

# UKŁAD POKARMOWY (trawienny)

- Składa się z:
  - przewodu pokarmowego
    - jama ustna z językiem i zębami
    - gardło – wspólny odcinek dróg oddechowych i przewodu pokarmowego
    - przełyk
    - żołądek
    - jelito cienkie
    - jelito grube
  - dużych gruczołów
    - gruczoły ślinowe
    - wątroba wraz z pęcherzykiem i przewodami żółciowymi
    - trzustka

# PRZEWÓD POKARMOWY

Ściana = rura mięśniowa wysłana nabłonkiem

Światło = szczelinowata przestrzeń wewnątrz

Ściana przewodu pokarmowego = cztery warstwy

- błona śluzowa pokryta nabłonkiem
- błona podśluzowa
- błona mięśniowa
- błona okrywająca (otrzewna lub przydanka)

naczynia krwionośne i limfatyczne

włókna nerwowe

# BŁONA ŚLUZOWA

**Nabłonek**      **jednowarstwowy walcowaty**  
**wielowarstwowy płaski nierogowaciejący**  
**(w jamie ustnej, przełyku i odbycie)**

**Błaszka właściwa błony śluzowej (tkanka łączna)**

**Błaszka mięśniowa błony śluzowej (miocyty gładkie)**

# **BŁONA PODŚLUZOWA**

**Tkanka łączna wiotka**

**Gruczoły (górną część przelyku, dwunastnica)**

**Komórki układu immunologicznego**

**w błonie śluzowej i podśluzowej**

**rozproszone lub w skupiskach (grudki limfatyczne)**

**MALT (mucose-associated lymphoid tissue)**

**tkanka limfatyczna towarzysząca błonie śluzowej**

# BŁONA MIĘŚNIOWA

Na zewnątrz od błony podśluzowej.

**Komórki mięśniowe gładkie**

**poprzecznie prążkowane (początkowy odcinek przelyku, zwieracz zewnętrzny odbytu)**

**Warstwa wewnętrzna = okrężna (komórki wokół osi)**

**Warstwa zewnętrzna = podłużna (komórki równoległe do osi)**

# BŁONA OKRYWAJĄCA

Otrzewna = błona łącznotkankowa

wyścięła od wewnątrz jamę brzuszną

pokryta nabłonkiem surowicznym

Narządy wewnątrzotrzewnowe - otoczone otrzewną

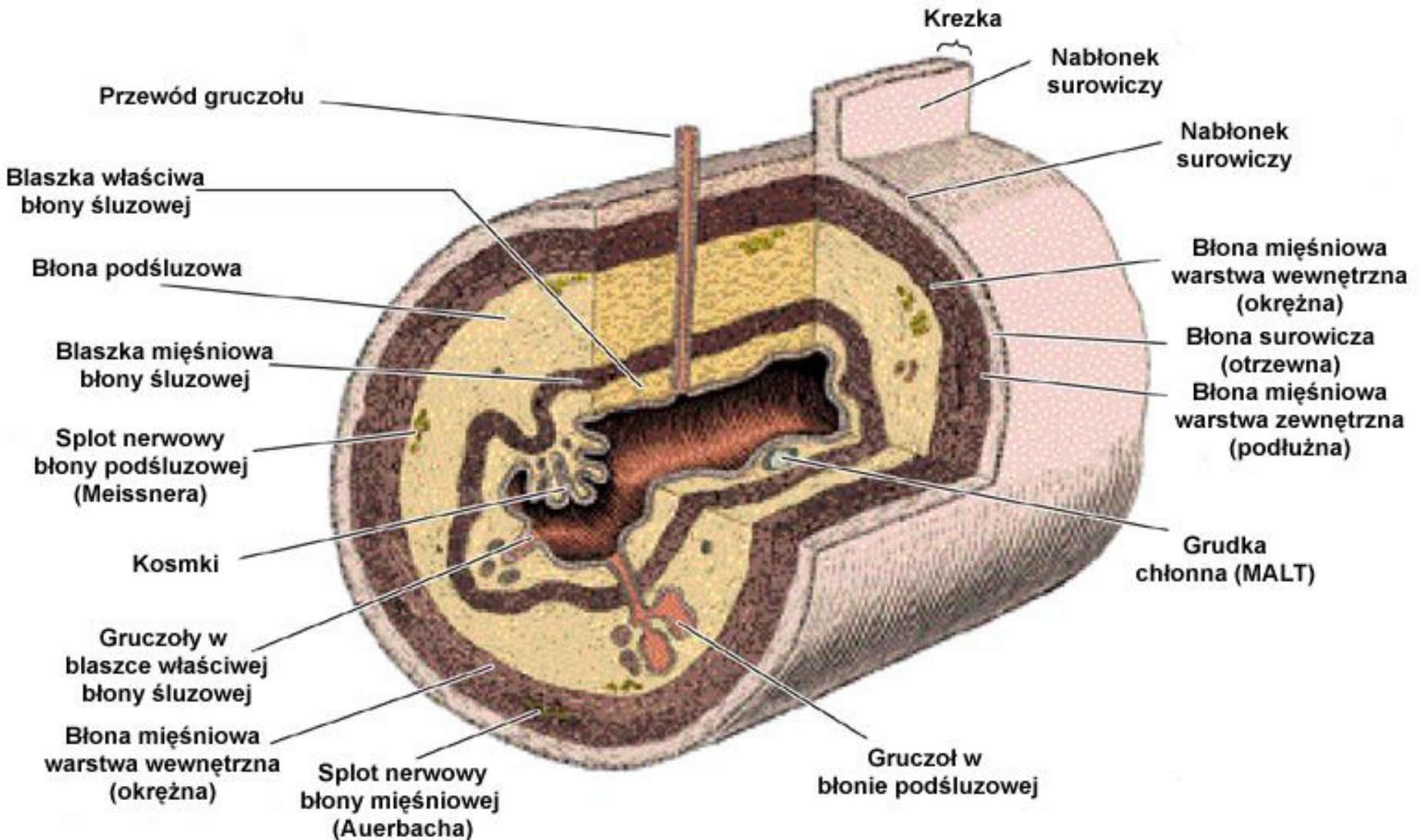
(żołądek, jelito czcze, jelito kręte, okrężnica poprzeczna, odbytnica)

Narządy zewnątrzotrzewnowe - otoczone przydanką

przykryte częściowo otrzewną

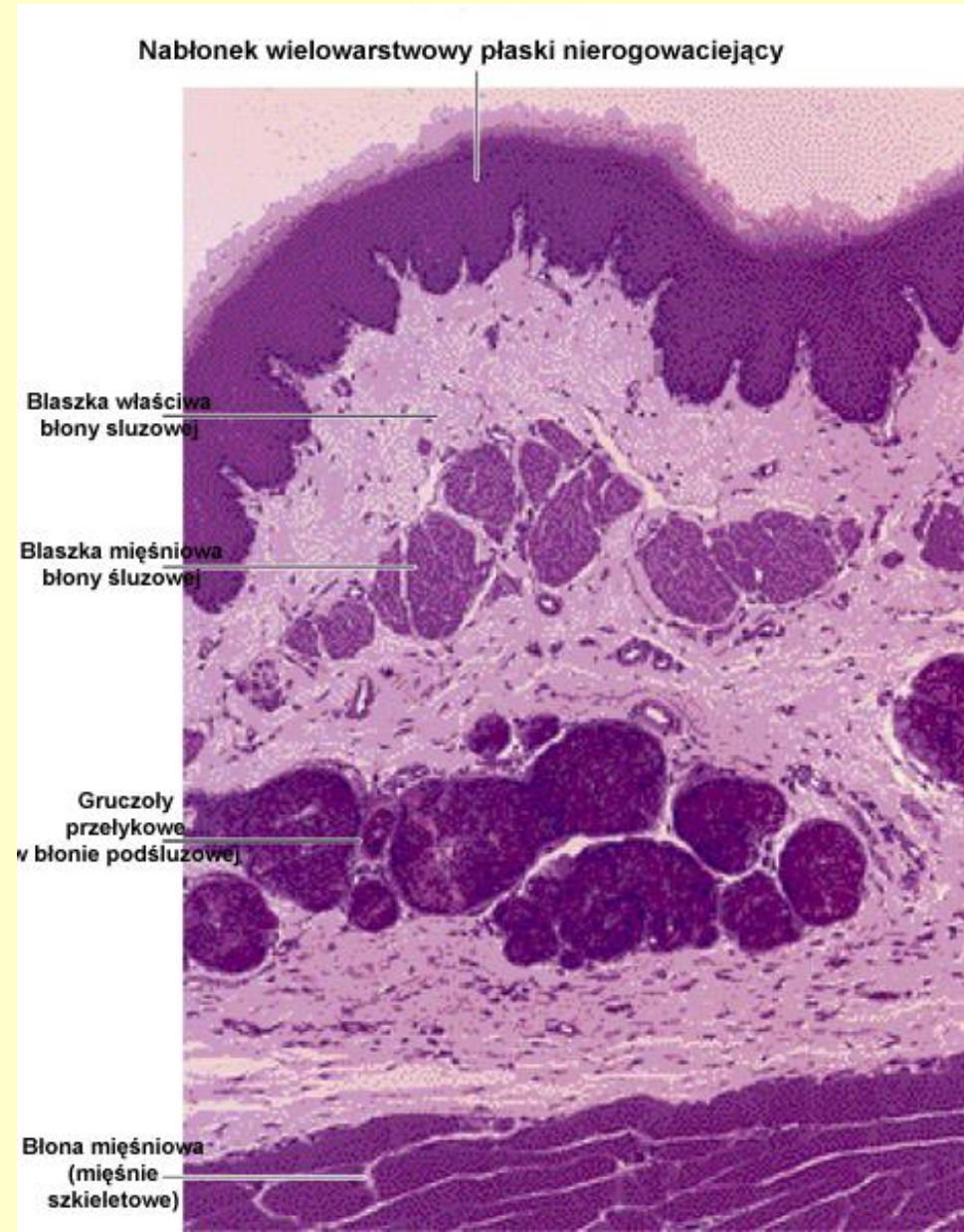
(przełyk, dwunastnica, okrężnica wstępująca, okrężnica zstępująca)

# PRZEWÓD POKARMOWY



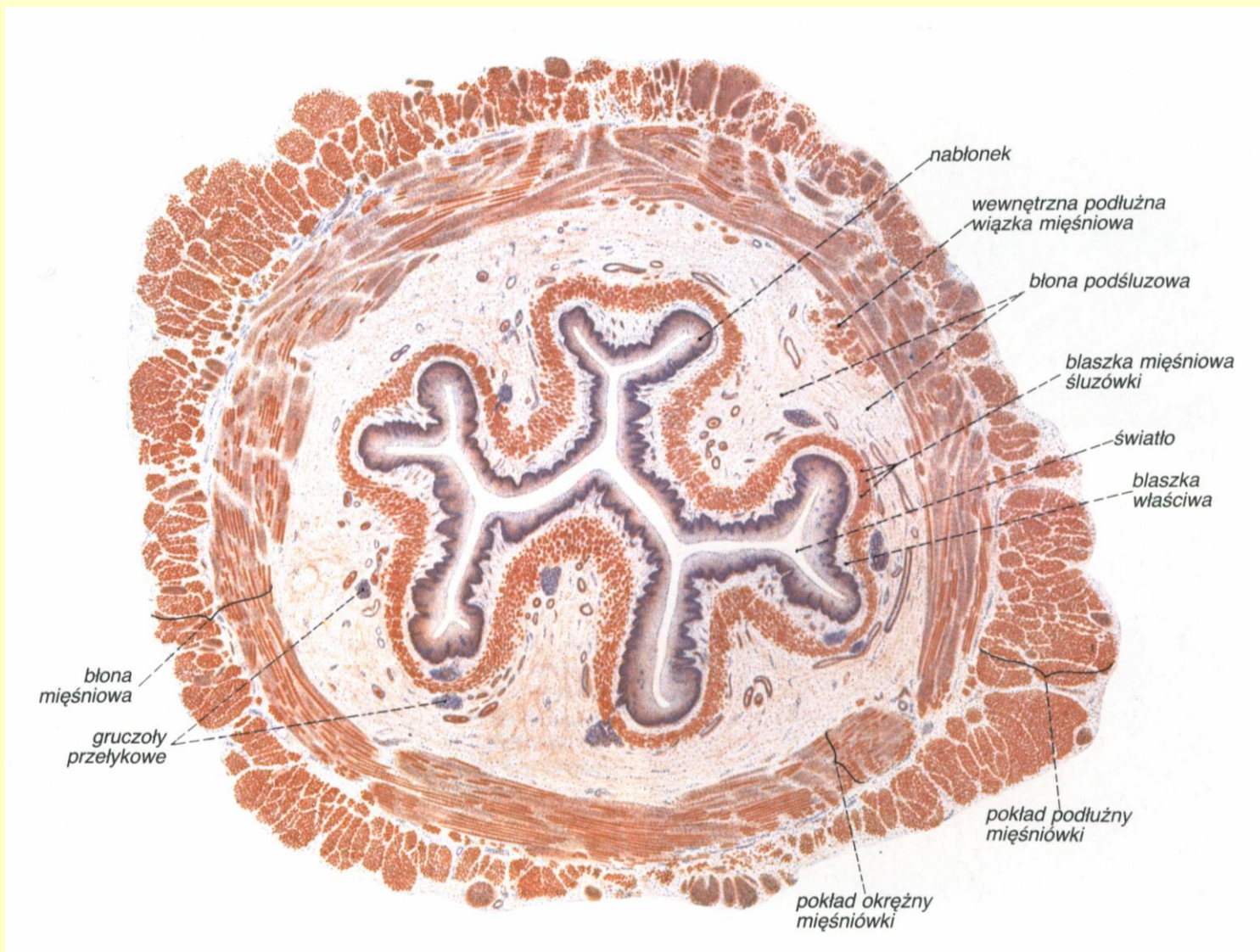
# PRZĘŁYK

- przewód długości ~25 cm
- przebiega w klatce piersiowej, pomiędzy tchawicą a kręgosłupem, jego końcowy odcinek znajduje się pod przeponą (w obrębie jamy brzusznej)
- **blona śluzowa – nabłonek wielowarstwowy płaski nierogowaciejący**
- **blona podśluzowa – górny odcinek – gruczoły śluzowe**
- **blona mięśniowa**
  - górna 1/3 – miocyty poprzecznie prążkowane (tylko początkowy etap połykania podlega świadomej kontroli)
  - środkowa 1/3 – miocyty poprzecznie prążkowane i miocyty gładkie
  - dolna 1/3 – miocyty gładkie

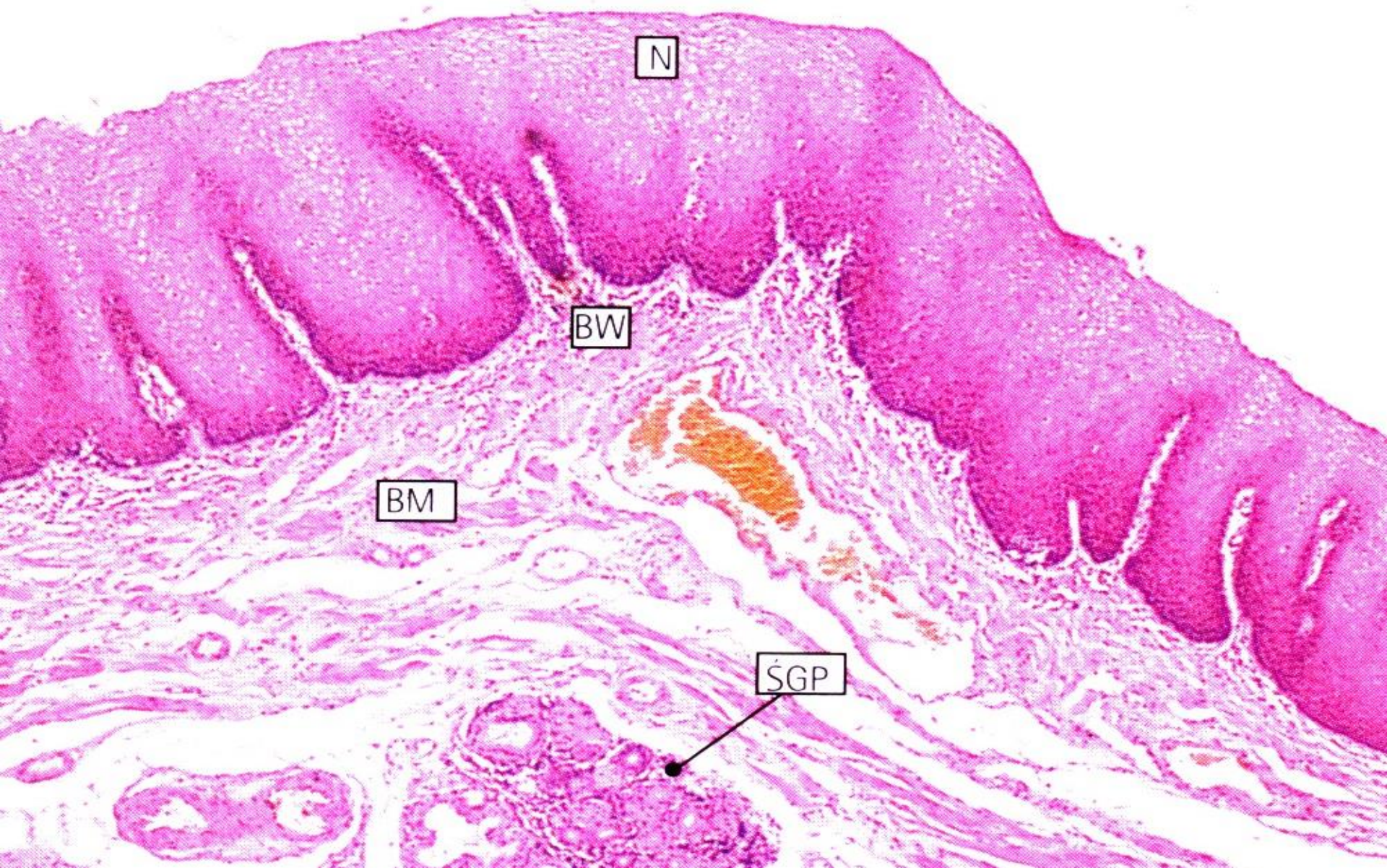




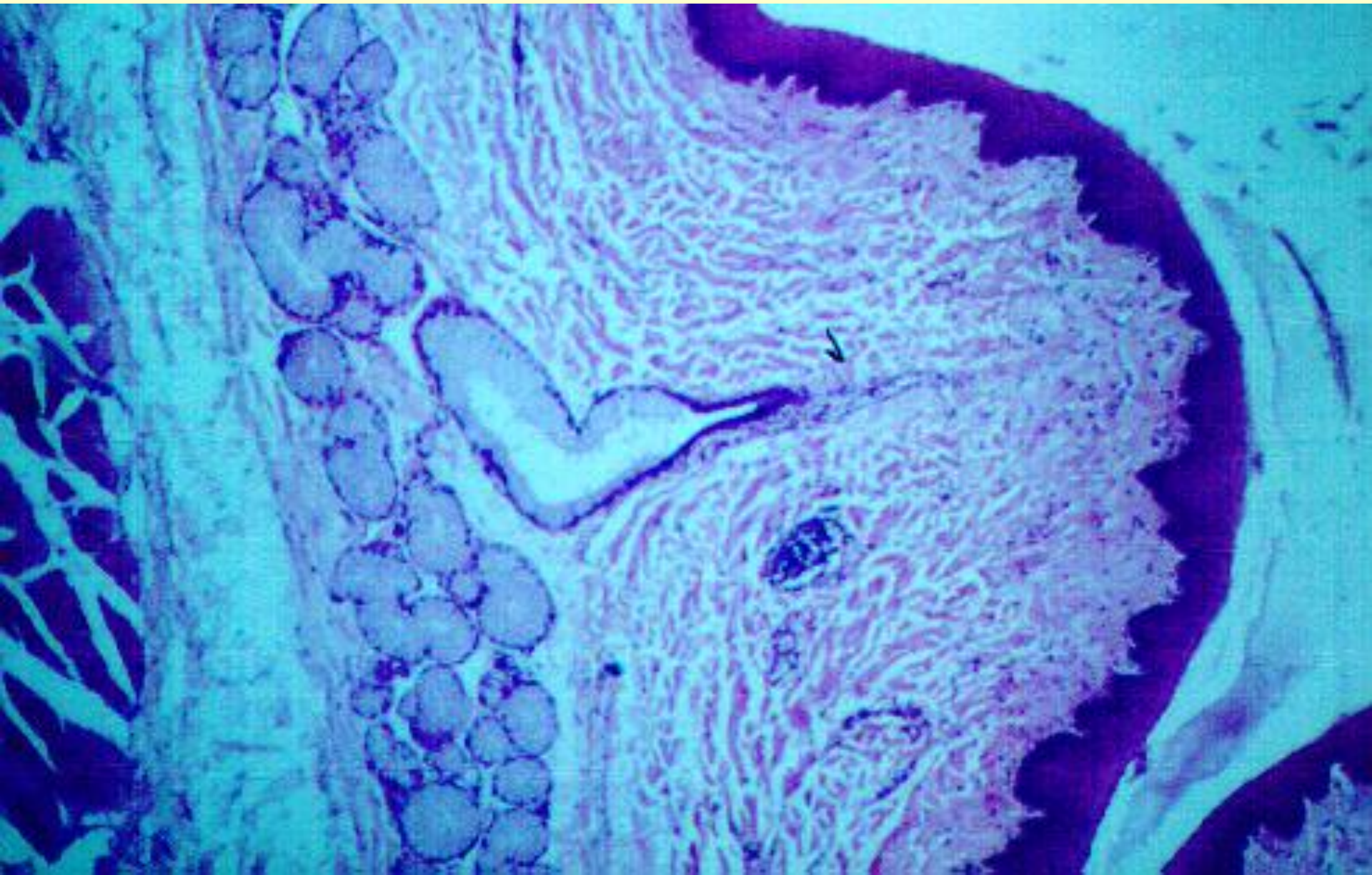
# PRZĘŁYK cd.



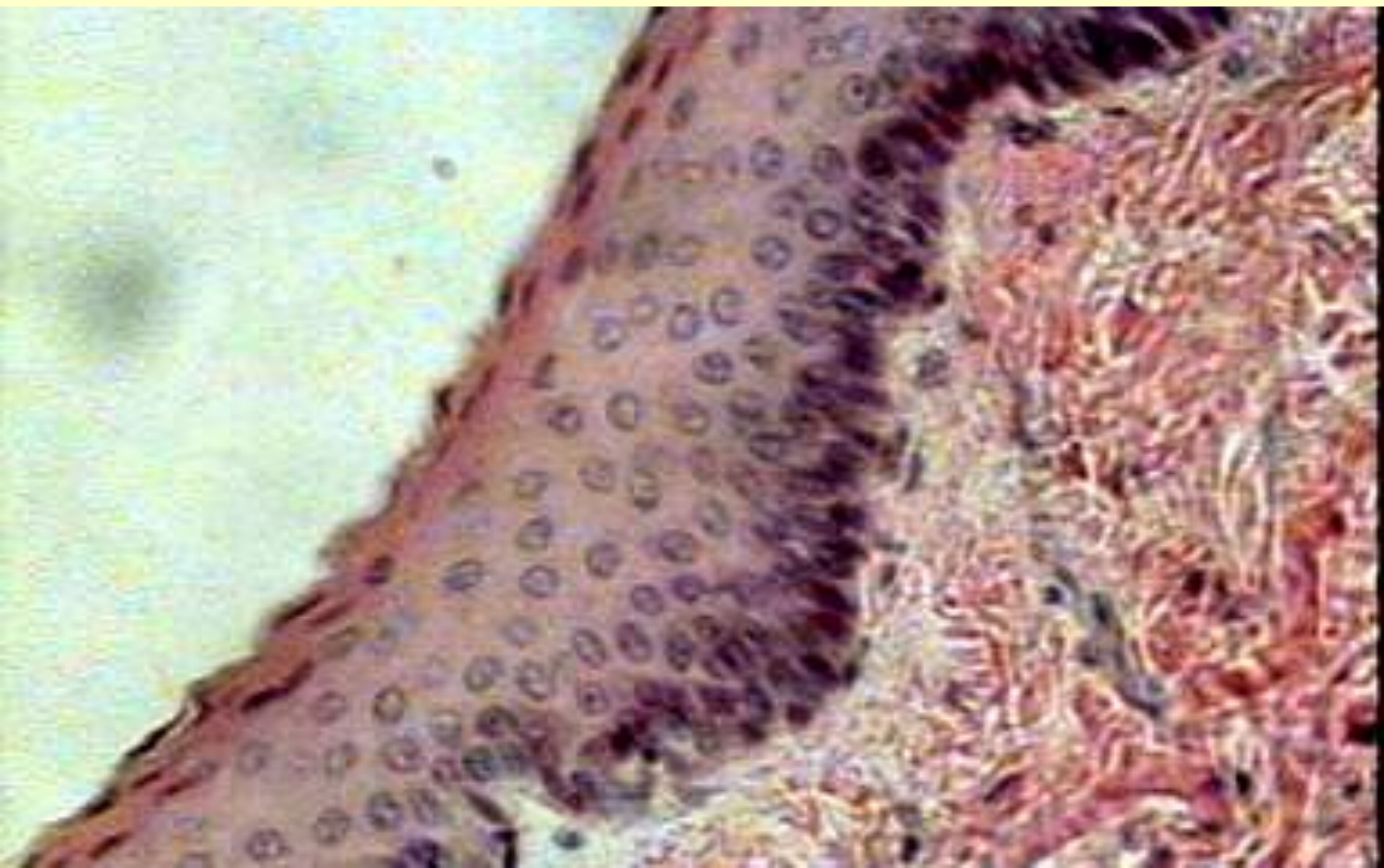
# PRZELÝK cd.



# PRZELÝK cd.



# PRZELYK cd.



# **ŻOŁĄDEK**

## **Funkcja:**

**zbiornik spożytego pokarmu**

**trawienie białek (początkowy etap)**

**obrona immunologiczna (kwas solny, lizozym)**

## **Regulacja czynności:**

**hormonalnie**

**przez układ autonomiczny**

**Układ przywspółczulny (nerw błędny) pobudza**

**perystaltykę żołądka**

**wydzielanie soku żołądkowego**

# ŻOŁĄDEK - BŁONA ŚLUZOWA

- **Fałdy, półka, rowki i dołki na powierzchni**

Błona śluzowa żołądka tworzy liczne fałdy. Dodatkowo poprzedzielana jest rowkami na wielokątne wysepki – tzw. półka. W obrębie pólki znajdują się zagłębienia – tzw. dołki

- **Nabłonek jednowarstwowy walcowaty**

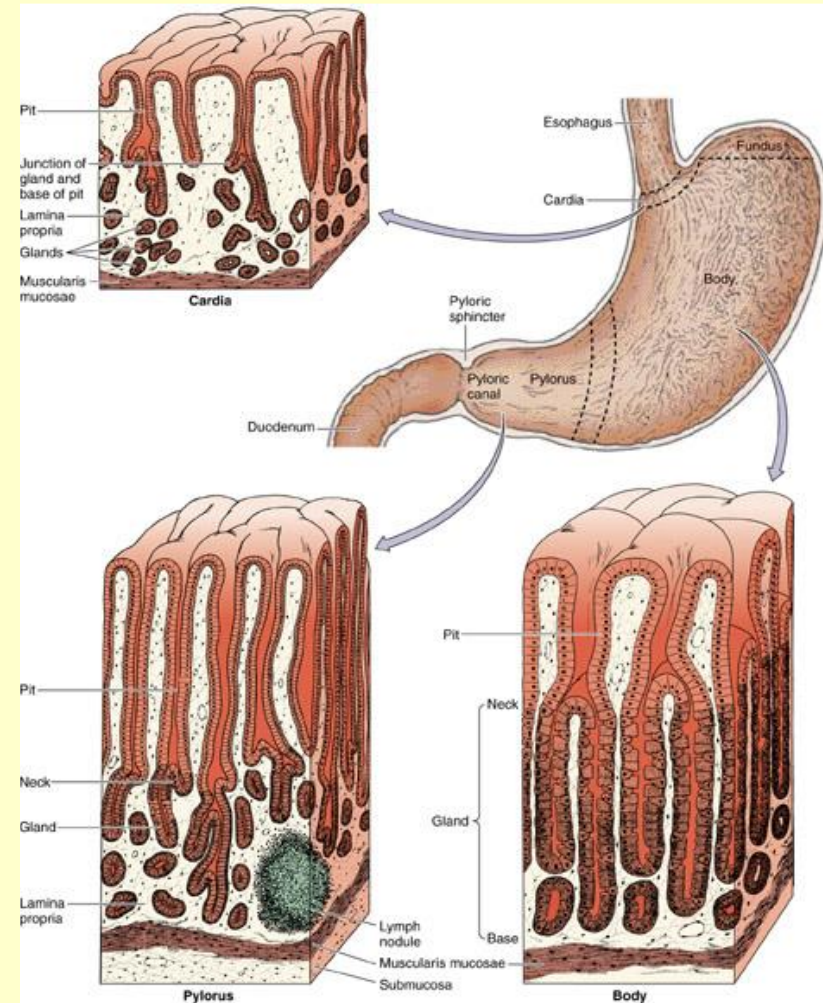
- **Gruzoły żołądkowe - wpuklenia nabłonka**

- nabłonek wpukla się w głąb blaszki właściwej sięgając aż do blaszki mięśniowej, tworząc gruczoły żołądkowe

- w zależności od lokalizacji
  - gruczoły żołądkowe właściwe
  - gruczoły wpustowe
  - gruczoły odźwiernikowe

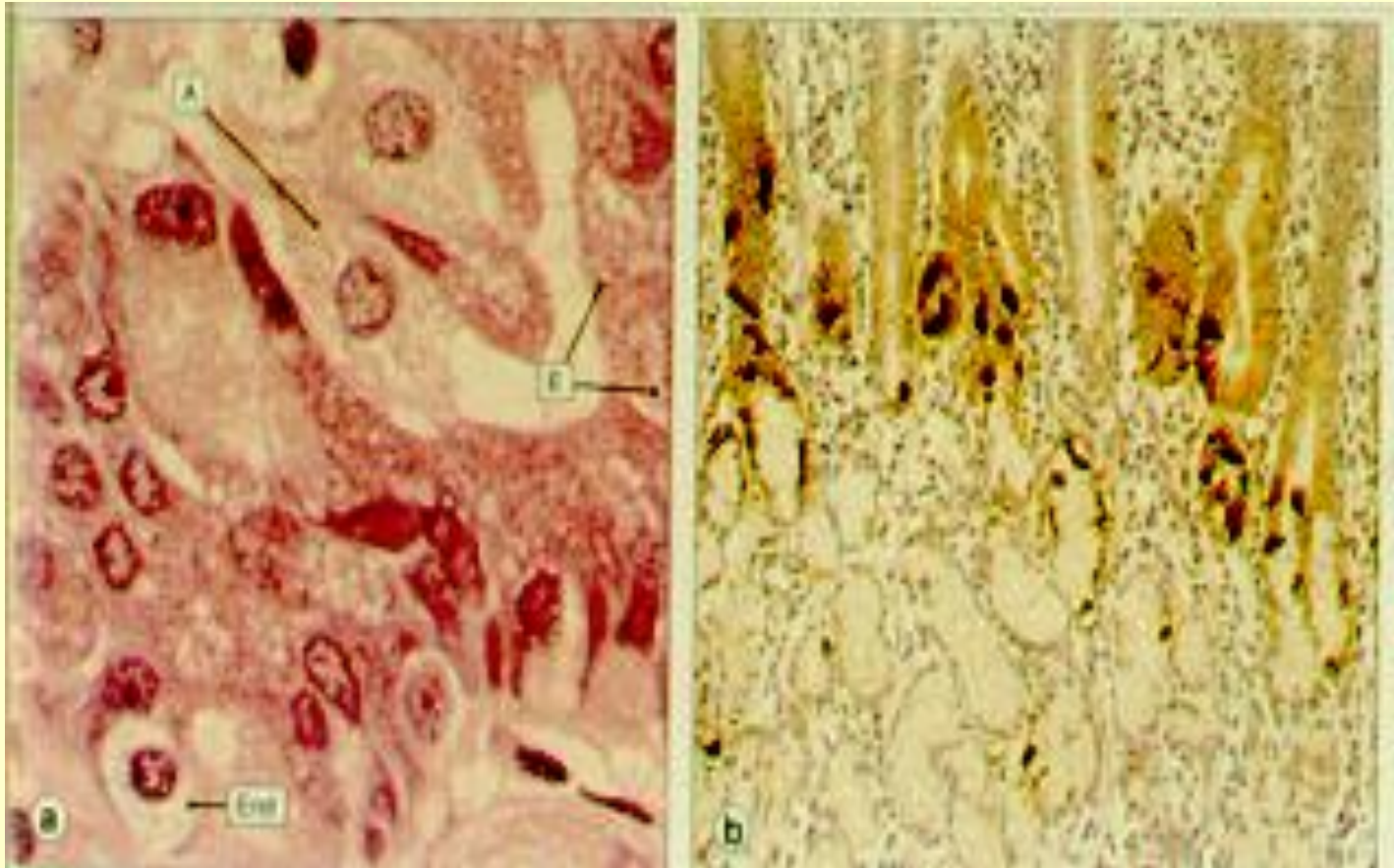
- **Komórki nabłonka**

- główne
- okładzinowe
- macierzyste
- śluzowe
- endokrynowe



# ŻOŁĄDEK- KOMÓRKI NABLONKA

- **Komórki macierzyste**
  - w okolicy ujścia gruczołu !!!
  - źródło nowych komórek nabłonka
- **Komórki śluzowe**
  - śluz, w którym znajdują się jony wodorowęglanowe ( $\text{HCO}_3^-$ )  
⇒ bariera śluzówkowa
  - Prostaglandyny pobudzają tworzenie śluzu !!!
- **Komórki endokrynowe**
  - wydzielają do krwioobiegu oraz otaczających tkanek substancje czynne regulujące funkcjonowanie układu pokarmowego
  - np. komórki G i komórki D gruczołów odźwiernika



**Komórki endokrynowe wydzielają substancje czynne**  
**(hormony regulujące czynność układu pokarmowego)**  
**APUD (amine precursors uptake and decarboxylation)**  
**komórki D i G (nabłonek gruczołów odźwiernikowych)**



# **ŻOŁĄDEK- KOMÓRKI GŁÓWNE**

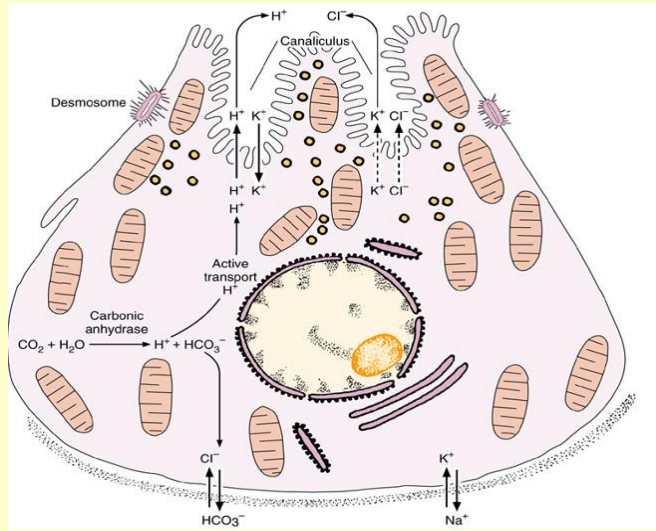
**lipaza**

**chymozyna (podpuszczka)**

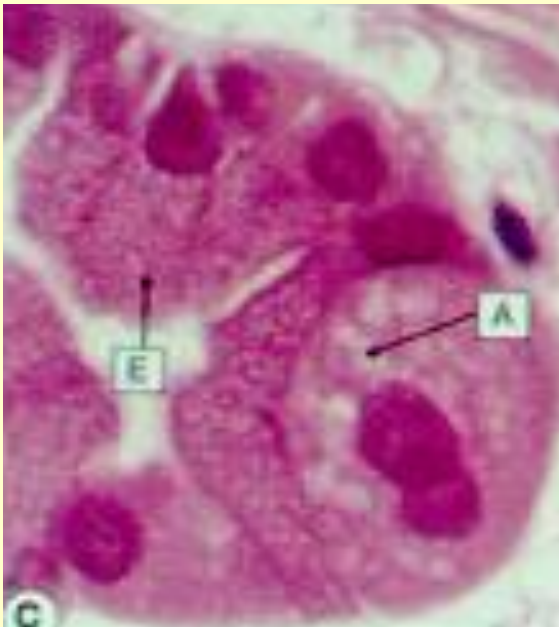
**pepsynogen**

- **aktywacja do aktywnej proteazy (pepsyny) zachodzi dopiero w świetle jelita pod wpływem niskiego pH**
- **wydzielanie pepsynogenu jest pobudzane przez**
  - **gastrynę – hormon wydzielany przez komórki endokrynowe G odźwiernika i dwunastnicy**
  - **histaminę**

# ŻOŁĄDEK- KOMÓRKI OKŁADZINOWE

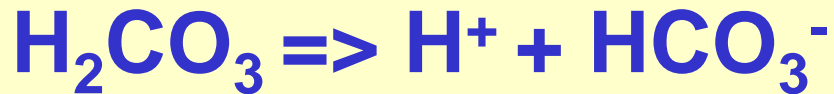


- Na terenie komórki z CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O, dzięki anhidrazie węglanowej powstaje kwas węglowy, który jest następnie rozkładany do jonu wodorowęglanowego i H<sup>+</sup>
- Jony H<sup>+</sup>, podobnie jak jony Cl<sup>-</sup> są czynnie wydzielane do światła żołądka ⇒ powstaje HCl o stężeniu 155 mmol/L
- Jony wodorowęglanowe (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), przedostają się do krwi, a następnie do światła żołądka, gdzie pełnią rolę ochronną



# ŻOŁĄDEK- KOMÓRKI OKŁADZINOWE

Komórka okładzinowa wydziela kationy wodoru  
aniony chlorkowe  
kationy potasowe  
czynnik Castle'a

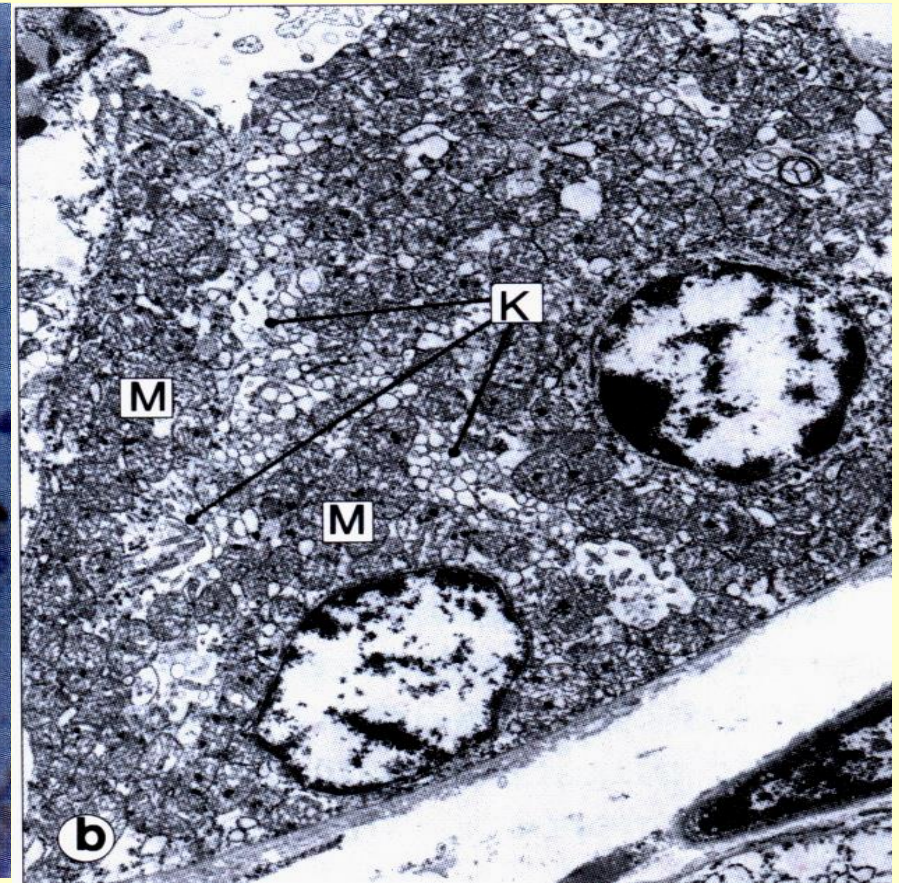
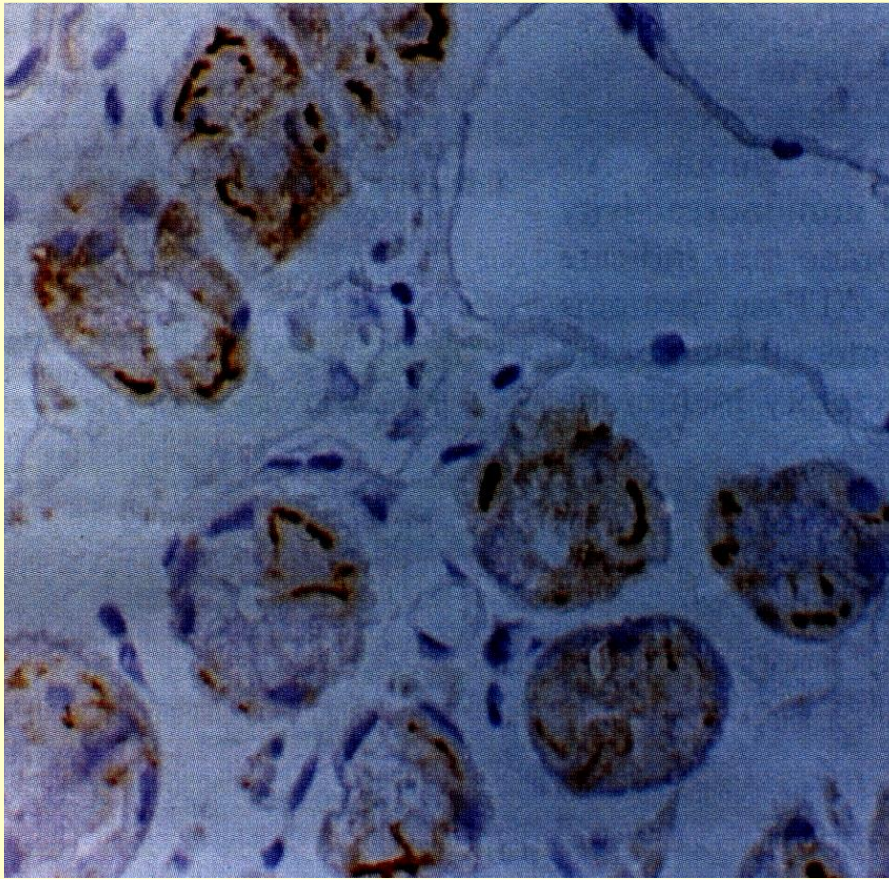


Regulacja powstawania kwasu solnego

pobudzanie = nerw błędny, gastryna, histamina (receptor H2)

hamowanie = urogastron

# ŻOŁĄDEK- KOMÓRKI OKŁADZINOWE



# **Uszkodzenie bariery śluzówkowej => owrzodzenie żołądka**

- niektóre leki przeciwbólowe i przeciwzapalne**
- niedokrwienie (stres, wstrząs)**
- bakterie (Helicobacter pylori)**
- zaburzenia syntezy białek i regeneracji komórek**  
**(u pacjentów z nadmiarem steroidów nadnerczowych)**

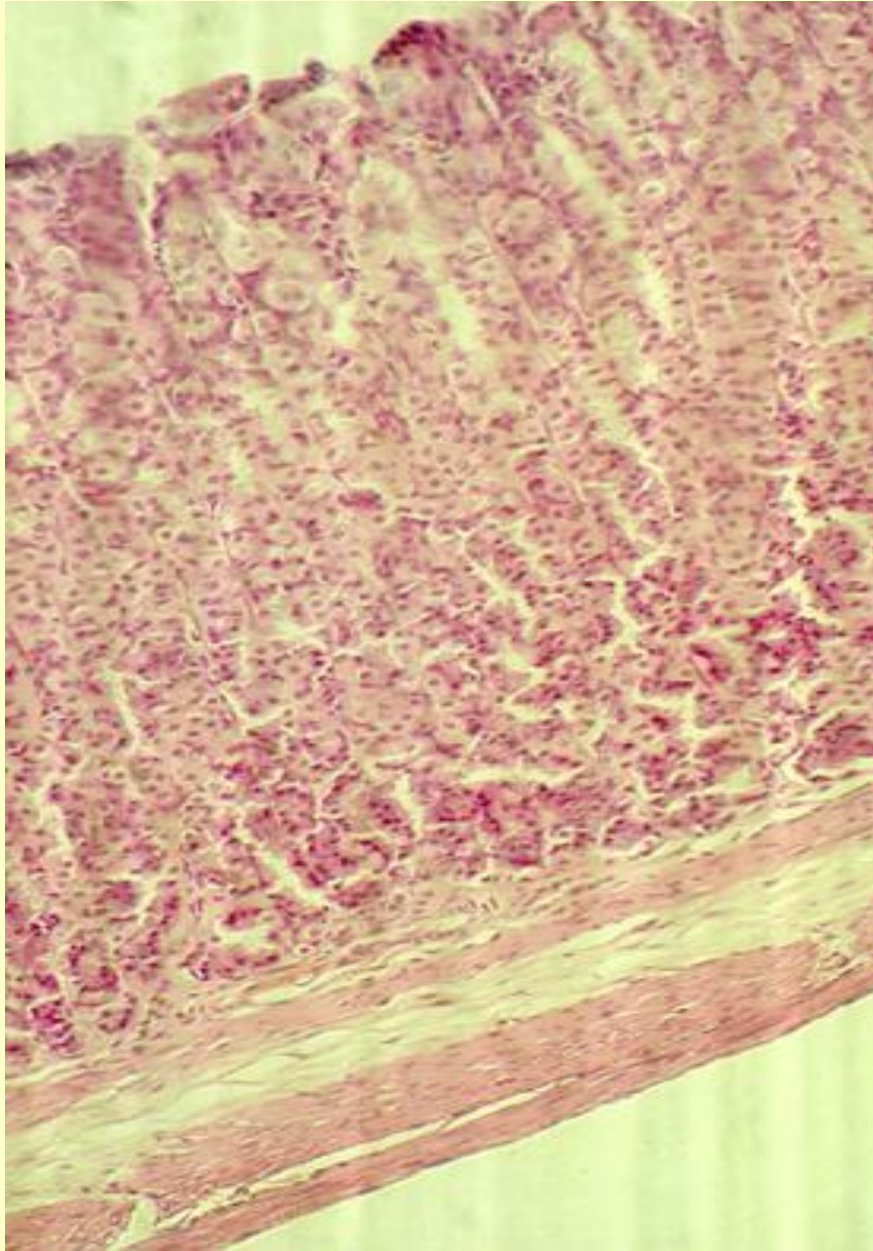
# Leczenie choroby wrzodowej

- **blokery receptora  $H_2$**  (cymetydyna, ranitydyna, famotydyna)
- **blokery receptora muskarynowego** (atropina)
- **Blokery pompy protonowej** (omeprazol)

# ŻOŁĄDEK – BŁONA MIĘŚNIOWA

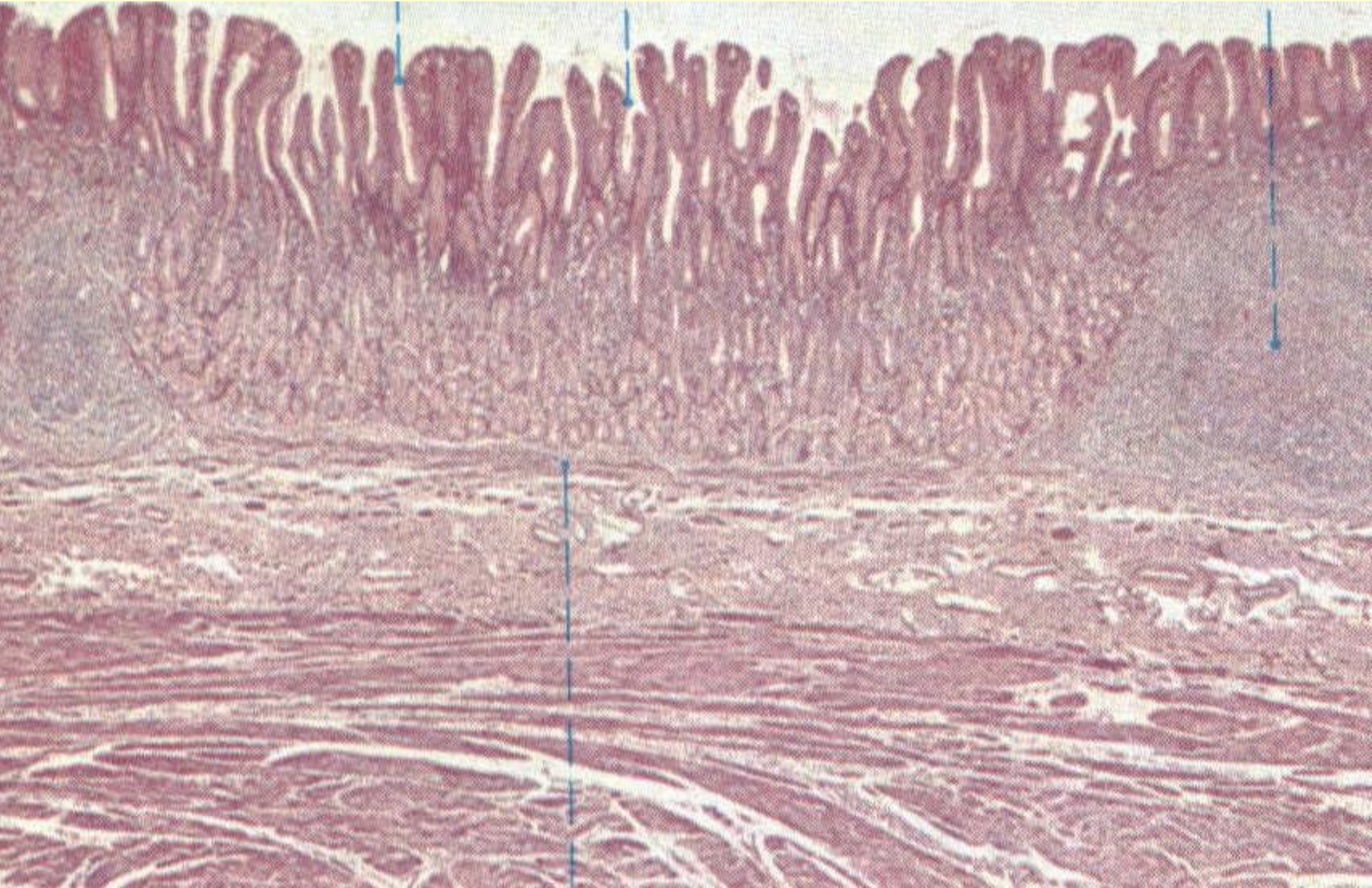
- **Budowa nieregularna**
  - warstwa wewnętrzna - włókna skośne  
(wpust, krzywizna mniejsza)
  - warstwa środkowa - włókna okrężne  
(zwłaszcza odźwiernik)
  - warstwa zewnętrzna - włókna podłużne  
(wpust i trzon)
- **Włókna dna i górnej części trzonu rozluźniają się podczas posiłku**
- **Okolica przedodźwiernikowa kurczy się perystaltycznie**

# ŻOŁĄDEK - ŚCIANA

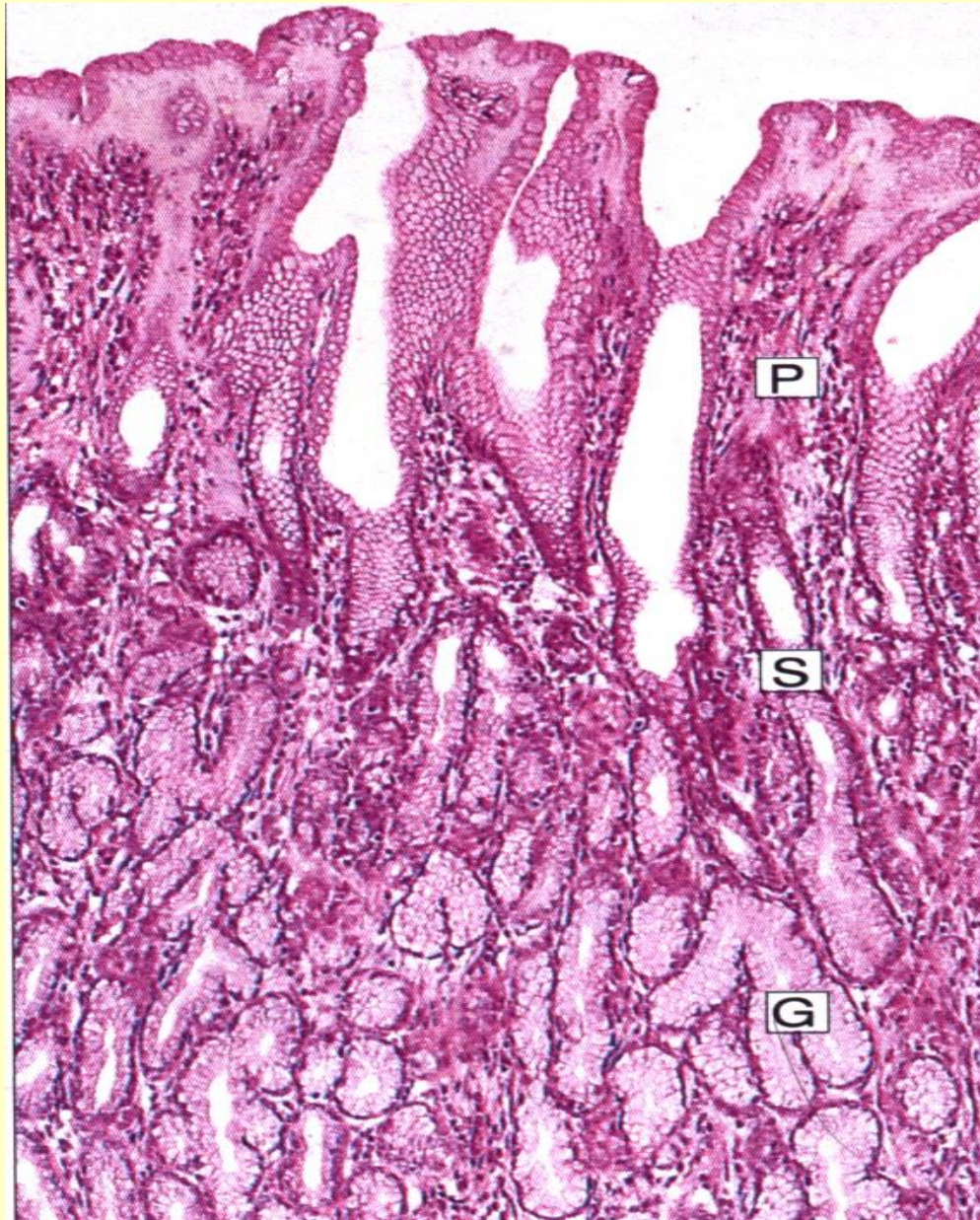




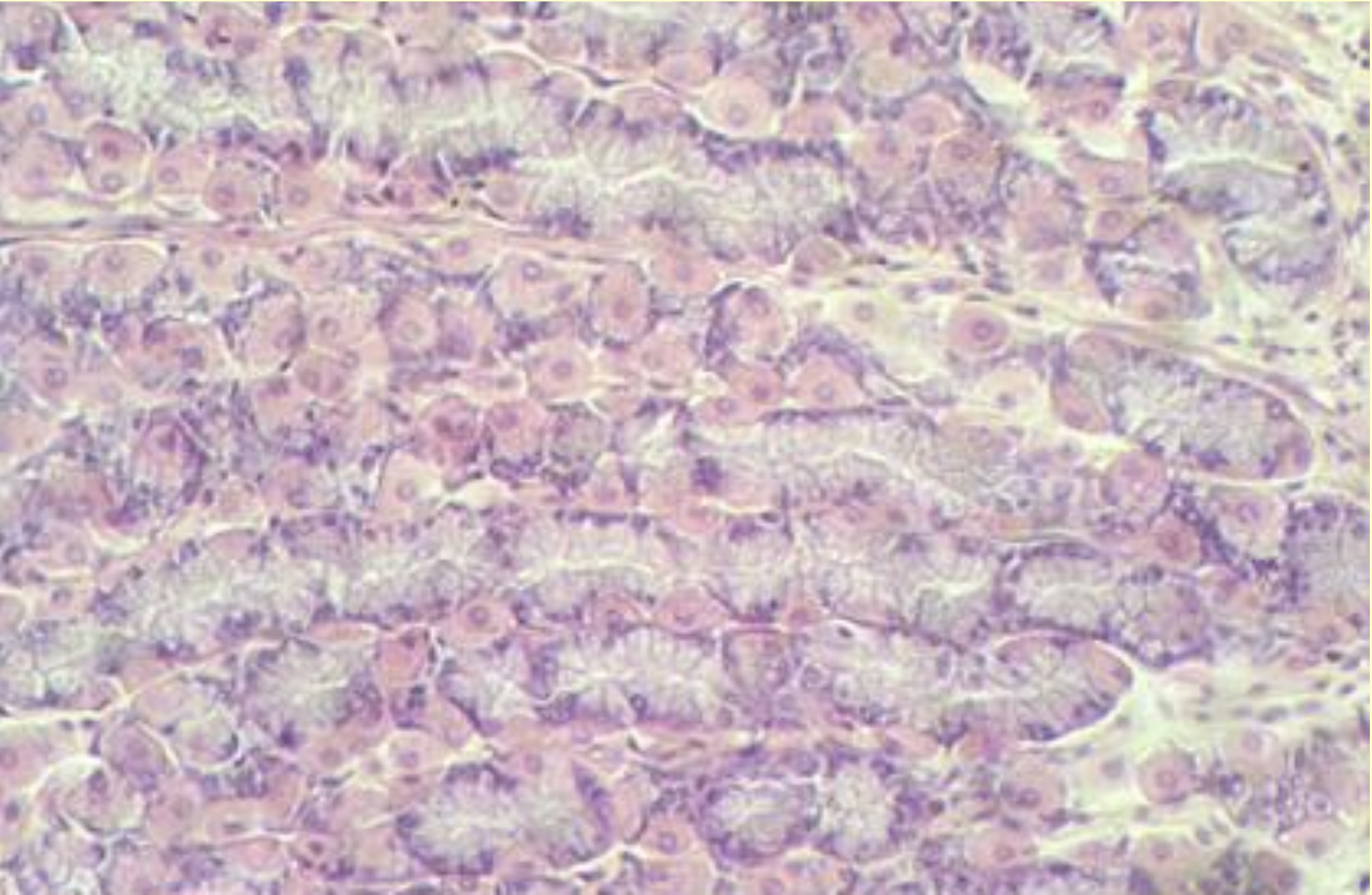
# ŻOŁĄDEK - ŚCIANA



# ŻOŁĄDEK - BŁONA ŚLUZOWA



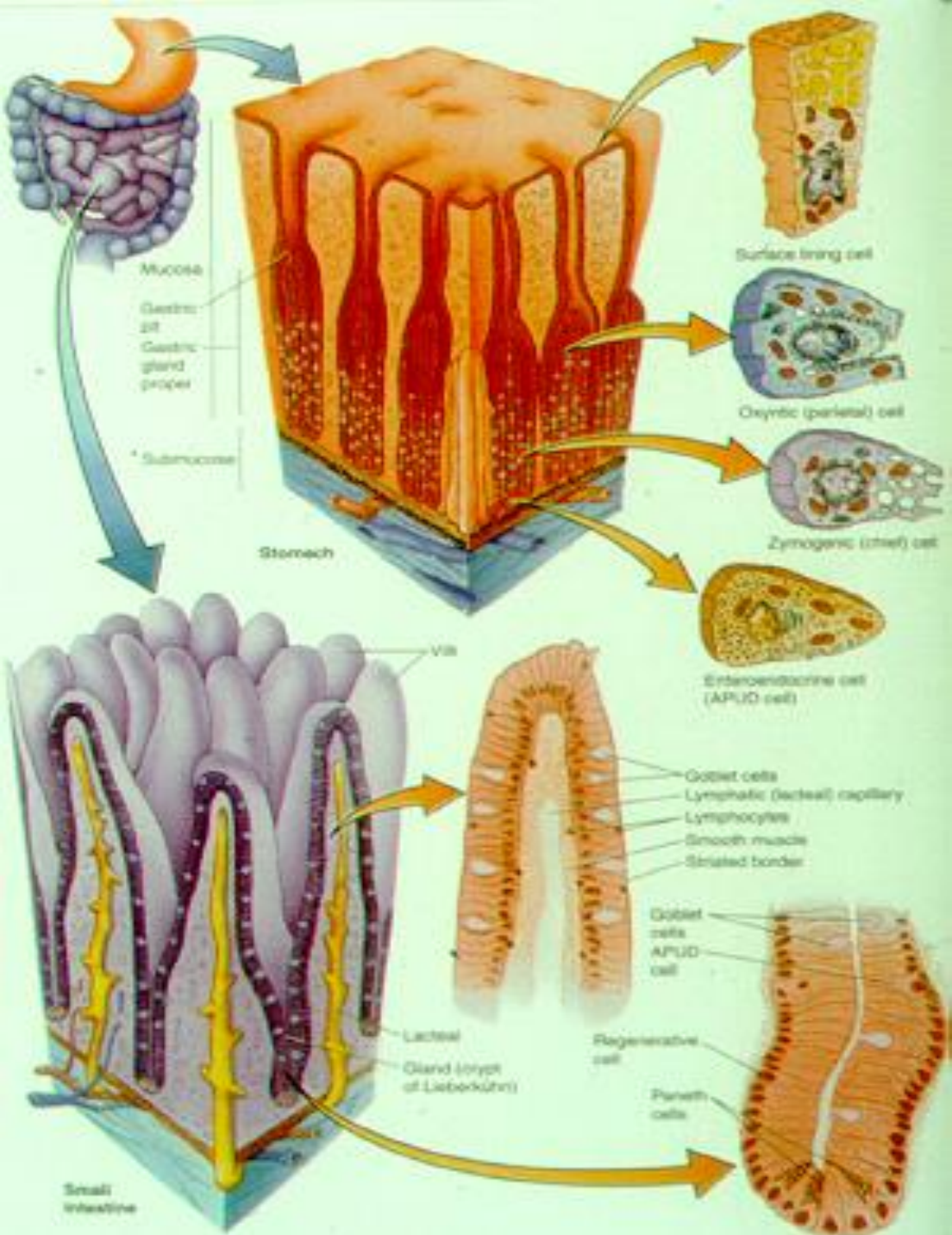
# ŻOŁĄDEK - BŁONA ŚLUZOWA





S

P'S



# JELITO CIENKIE

- **Jelito cienkie składa się z**

- dwunastnicy

- jelita czczego

- jelita krętego

**4 m**

**długości**

- **Typowa czterowarstwowa budowa ściany**

- **Błona śluzowa**

- fałdy, kosmki, krypty = gruczoły !!!

- nabłonek jednowarstwowy walcowaty

# NABŁONEK JELITA CIENKIEGO

<b>Komórki</b>	<b>chłonne (enterocyty)</b>	<b>- wchłanianie (mikrokosmki)</b>
	<b>kubkowe (śluzowe)</b>	<b>- produkcja śluzu</b>
	<b>endokrynowe</b>	<b>- produkcja hormonów</b>

**wyłącznie w kryptach**

<b>macierzyste (w dnie)</b>	<b>- źródło nowych komórek</b>
<b>komórki Panetha</b>	<b>- lizozym, defenzyny</b>

# JELITO CIENKIE

Jelito cienkie składa się z

dwunastnicy

jelita czczego

jelita krętego

łącznie około 4 m długości

czterowarstwowa budowa ściany

Błona śluzowa - nabłonek jednowarstwowy walcowaty

fałdy, kosmki, krypty

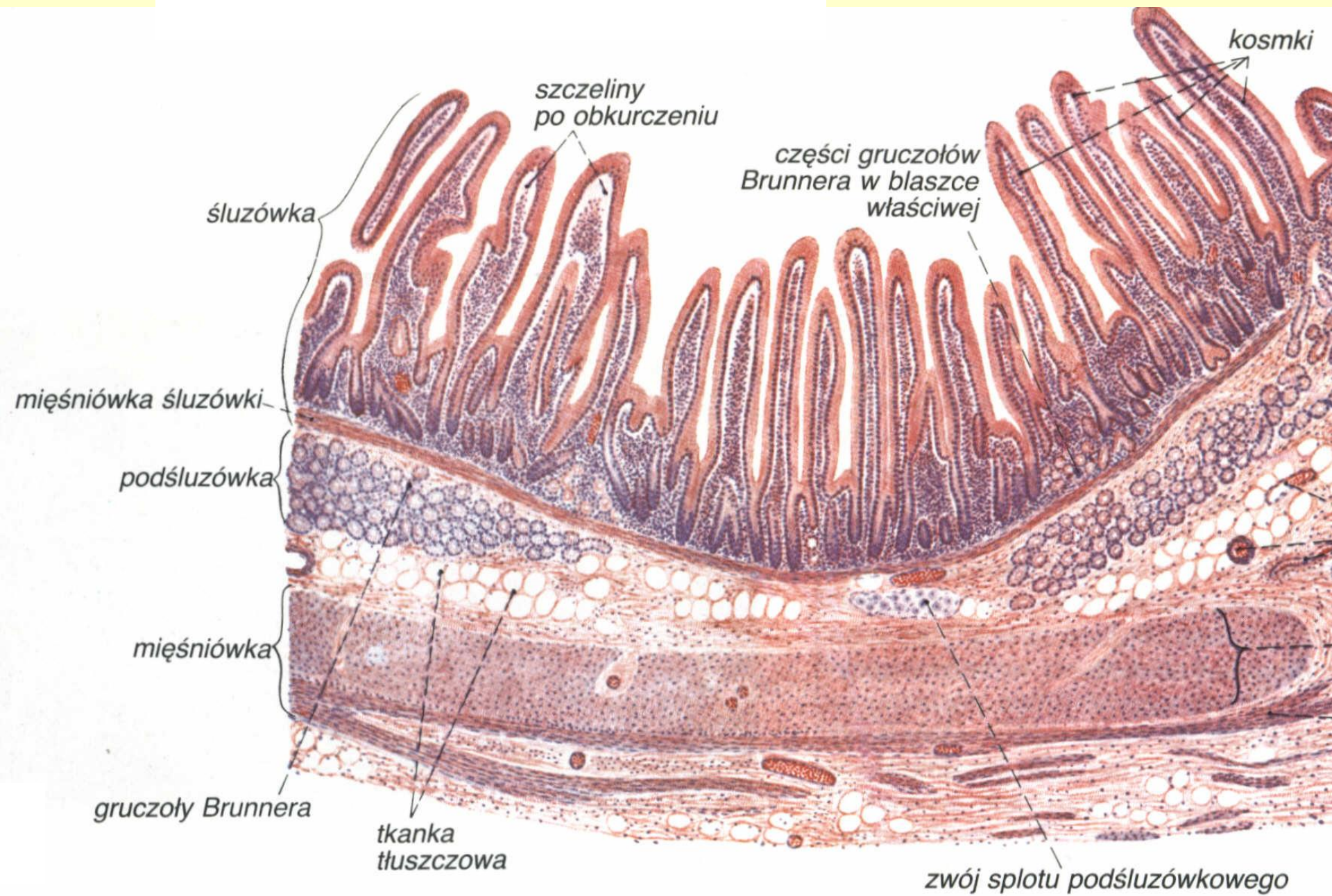


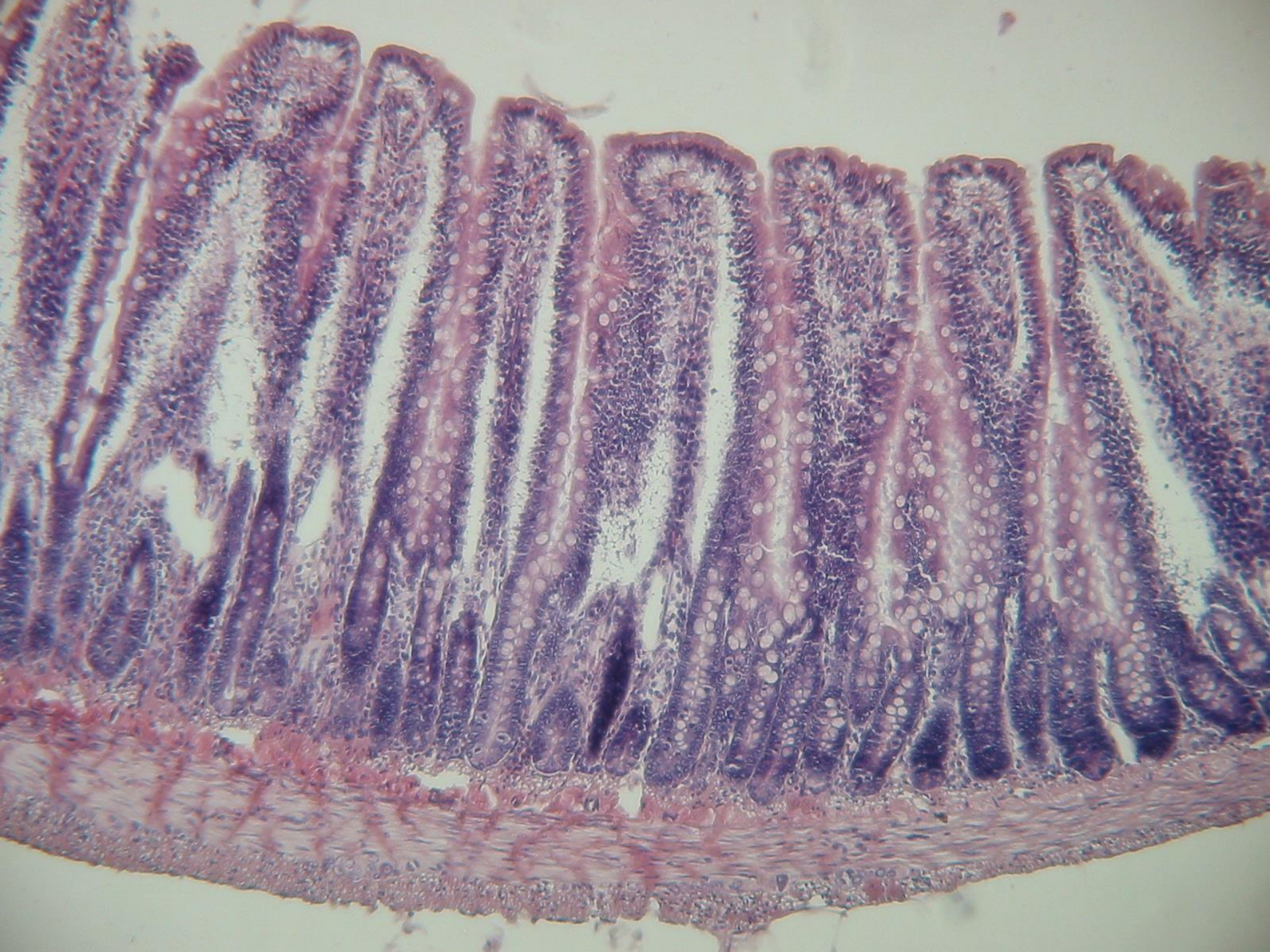
# NABŁONEK JELITA CIENKIEGO

<b>Komórki</b>	<b>chłonne (enterocyty)</b>	<b>- wchłanianie</b>
	<b>kubkowe (śluzowe)</b>	<b>- produkcja śluzu</b>
	<b>endokrynowe</b>	<b>- produkcja hormonów</b>

**wyłącznie w kryptach**

	<b>macierzyste (w dnie)</b>	<b>- źródło nowych komórek</b>
	<b>Panetha</b>	<b>- lizozym, defenzyny</b>





# JELITO CIENKIE c.d.

Dwunastnica gruczoły w błonie podśluzowej  
położenie zewnątrzotrzewnowe (przydanka)

Jelito czcze i kręte wewnątrzotrzewnowo (krezka)

**GALT** (gut-associated lymphoid tissue)

rozproszone komórki immunologiczne

grudki limfatyczne

w błonie śluzowej i podśluzowej jelita

(czcze, kręte, grube)

# JELITO CIENKIE c.d.

## Dwunastnica

- gruczoły w błonie podśluzowej (Brunnera)
- położenie zewnątrzotrzewnowe (przydanka)

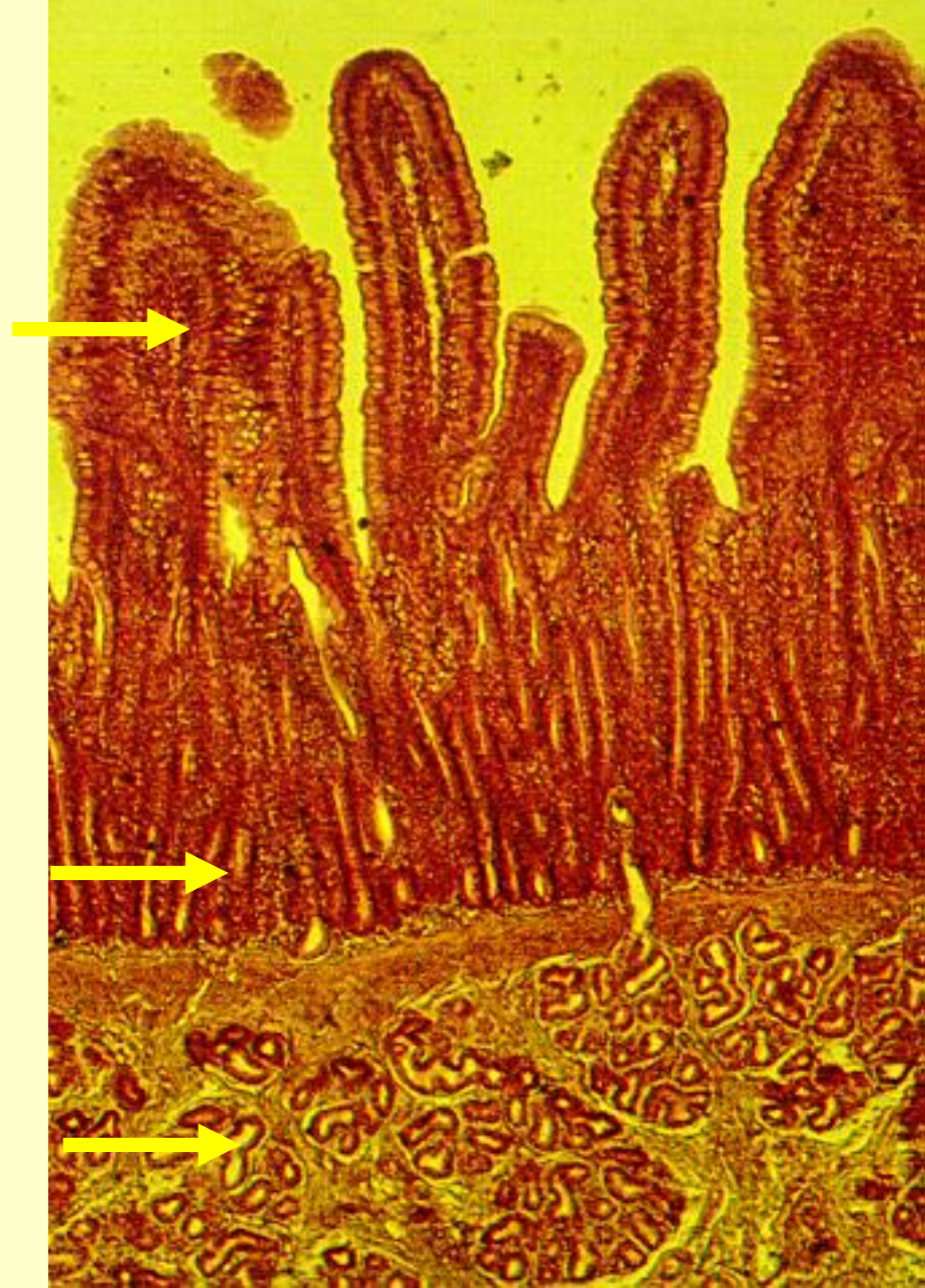
## Jelito czcze

- brak gruczołów w błonie podśluzowej
- położenie wewnątrzotrzewnowe (krezka)

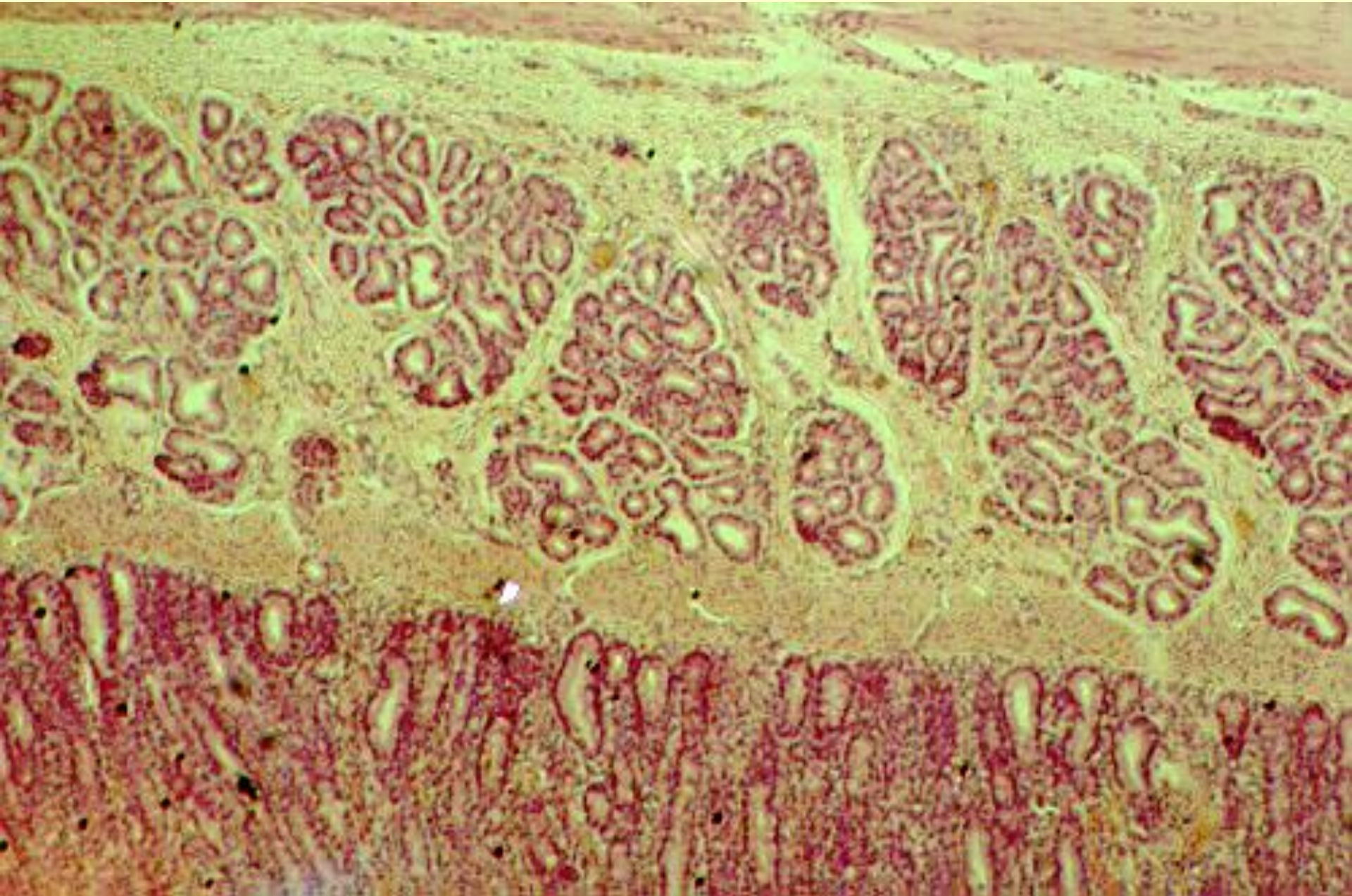
## Jelito kręte

- brak gruczołów w błonie podśluzowej
- położenie wewnątrzotrzewnowe (krezka)
- liczne grudki chłonne w błonie śluzowej i podśluzowej jelita - GALT (gut-associated lymphoid tissue)  
( jelito czcze, kręte, grube)

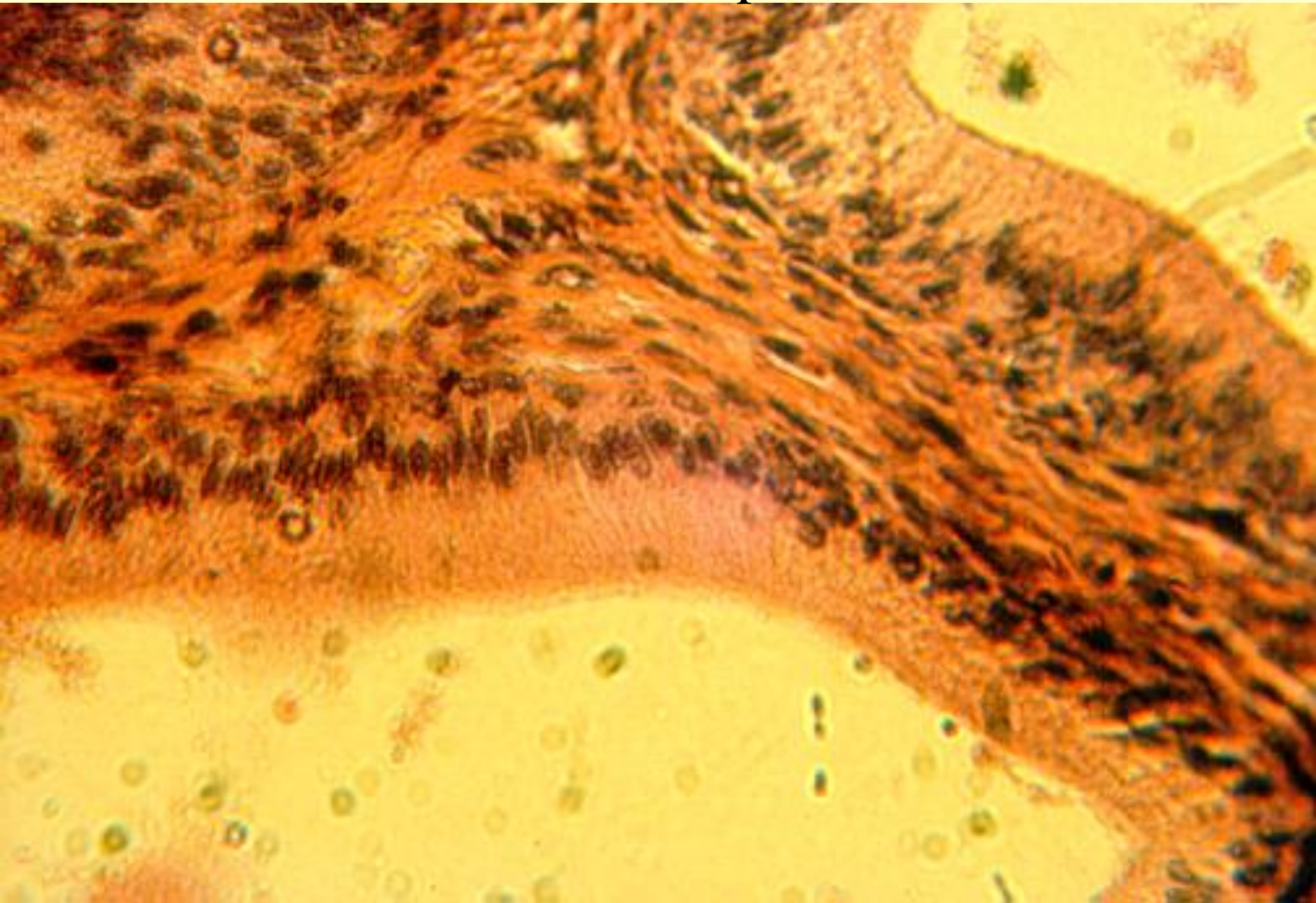
Dwunastnica



# Dwunastnica, pd

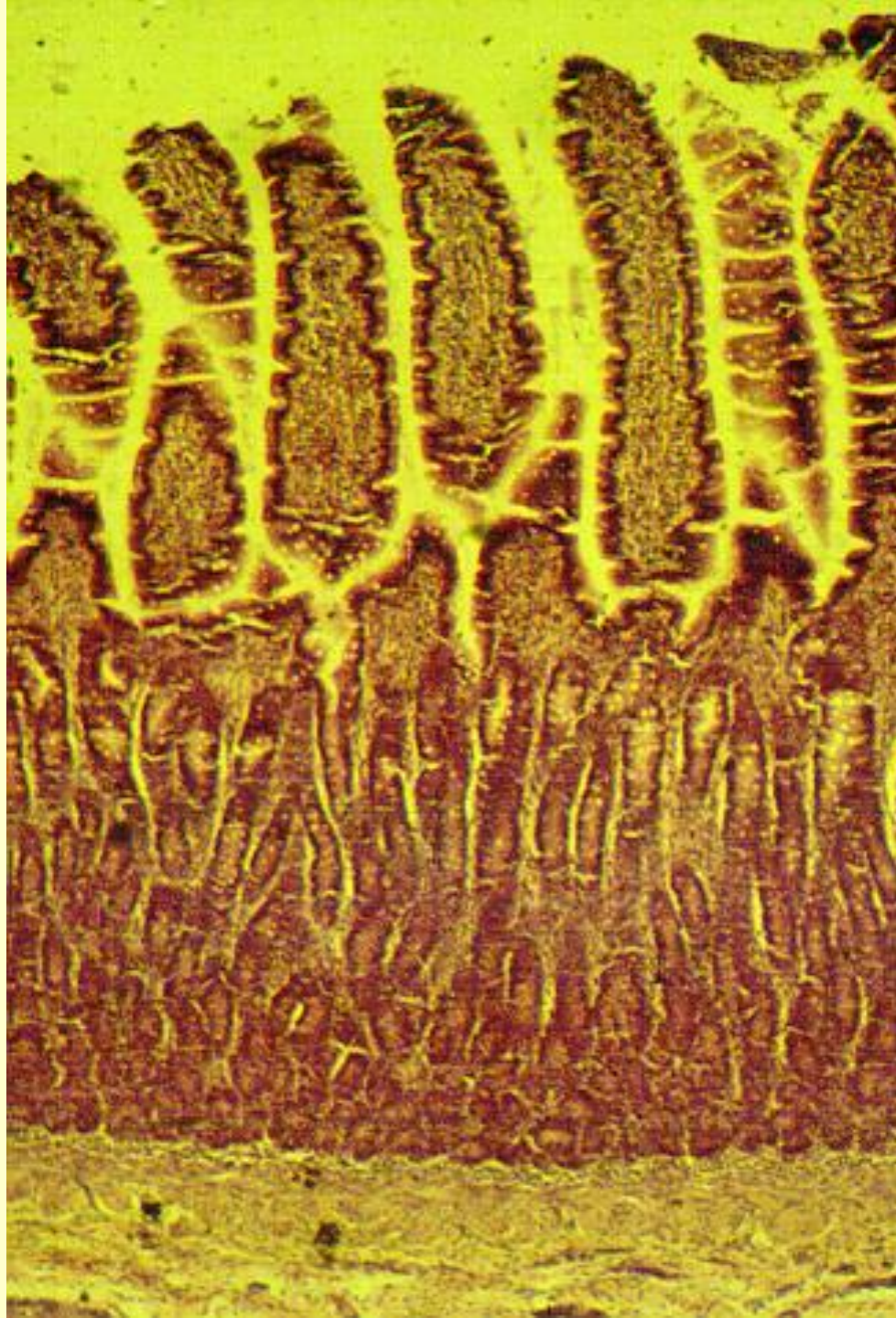


# Dwunastnica, pd





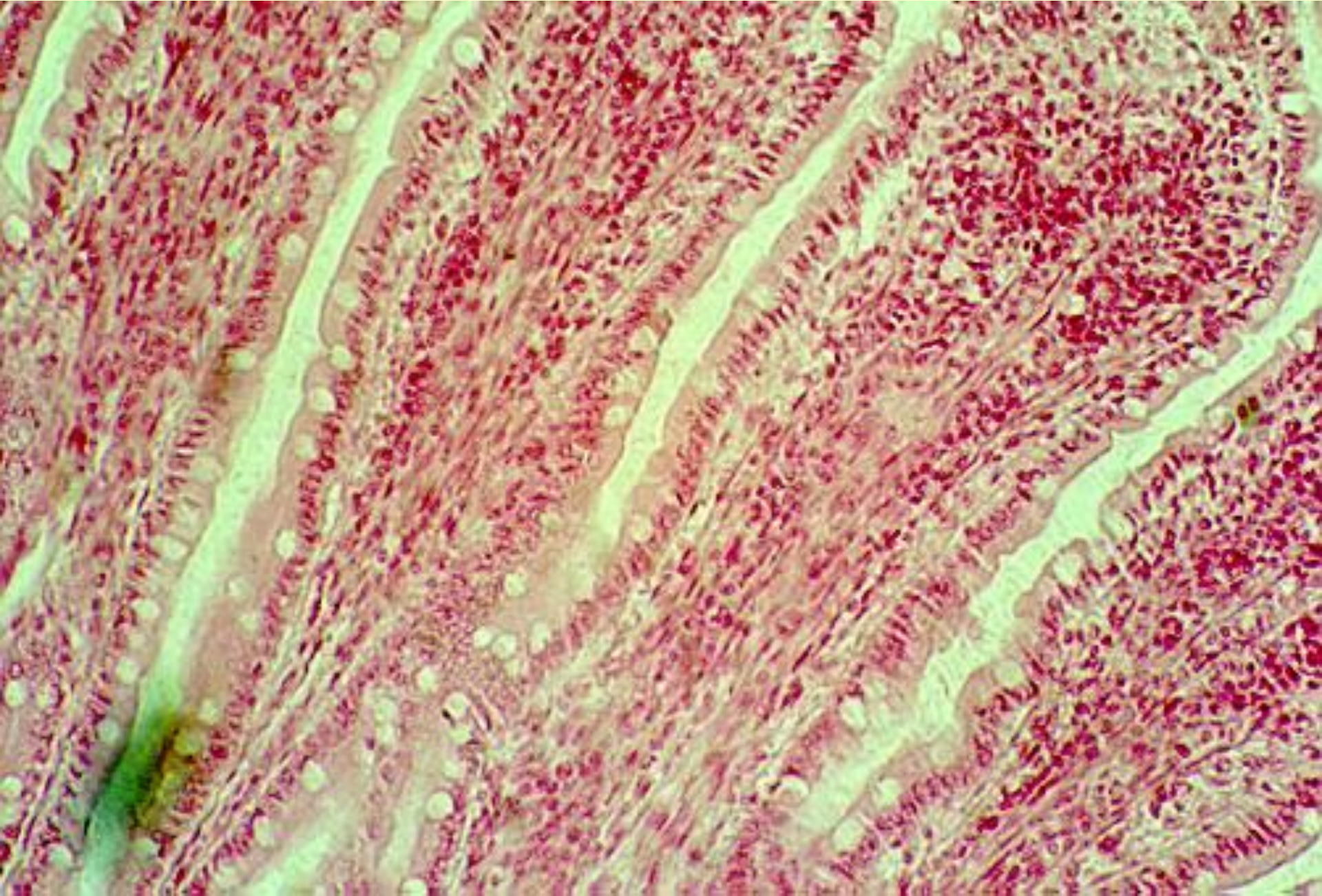
Jelito cienkie  
czcze

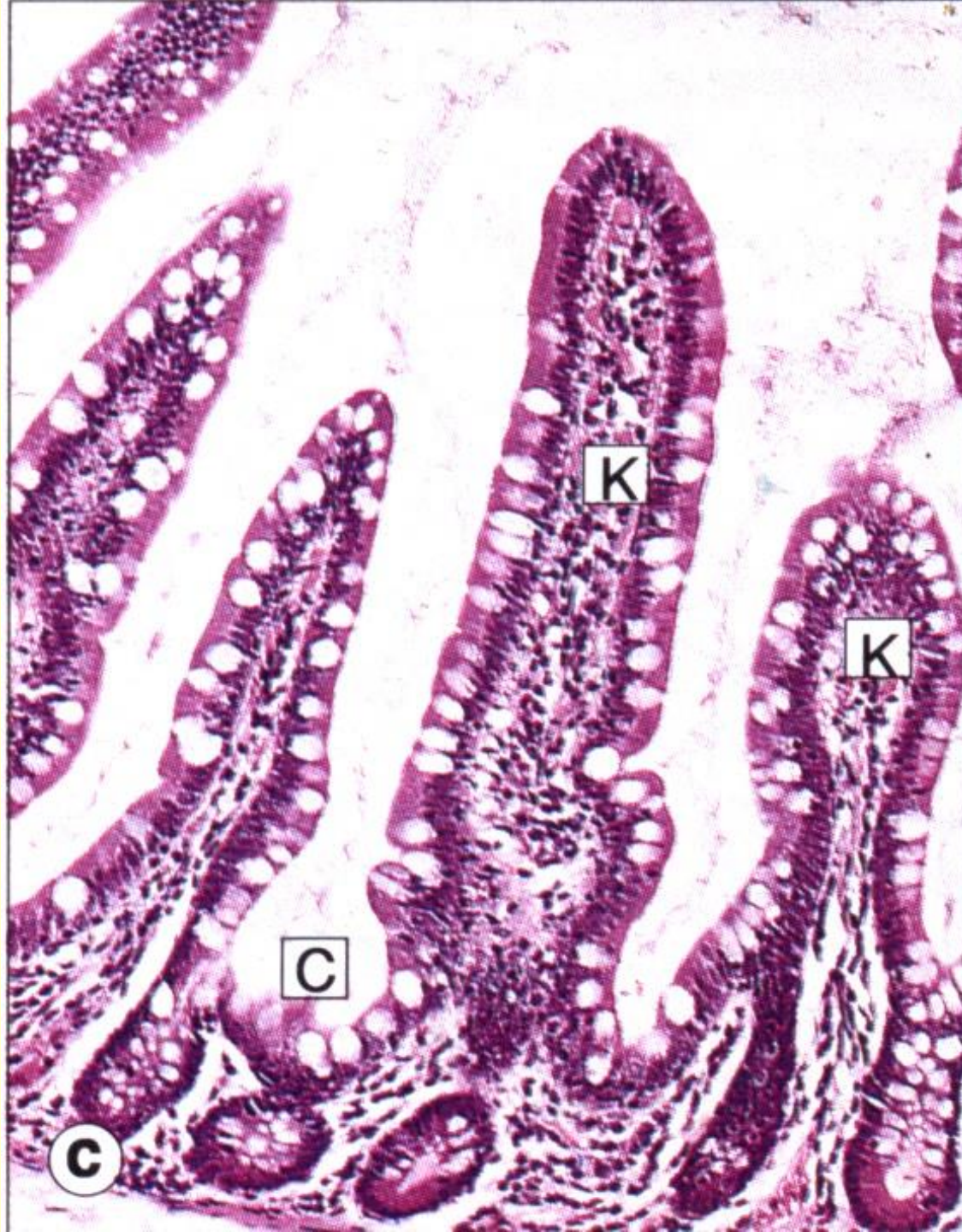


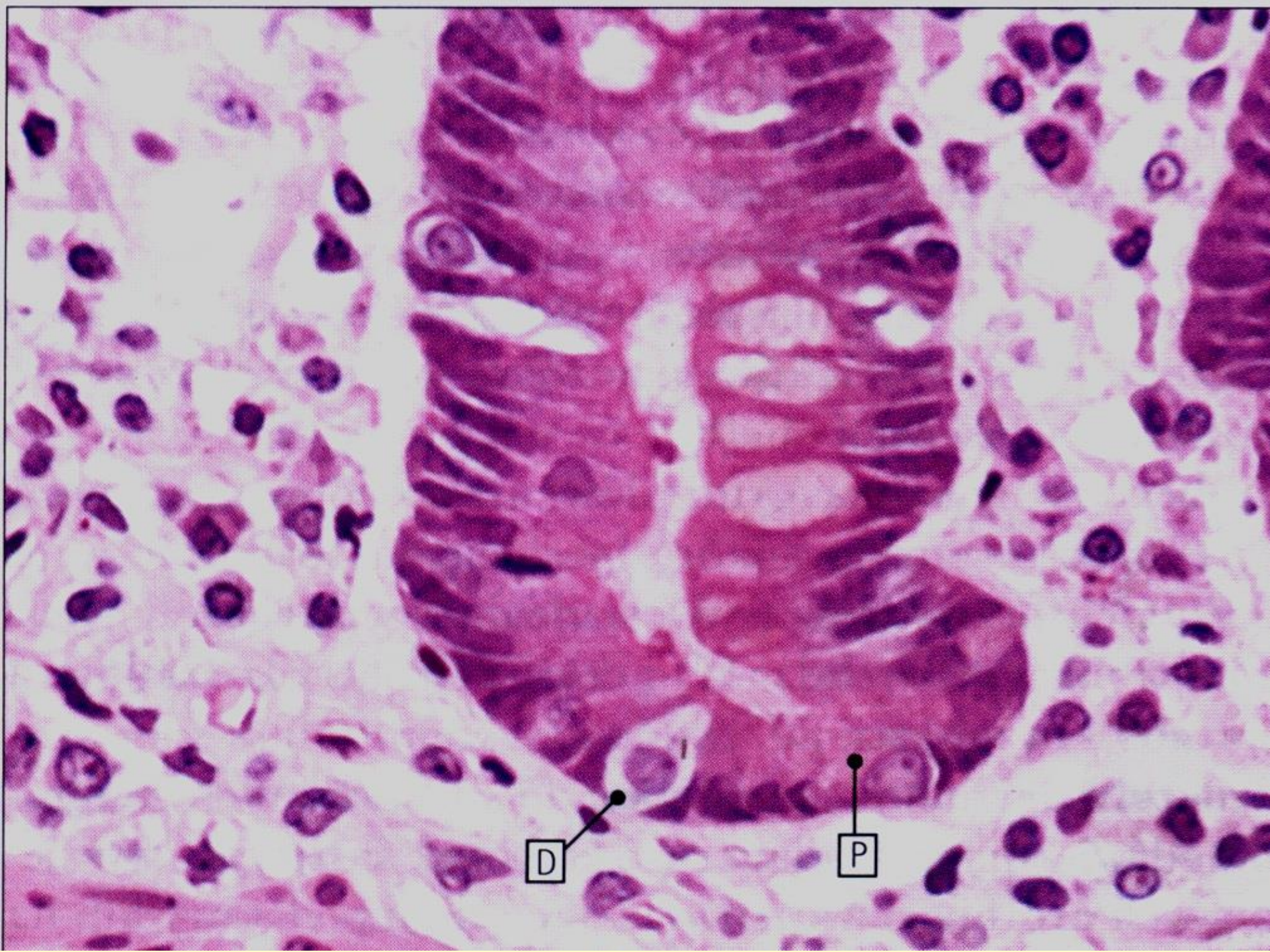
# Jelito cienkie czcze, pd



# Jelito cienkie czcze, pd



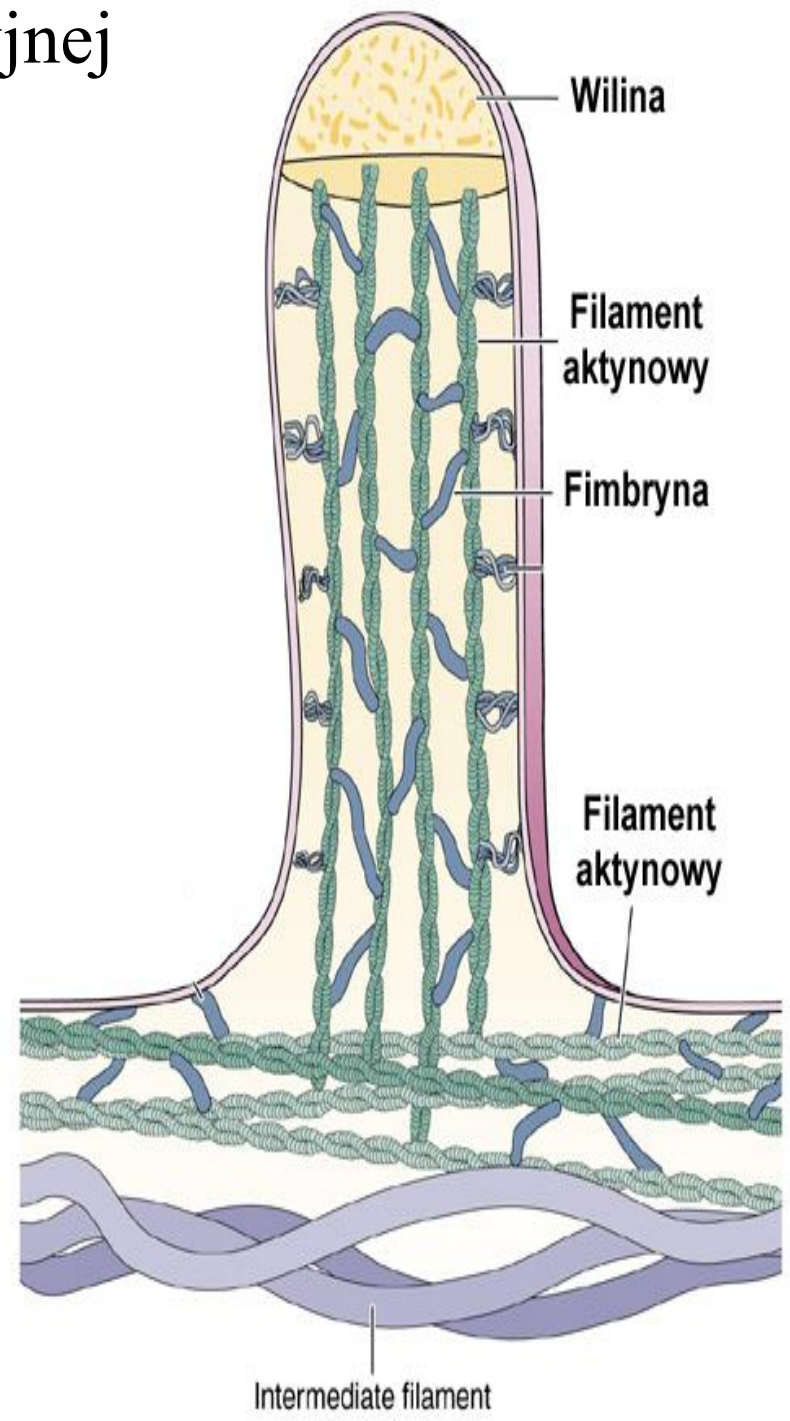
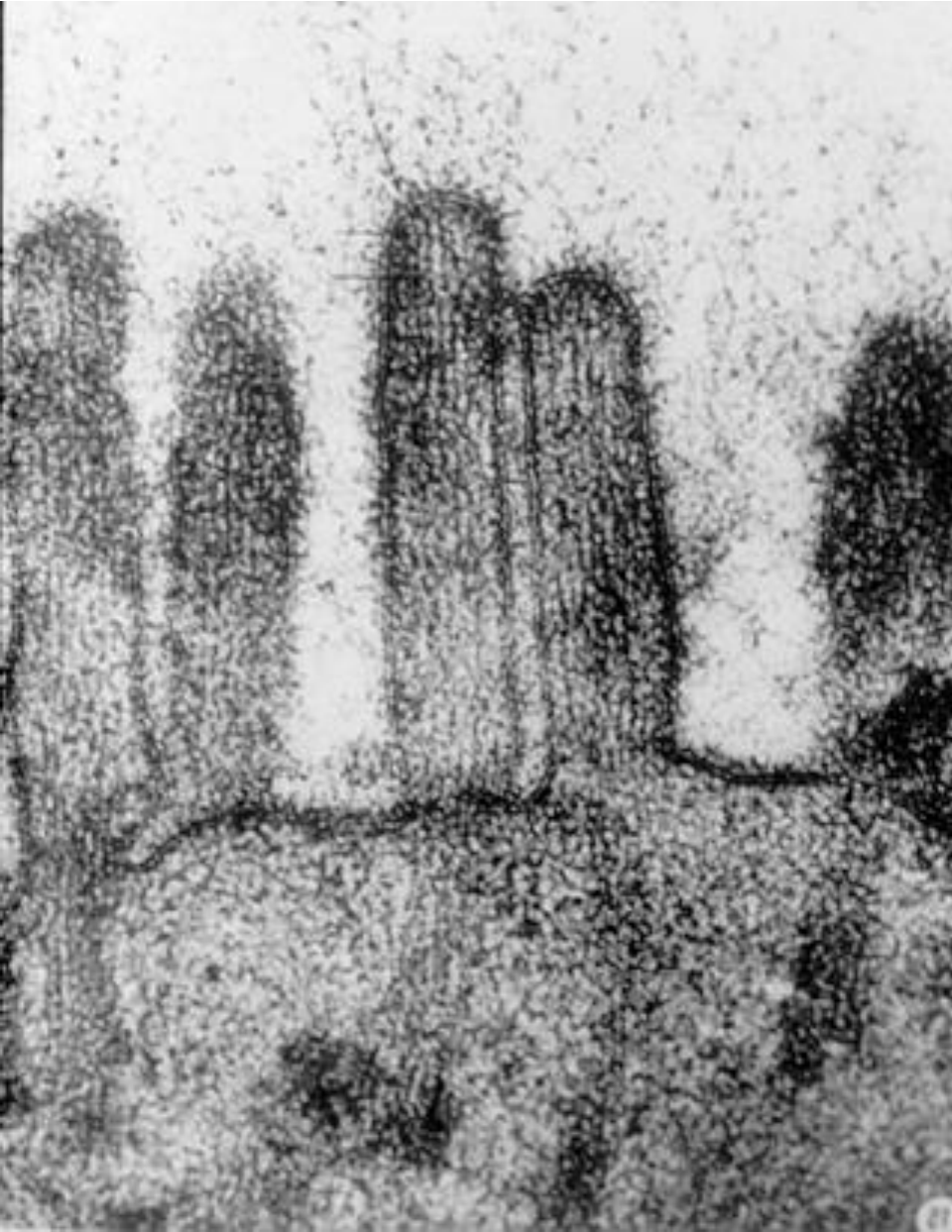




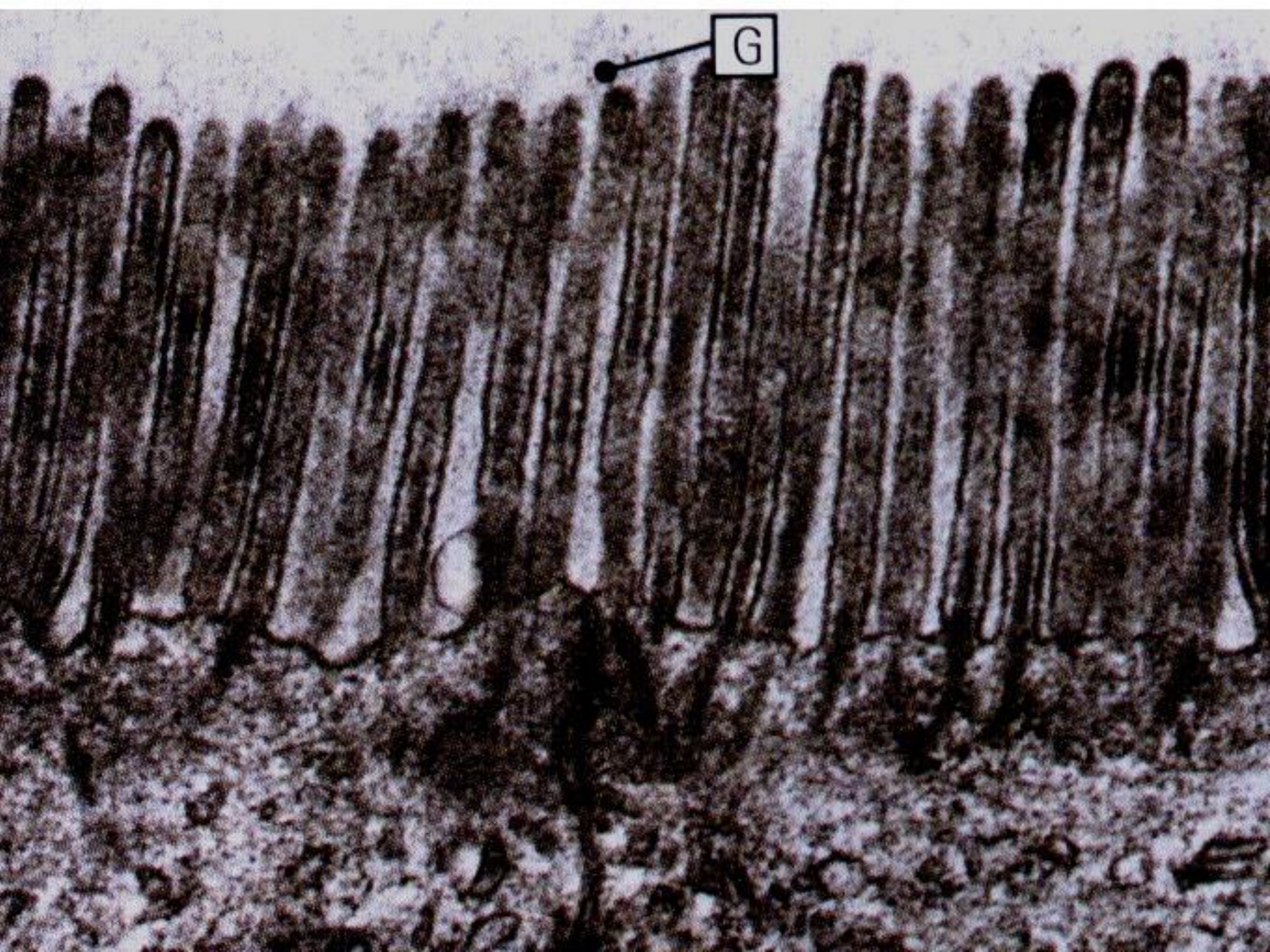
D

P

# Mikrokosmki komórki resorpcyjnej jelita cienkiego EM









# JELITO GRUBE

- **Odcinki, o łącznej długości 1,5 m**
  - kątnica
  - okrężnica
    - wstępująca
    - poprzeczna
    - zstępująca
  - esica
  - odbytnica
- **Czterowarstwowa budowa ściany**
  - Śluzówka nie tworzy kosmków, w kryptach - liczne komórki kubkowe
  - Błona mięśniowa
    - gruba warstwa okrężna
    - warstwa podłużna jest nieciągła i układa się w 3 charakterystyczne taśmy

# JELITO GRUBE

Odcinki: kątnica

okrężnica wstępująca, poprzeczna, zstępująca

esica

odbytnica

1,5 m długości

Czterowarstwowa budowa ściany

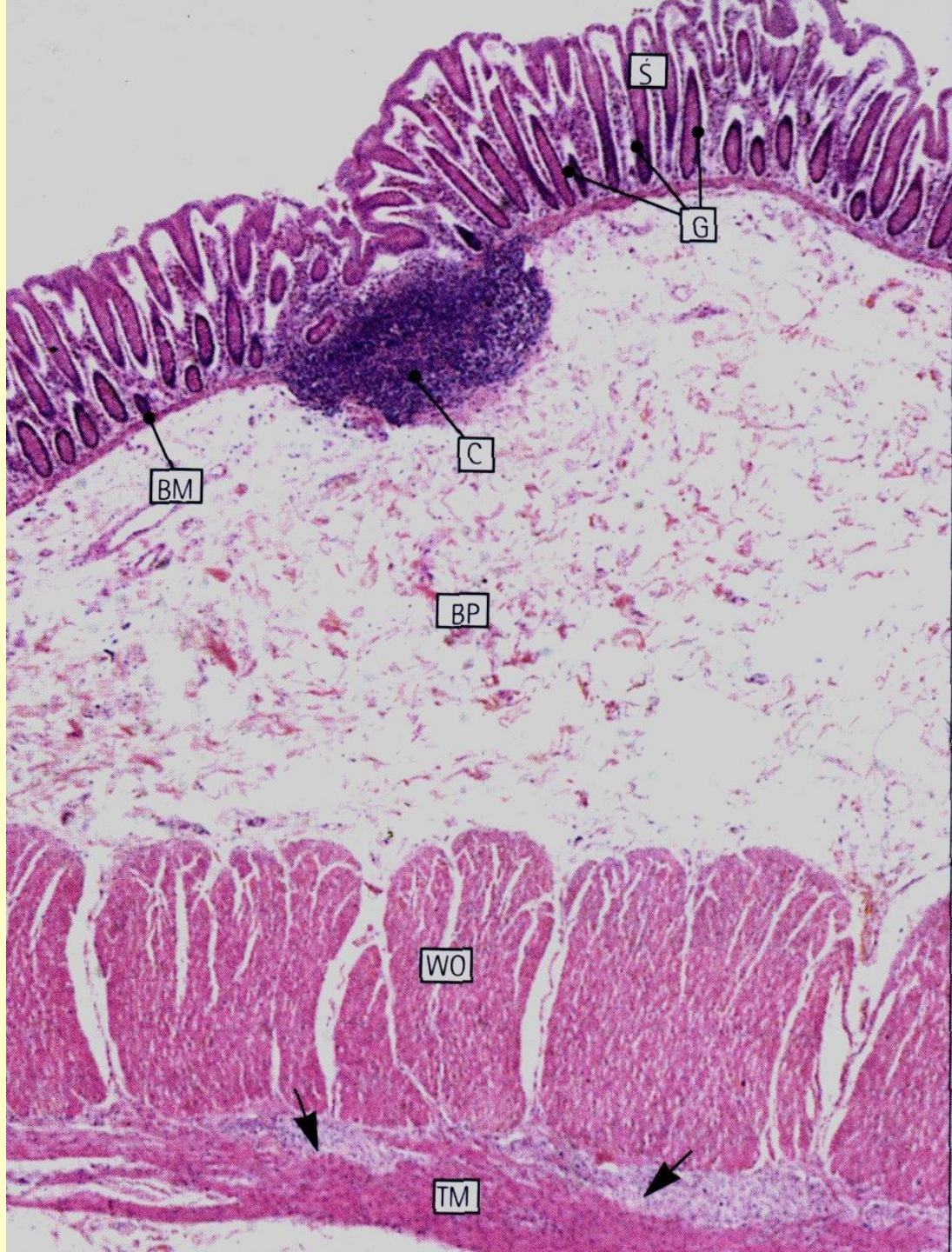
Śluzówka nie tworzy kosmków

Błona mięśniowa -

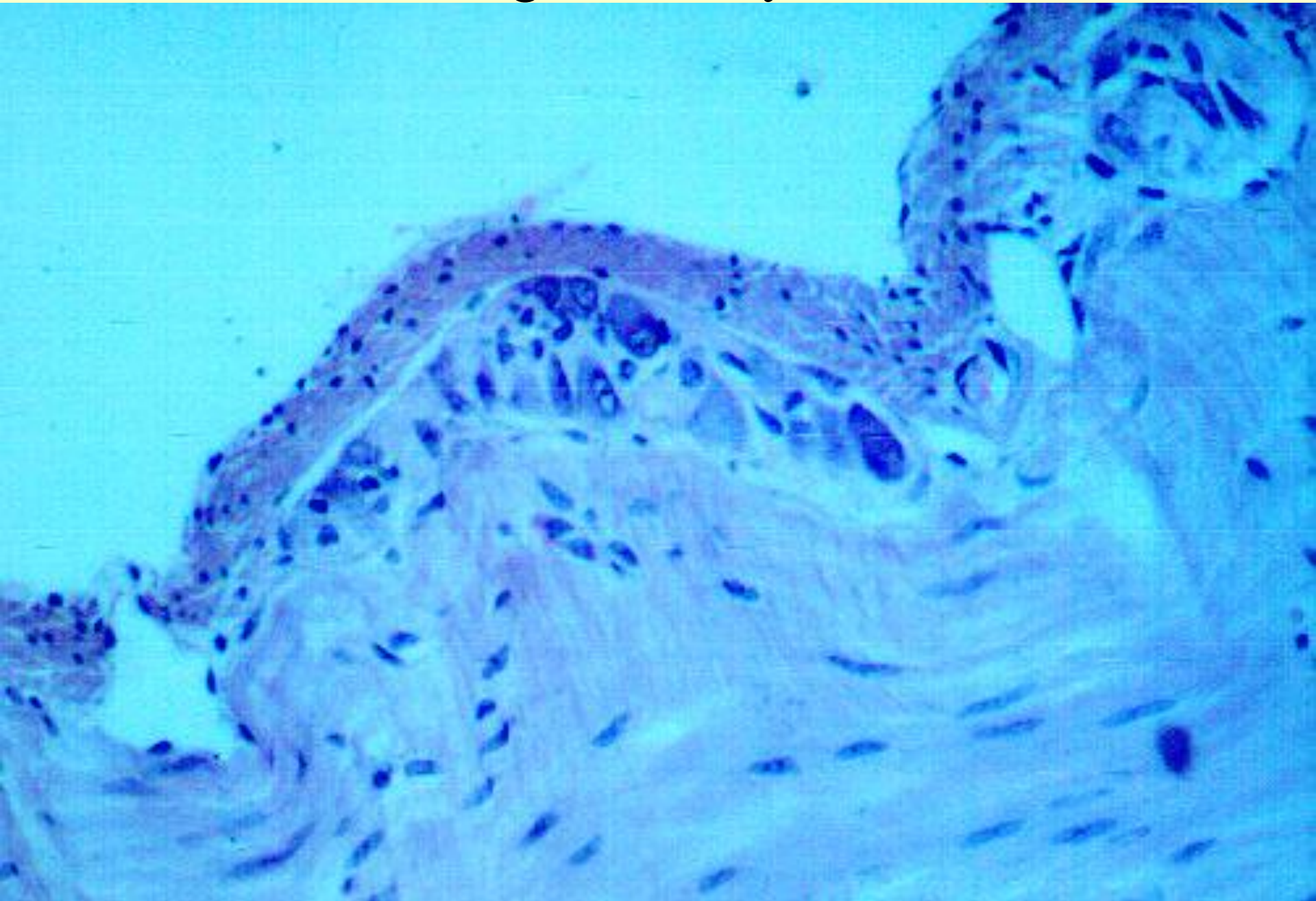
gruba warstwa okrężna

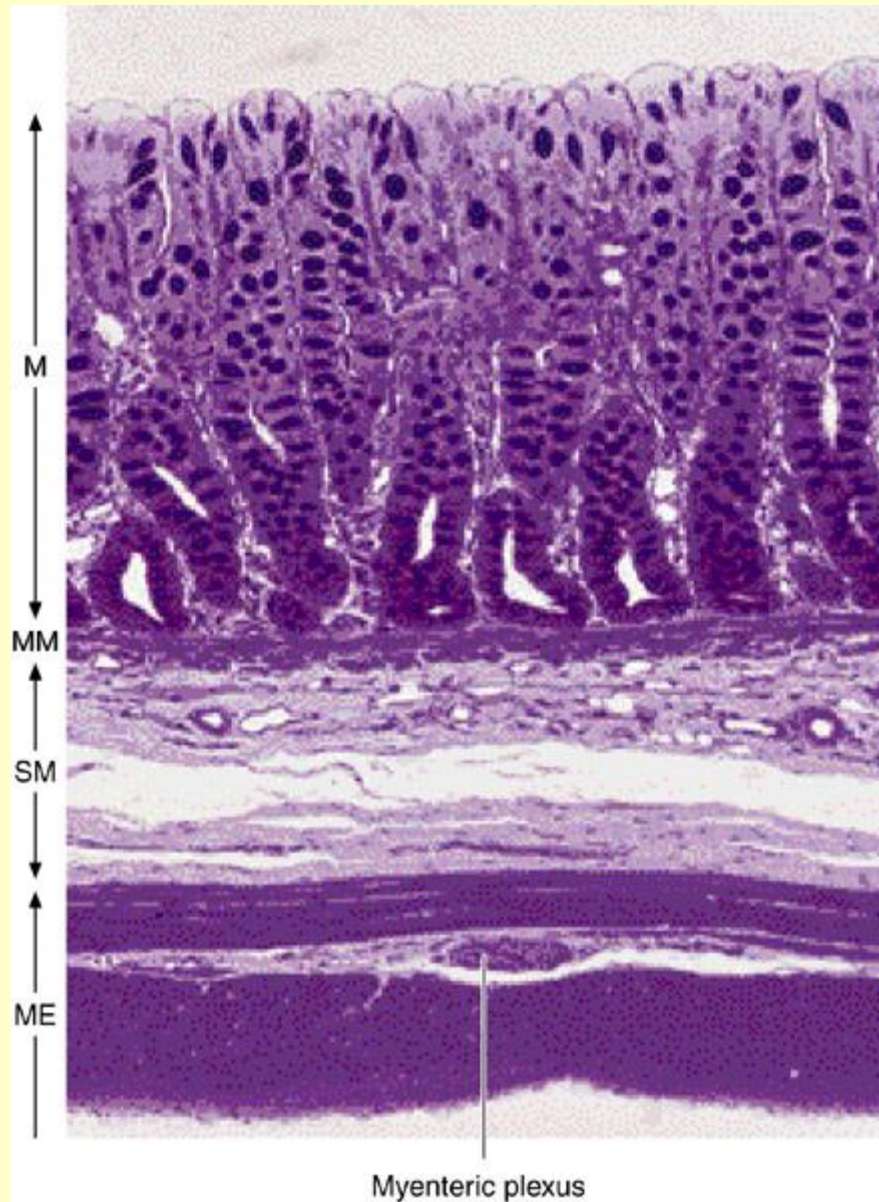
trzy taśmy warstwy podłużnej

wpuklenia ściany (haustra)

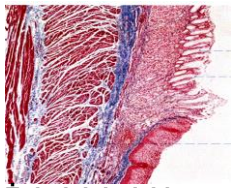


# Jelito grube, okrężnica

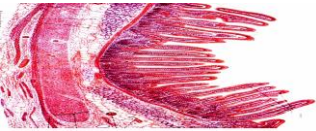




**SEMINARIUM - Czynność motoryczna i wydzielnicza przewodu pokarmowego.**  
**ĆWICZENIE – Budowa histologiczna przełyku, żołądka i jelit.**



Żołądek ludzki



Dwunastnica

1. Przełyk (preparat 47, błona śluzowa, błona podśluzowa, błona mięśniowa i przydanka - p. m.; nabłonek wielowarstwowy płaski, gruczoły śluzowe- p. d.);
2. Żołądek - dno (preparat 48, warstwy ściany żołądka, kształt gruczołów dna, dołki żołądkowe – p. m.; komórki szyjkowe, komórki okładzinowe, komórki główne - p. d.);
3. Jelito cienkie - dwunastnica (preparat 50, kosmki, gruczoły dwunastnicze Brunnera, błona mięśniowa i surowicza p. m.);
4. Jelito cienkie - czcze (preparat 51, te same elementy, co w dwunastnicy z wyjątkiem gruczołów Brunnera - p. m.; nabłonek pokrywający kosmki, rąbek szczoteczkowy, komórki kubkowe, nabłonek gruczołów jelitowych z komórkami kubkowymi, sploty Meissnera i Auerbacha - p. d. Zwrócić uwagę na podziały mitotyczne w nabłonku dna krypt.
5. Jelito grube – okrężnica (preparat 52, typowe warstwy ściany jelitowej – p. m.; nabłonek gruczołów jelitowych, komórki kubkowe - p. d.);
6. Komórki okładzinowe żołądka. Mechanizm pobudzania wydzielania kwasu solnego, działanie popularnych leków hamujących to wydzielanie (tekst i ryciny 91)

**Tekst nr 91.**

**MECHANIZM POBUDZANIA WYDZIELANIA KWASU SOLNEGO DZIAŁANIE POPULARNYCH LEKÓW HAMUJĄCYCH TO WYDZIELANIE**

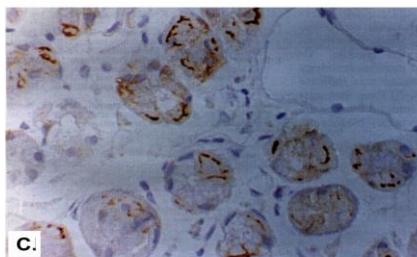
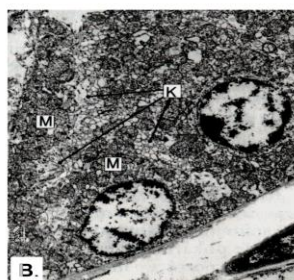
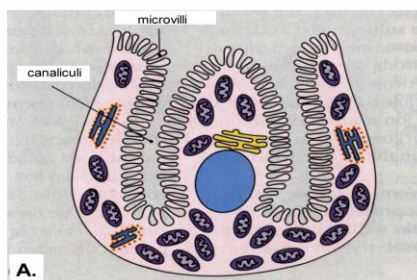
Komórki okładzinowe wytwarzają kwas solny po pobudzeniu przez histaminę, wiążącą się z ich receptorem H<sub>2</sub>. Histamina w błonie śluzowej żołądka występuje w komórkach tucznych i w niektórych komórkach enterochromafinowych (srebrnochłonnych). Wydzielanie histaminy zachodzi pod wpływem gastryny wydzielanej przez komórki G zawarte w błonie śluzowej żołądka w jamie odźwiernikowej (antrum pyloricum). Gastryna z tych komórek przechodzi do krwi i do trzonu żołądka dociera poprzez krążenie wielkie. Gastryna pobudza wydzielanie histaminy z komórek enterochromafinowych i zapewne także z komórek tucznych.

Omeprazol hamuje aktywność H<sup>+</sup> -K<sup>+</sup> -ATPazy (pompa protonowa). Powoduje to zwyrodnienie komórek okładzinowych, pojawienie się makrofagów i proliferację komórek preokładzinowych.

Ranitydyna jest odwracalnym antagonistą receptora histaminowego H<sub>2</sub>. Hamuje zarówno podstawowe jak i stymulowane przez gastrynę wydzielanie kwasu solnego.

opracował prof. Stanisław Moskalewski

**Schemat Nr 91. KOMÓRKI OKŁADZINOWE ŻOŁĄDKA**



- A. Komórka okładzinowa ma rozbudowany układ wpukleń (kanalików), zawierających mikrokosmki, który w mikroskopie świetlnym można zaobserwować jako zwakuolizowaną cytoplazmę okołojądrową.
- B. Kanaliki komórki okładzinowej widoczne pod mikroskopem elektronowym. W cytoplazmie występują także liczne mitochondria.
- C. H<sup>+</sup> -K<sup>+</sup> -ATPaza (enzym przemieszczający H<sup>+</sup> do światła gruczołu i aktywowany przez K<sup>+</sup>) w ścianie kanalików komórek okładzinowych uwidoczniła za pomocą przeciwciała monoklonalnego skierowanego przeciwko jej katalitycznej podjednostce (podjednostka α). Komórki okładzinowe mają receptory histaminowe H<sub>2</sub>.