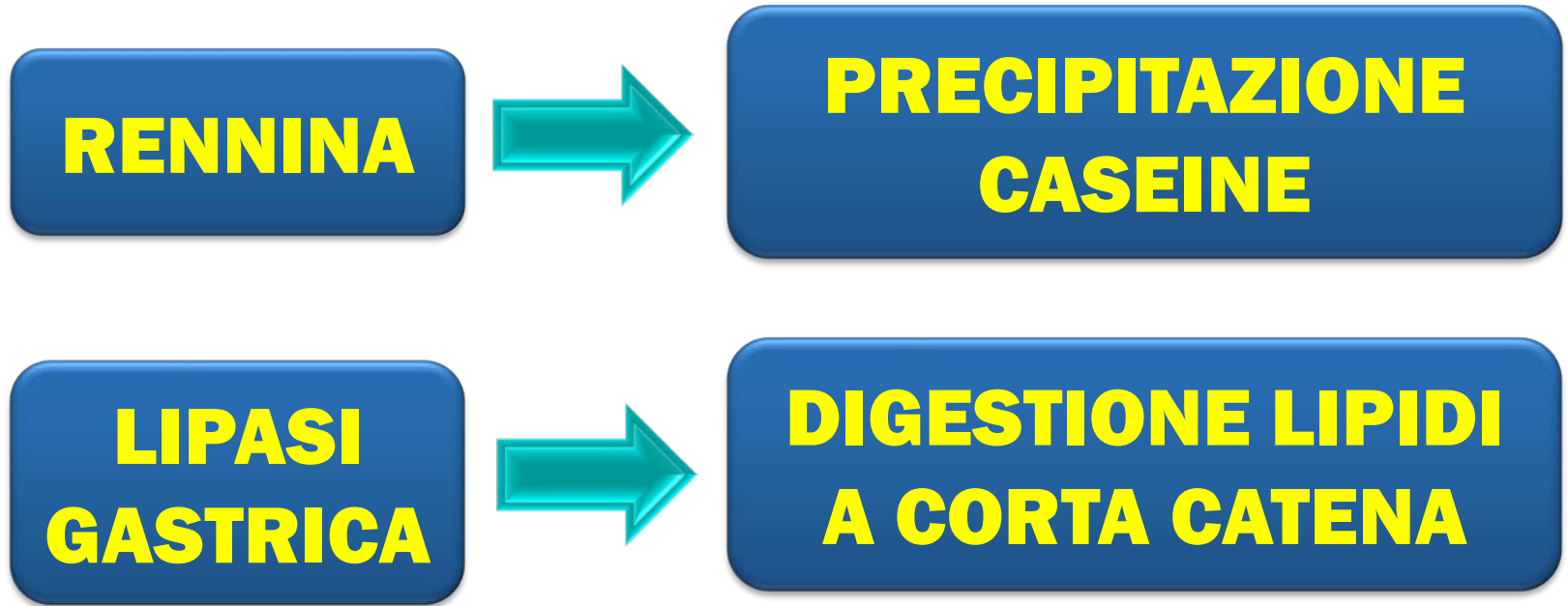


**DISTENSIONE
GASTRICA**

**AUMENTO
PRODUZIONE HCL**

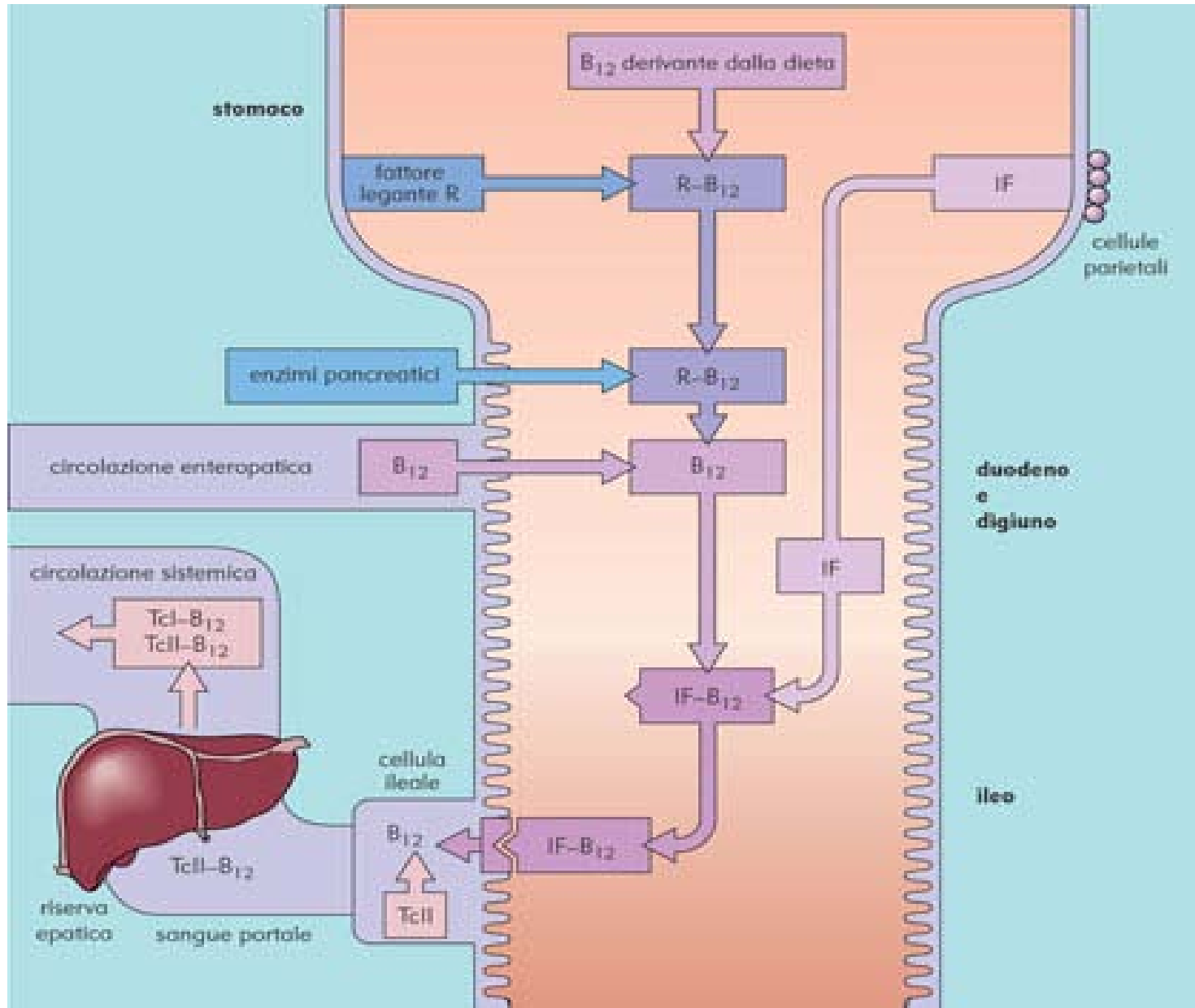
**INIBIZIONE SVUOTAMENTO
GASTRICO**



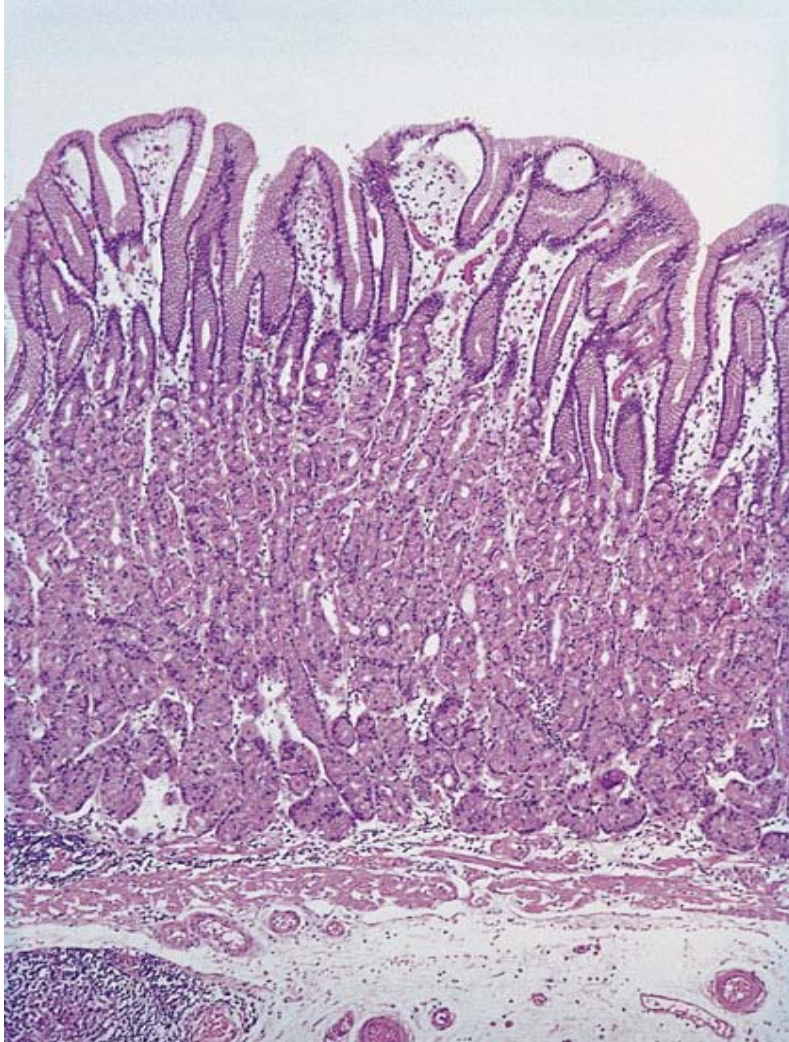


**RENNINA E LIPASI GASTRICA SONO
IMPORTANTI DURANTE LA VITA
NEONATALE**

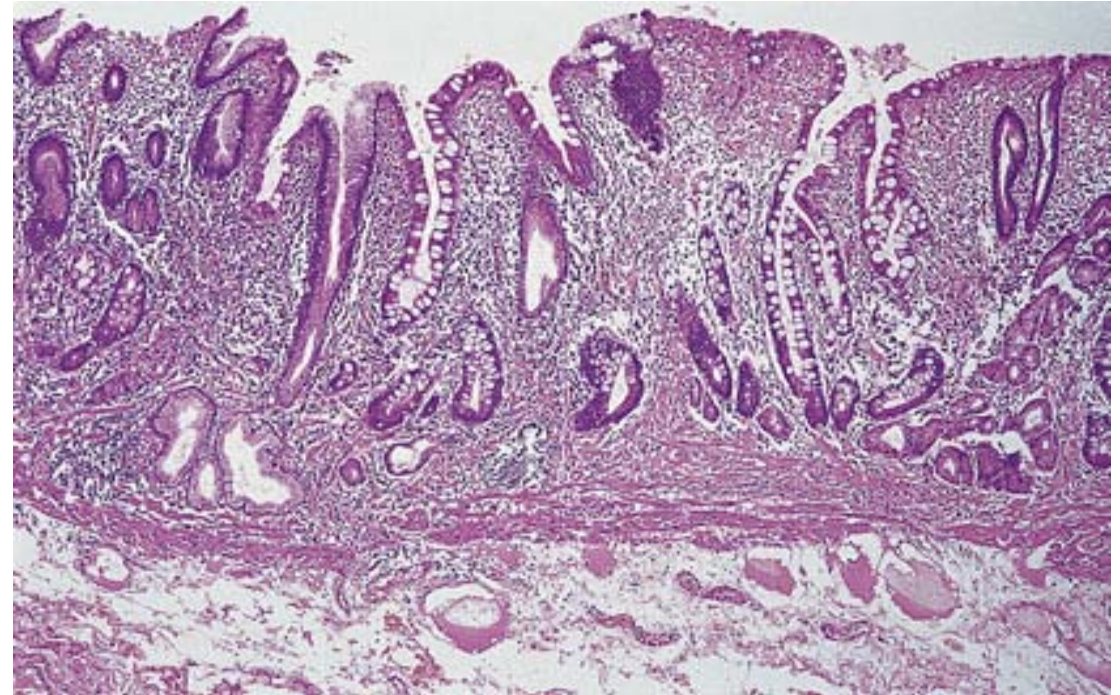
ASSORBIMENTO DELLA VITAMINA B12



ANEMIE MEGALOBLASTICHE DA DEFICIT DI VITAMINA B12



**Sezione di stomaco
normale**

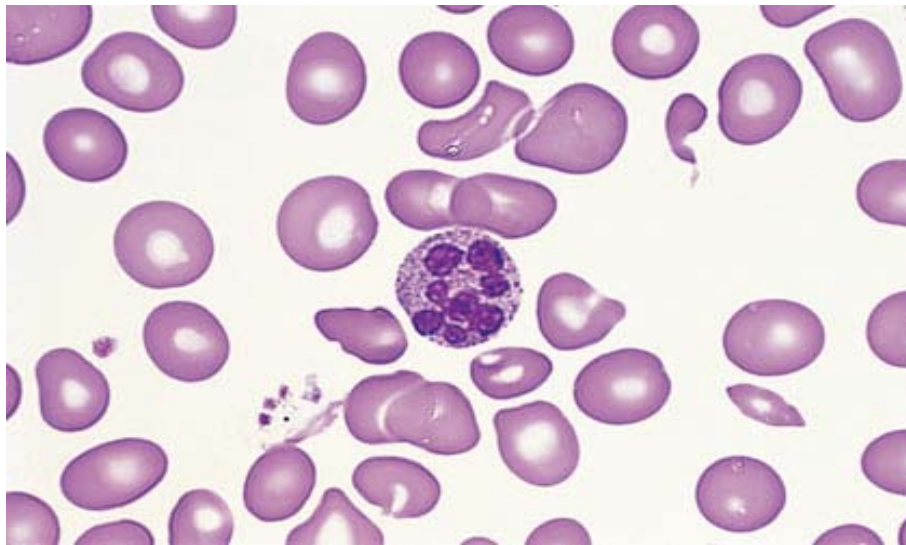


**Sezione di stomaco in paziente con
anemia perniciosa:**

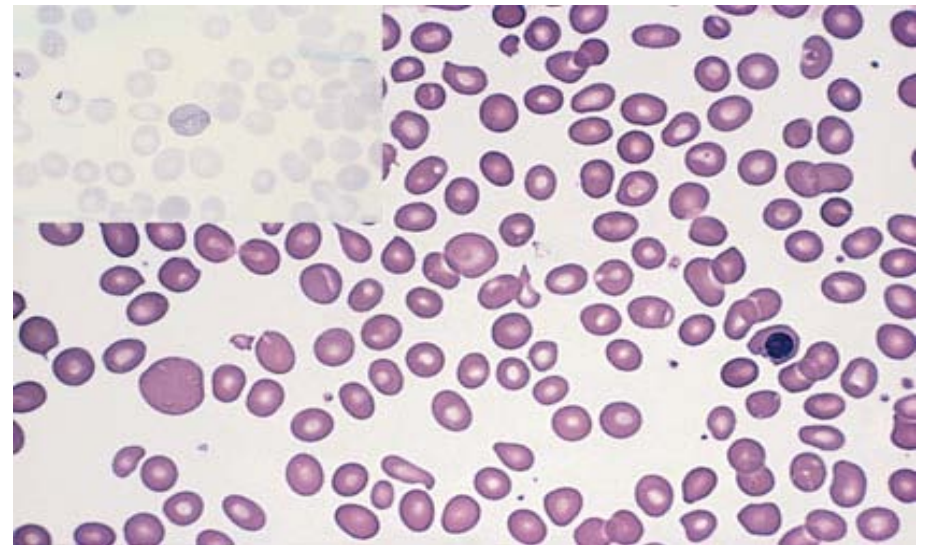
**atrofia dei villi, perdita ghiandole e
cellule parietali, infiltrazione della
lamina propria da parte di PC**

ANEMIE MEGALOBLASTICHE DA DEFICIT DI VITAMINA B12 E FOLATI

ANEMIA MEGALOBLASTICA



NORMALE



ANEMIE MEGALOBLASTICHE DA DEFICIT DI VITAMINA B12 E FOLATI

EMOCROMO

	NORMALE	ANEMIA MEGALOBLASTICA
Hb g/dL	15.0	7.5
Eritrociti x 10 ⁶ /μL	5.000.000	2.000.000
HCT (%)	45	25
MCV (μ ³)	90	125
Leucociti x 10 ³ /μL	6000	Normali o ridotti
Piastrine x 10 ³ /μL	250.000	Normali o ridotti