

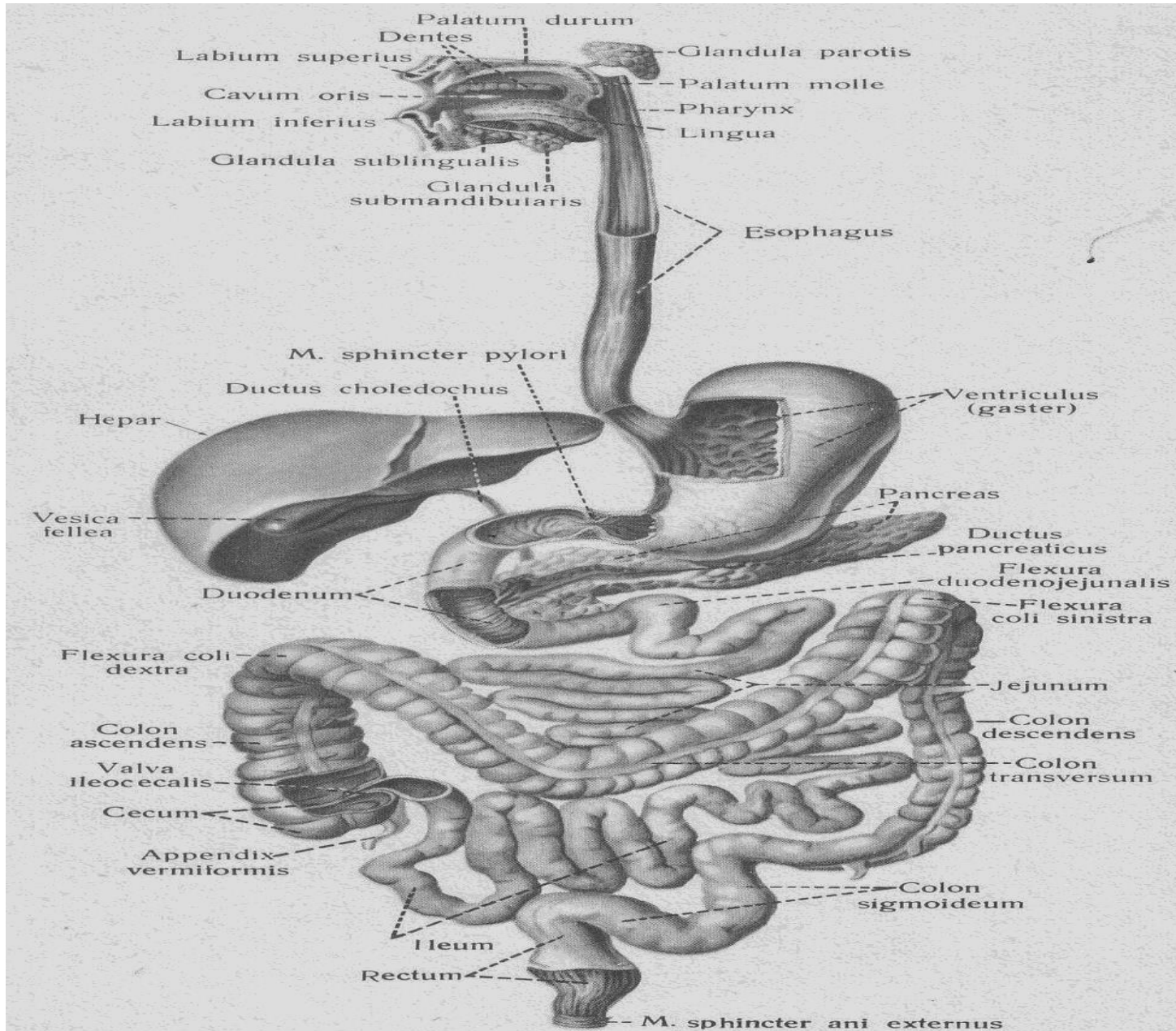
DIGESTIVNI SISTEM

digestija-varenje

GASTROINTESTINALNI SISTEM

(Želudac, creva)

Digestivni sistem



Digestivni sistem - funkcija

- **Unos hrane** (organske, neorganske materije) **vode i elektrolita**
- Prerada – **varenje (digestija)** hrane
- **Resorpcija** svarene hrane, vitamina, vode, i elektrolita
- **Izlučivanje** nesvarenih materija i produkata koje jetra putem žuči uklanja iz organizma

Digestivni sistem

Žljezde

– čiji se sekreti ulivaju u digestivni tubus

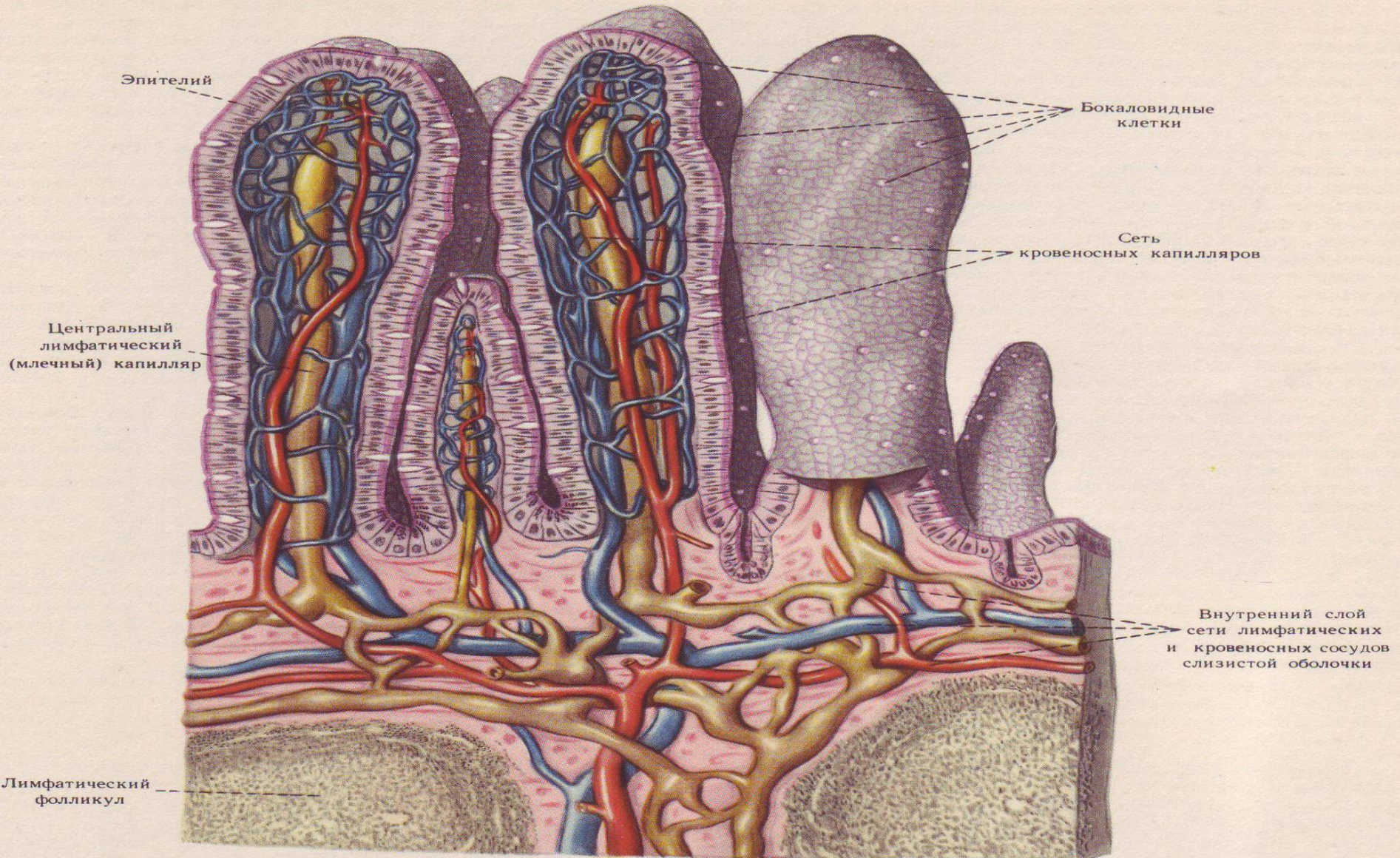
- Pljuvačne (glandule salivatorie)
 - Jetra (hepar)
 - Gušterača (pancreas)

Mišićni sloj

Spontana i kontinuirana električna aktivnost (Ca²⁺, kalcijumsko - natrijumski kanali), koja rezultira

- **Toničkim kontrakcijama;** kontinuirane
- **Ritmičkim kontrakcijama,** svaki deo ima svoju frekvencu (3/min u želucu, 12/min u duodenumu, 8-9/min u ileumu)

Sudovi mukoze tankog creva



Inervacija digestivnog tubusa

Parasympaticus

vagus (X kranijalni) i

sakralna postganglijska vlakna

– *Vagus: jednjak, želudac, pankreas i prva polovina debelog creva*

– ***Sakralni parasympaticus: sigma, rectum i analna regija***

- Stimulacija parasimpatikusa → **aktivacija enteričkog plaksusa** (povećanje motorike i sekrecije)

Inervacija digestivnog tubusa

Simpaticus

postganglijska vlakna od **Th5 - L2**

Inerviše sve delove GIT

(manje one blizu usne duplje i anusa)

- **Inhibicija enteričkog sistema,**
i direktna inhibicija aktivnosti digestivnog
sistema adrenalinom

VARENJE (DIGESTIJA) HRANE

Osnovna funkcija digestivnog sistema

**unos i korišćenje hranljivih supstanci,
vitamina, minerala i vode**

Varenje (digestija) hrane

Varenje (digestija) hrane

Varenjem se hranljive materije

fizičkim

i hemijskim uticajima

**razlažu na proste i rastvorljive oblike
pogodne za apsorpciju**

Varenje

Fizička dejstva

žvakanje

kvašenje

mešanje

Otapanje

gutanje

maceracija

peristaltika i eliminacija nesvarenih ostataka

Varenje

Hemijska dejstva

hemijsko razlaganje uz pomoć

enzima

HCl

žučnih soli

Varenje

*Tanko crevo je
glavni deo*

*u kome se vrši digestija
i apsorpcija*

Varenje

Usta: stvaranje bolusa

Sitnjenje hrane,

mešanje sa pljuvačkom

koja osim sluzi sadrži i ptijalin (alfa-amilaza),

kad hrana ostane dovoljno dugo u ustima

započinje

razlaganje skroba na maltozu

Varenje

Ždrela

gutanje

refleksna radnja

Jednjak

transport hrane u želudac

peristaltičkim pokretima

Varenje

Želudac

Mišićni sloj želudca ima tri sloja

Pravi, cirkularni i *kosi*

mešanje hrane i sokova stvaranje himusa

transport himusa

kroz pilorički sfinkter

u tanko crevo.

Varenje

Želudac

Deponovanje hrane
u obliku koncentričnih krugova

Lučenje

- **HCl** - parijetalne ćelije
- **Pepsinogena** - glavne ćelije
- **Mukusa** - ćelije mukoze

Varenje

Želudac

HCl

pretvara **pepsinogen u pepsin**
uništava **mikroorganizme (pH 1-2)**,
pretvara **tro-** u **dvovalentno gvoždje.**
pepsin
razlaže belančevine na polipeptide.
Mukus kvasi i otapa

Varenje

Faze lučenja želudačnog soka

Cefalička

Gastrička faza

Intestinalna faza

Faze lučenja želudačnog soka

Cefalička

Miris, pomisao na hranu → **aktivacija parasimpatikusa** → **aktivacija enteričkog n.sistema** → oslobađanje acetil holina
→ lučenje gastrina i histamina (gastrične ćelije)
→ aktiviraju receptore **parijetalnih ćelija** → **lučenje HCl.**

H⁺ aktivnim transportom H⁺/K⁺-ATP-aza,
joni Cl-olakšanom difuzijom.

Lučenje želudačnog soka

Gastrička faza

hrana u želudcu → **rastezanje** zidova → sekrecija gastrina → sekrecija HCl → aktivacija pepsinogena **u pepsin** → **razlaganje belančevina na PEPTIDE** → povećanje pH → **stimulacija sekrecije HCl.**

Lučenje želudačnog soka

Intestinalna faza

kiselost, rastezanje zida tankog creva,
hipertoničnost sadržaja creva → **aktivacija**
refleksa tankog creva

koji INHIBIŠE lučenje želudačnih
sokova

Lučenje želudačnog soka
regulacija

***Uspostavljanje balansa između
sekretorne funkcije želudca***

***i digestivne i apsorptivne sposobnosti tankog
creva***

(Intestinalna faza)

Inhibicija lučenja želudačnih sokova u Intestinalnoj fazi

1. putem kratkih i dugih enteričnih REFLEKSNIH
lukova

Kratki - enterički n.sistem

Dugi - vagus

2. INTESTINALNI HORMON i: enterogastrini

Sekretin, holecistokinin i dr.

Varenje u tankom crevu

Varenje se upotpunjuje u tankom crevu, a krajnji produkti se apsorbuju

Varenje u tankom crevu

Ugljeni hidrati do

Monosaharida
(glukoza, fruktoza i galaktoza)

Belančevine do

aminokiselina

Masti do

glicerola i masnih kiselina

Varenje u tankom crevu

- U lumen tankog creva se sekretuje oko 1500ml tečnosti dnevno, mešoviti sekret, voda sluz i elektroliti
- Na^+ HCO_3^- i Cl^- sekretuju trepljaste ćelije, za njima se kreće voda
- Himus u tankom crevu svojom osmolarnošću stimuliše dalju sekreciju

Varenje u tankom crevu

- **Egzokrine ćelije crevnih resica luče:**
peptidaze, saharazu, izomaltazu, laktazu, crevnu amilazu i crevnu lipazu).
- pH crevnog soka 6.5 - 7.5
- **Regulacija lučenja: lokalni nadražaj i hormoni digestivnog trakta (sekretin...)**

jetra

U varenju

učestvuje njen sekret ŽUČ

Lučenje žuči stimulise

Holecistokinin

(hormon duodenuma)

Žuč

Žučne soli

emulguju trigliceride

Holesterol zajedno sa fosfolipidima **pomaže žučnim solima** (uloga deterđženta).

žučne kiseline se reapsorbuju u distalnom delu ileuma

Žuč

Žučne boje

Degradacioni produkti hemoglobina,
ekskret boji crevni sadržaj

Bikarbonatni joni

neutrališe pH (dospelog himusa)

**Krajnji produkti metabolizma i štetne
materije (metali)**

JETRA

Laborarorija organizma

Funkcije jetre

- **U metabolizmu**
- **U hemostazi**
- **U endokrinom sistemu**

F. Jetre u metabolizmu

Pretvaranje **glikoze u glikogen**

S **glikoneogeneza**

Sinteza lipoproteina

R **Aminokiselina u masne kiseline**

Sinteza uree, krajnjeg produkta
katabolizma belančevina

F.Jetre u hemostazi

Sinteza faktora koagulacije

Protrombin, fibrinogen

apsorpcija (žuč) **K vitamina**

F. Jetre u endokrinom sistemu

Sinteza **faktora rasta sličanog insulinu** (pod dejstvom hormona rasta)

Stvara trijod tironin iz tiroksina

Sintetizuje **angiotenzinogen**

Sintetizuje **citokine**

Učestvuje **u aktivaciji D vitamina**

Pankreas

Egzokrini deo

Endokrini deo

Egzokrini deo pankreasa

Enzimi koji vare sve tri vrste hranljivih materija

Bikarbonati (neutralizacija himusa)

*Stimulacija sekrecije pankreasnog soka
sekretin i holecistokinin*

Egzokrini deo pankreasa

Pankreasna **amilaza**

skrob → **maltoza**

Pankreasna **lipaza**

EMULGOVANE masti → **glicerol i masne
kiseline**

Tripsinogen se aktivira u duodenumu
(enterokinaza i već stvoreni tripsin)

u **tripsin**

polipeptide → **aminokiseline**

Apsorpcija

Apsorpcija

- Najveći deo apsorpcije u TANKOM CREVU
- Prstoliki nabori mukoze - vili
- Čelije sa membranskim produžecima-mikrovili → ogromna apsorpciona površina

Apsorpcija

monosaharida,

aminokiselina,

katjona i

hidrosolubilnih vitamina (C i B)

u krvne sudove vila (resica).

Transportuju **se u jetru** (portni krvotok)
pa u sistemski krvotok.

Apsorpcija

masnih kiselina i

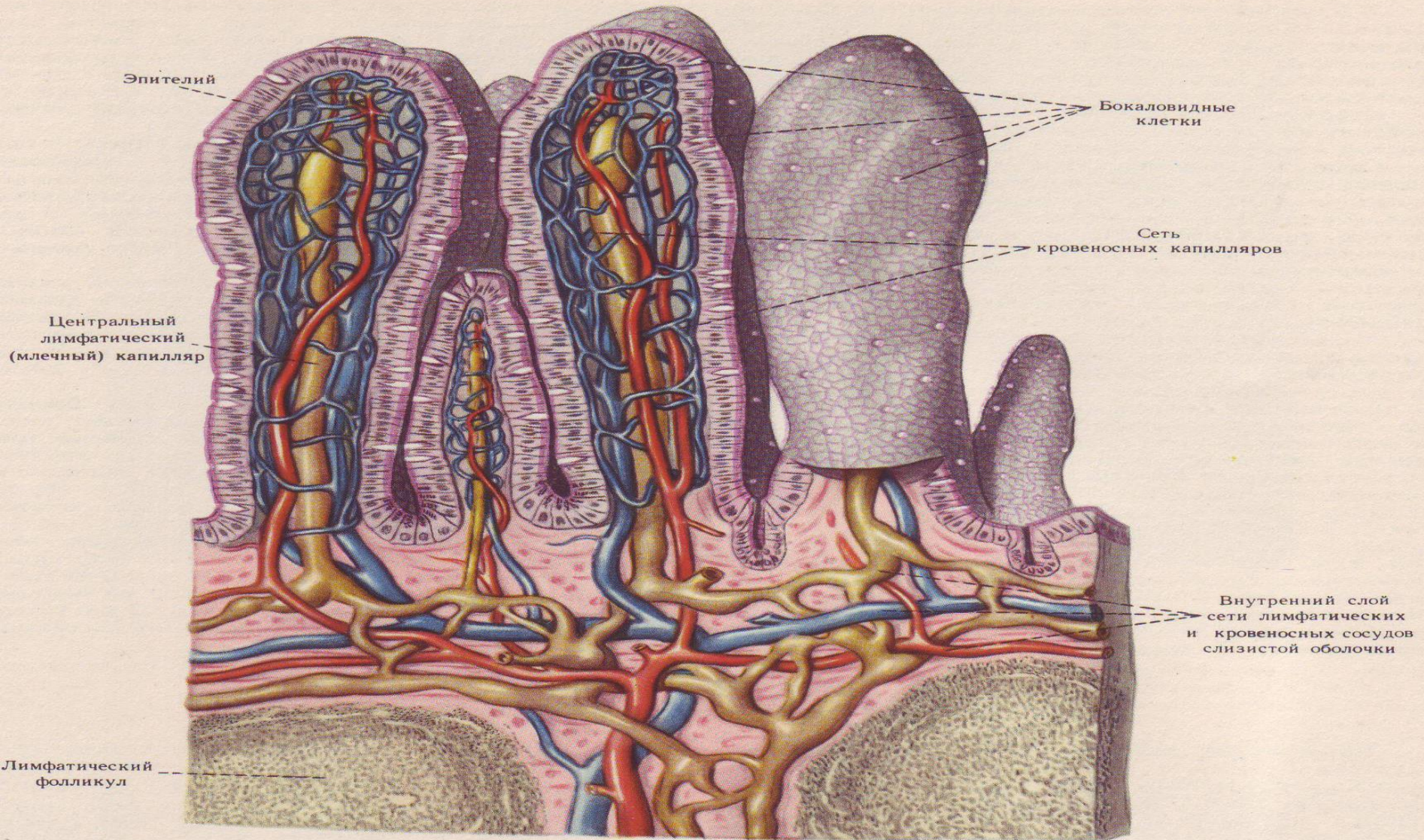
liposolubilnih vitamina (A, D, E, K)

u limfne sudove vila

po apsorpciji m. kiseline se spajaju sa glicerolom
u trigliceride, zajedno sa holesterolom i
proteinima → hilomikroni.

Transportuju se u srce.

Crevne resice-vili



Mehanizmi apsorpcije

- **Monosaharidi, aminokiseline, katjoni i hidrosolubilni vitamini se apsorbuju**
AKTIVNIM TRANSPORTOM i
KOTRANSPORTOM
- **Voda - OSMOZOM**
- **Monogliceridi i masne kiseline**
DIFUZIJOM

Mehanizmi apsorpcije

Specijalizovana apsorpcija

- ***vitamina B12*** uz pomoć **nosača-unutrašnjeg faktora** koga luči sluzokoža želudca;
- ***kalcijuma*** uz pomoć **parathormona**

Apsorpcija u debelom crevu

1. APSORPCIJA VODE I NEORGANSKIH SOLI

2. sinteza K vitamina uz pomoć normalne bakterijske flore.

F. Debelog creva

U debelom crevu ***nema varenja***

Mukoza nema resice, **luči mukus-sluz**

Eliminacija fecesa

Unutrašnji analni sfinkter (glatki mišić)

Spoljašnji sfinkter- skeletni mišić

HORMONI GIT-a

difuzni GEP endokrini sistem

- **Gastrin**
- **Sekretin** (“vatrogasac” u tankom crevu)
- **Holecistokinin (CCK)**
- **Grelin**
- **Gastrični inhibitorski peptid (GIP)**
- **Motilin**
- **Enteroglukagon i glukagonu slični peptidi (GLP)**
- **Vazoaktivni intestinalni polipeptid (VIP)**
- **Somatostatin (SRIH-28)**
- **Gastrin oslobađajući peptid (GRP)**
- **PYY₃₋₃₆ i drugi**

SAŽETAK

<u>Hormon</u>	<u>Glavna dejstva</u>	<u>Stimulus za sekreciju</u>
Gastrin	Stimuliše <u>sekreciju HCl</u> i proliferaciju želu. epitela	Prisustvo peptida i AK u lumenu želuca
Holecistokinin (CCK)	Stimuliše sekreciju <u>pankreasnih enzima</u> , kontrakciju i pražnjenje žučne kese	Prisustvo masti, proteina i AK u lumenu tankog creva
Sekretin	Stimuliše <u>sekreciju vode i bikarbonata iz pankreasa</u>	Kiselost u lumenu tankog creva
Grelin	Snažan <u>stimulator unosa hrane</u> i sekrecije hormona rasta	Gladovanje, nizak BMI, testosteron, P _{Sy} aktivnost
Motilin	<u>Stimulacija motiliteta</u> u želucu i tankom crevu	Prisustvo hrane u duodenumu i gladovanje
Gastrični inhibicioni peptid (GIP)	<u>Inhibiše gastričnu sekreciju i motilitet</u> , stimuliše oslobađanje insulina kao odgovor na hiperglikemiju	Prisustvo masti i glukoze u tankom crevu

NOBELOVE NAGRADE ZA ISTRAŽIVANJA GIT-a

- **I.P Pavlow 1904 - otkriće neuralne refleksne stimulacije gastrične i pankreasne sekrecije**
- **J.W. Black 1972 - identifikacija H₂ receptora**
- **S. Choen 1986 – otkriće epidermalnog faktora rasta u pljuvačnim žlezdama**
- **B.J. Marshal i R.J. Warren 2005 – otkriće H. Pylori (1983)**



Barry J. Marshall

Australia

NHMRC *Helicobacter pylori* Research Laboratory, QEII Medical Centre; University of Western Australia Nedlands, Australia
born 1951



J. Robin Warren

Australia

Perth, Australia

born 1937

