

A microscopic image of liver tissue, likely a histological section stained with hematoxylin and eosin (H&E). The image shows a dense arrangement of hepatocytes (liver cells) with prominent nuclei and surrounding sinusoids (small blood vessels). The overall color is a mix of purple and pink, with a yellowish background.

UKŁAD POKARMOWY – ślinianki, trzustka, wątroba

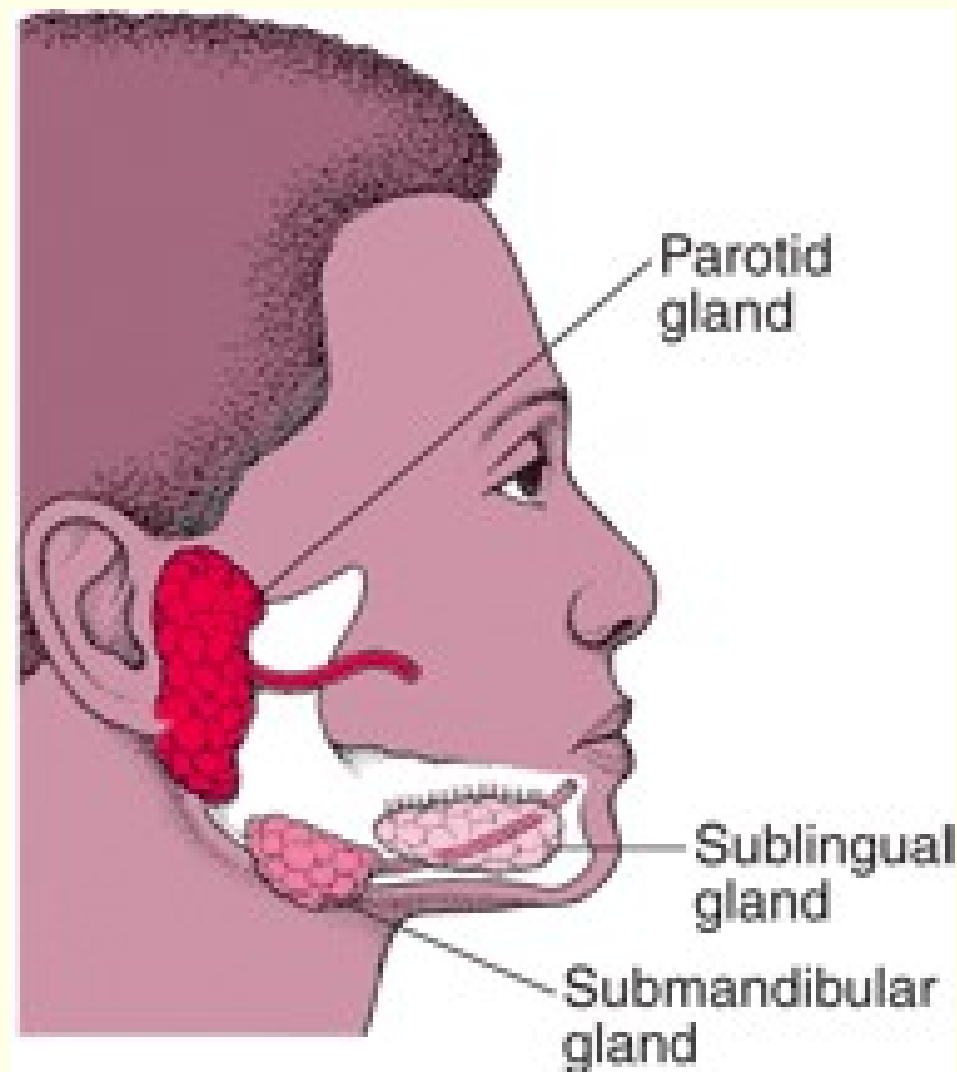
Ślina

- Ułatwia percepcję smaku
- Inicjuje proces trawienia (**amylaza ślinowa**)
- Umożliwia przełykanie
- Pełni funkcje obronne (**lizozym, defensyny, IgA**, kalikreina (enzym proteolityczny – bradykinina), laktoferryina – chelatacja żelaza)
- Nawilża błonę śluzową

Główne gruczoły ślinowe

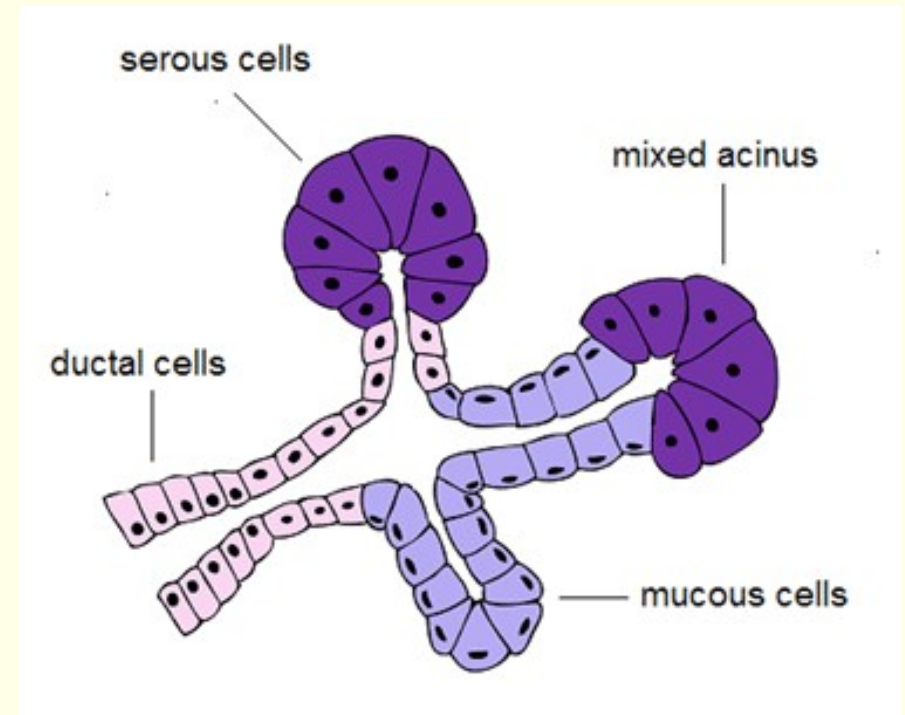
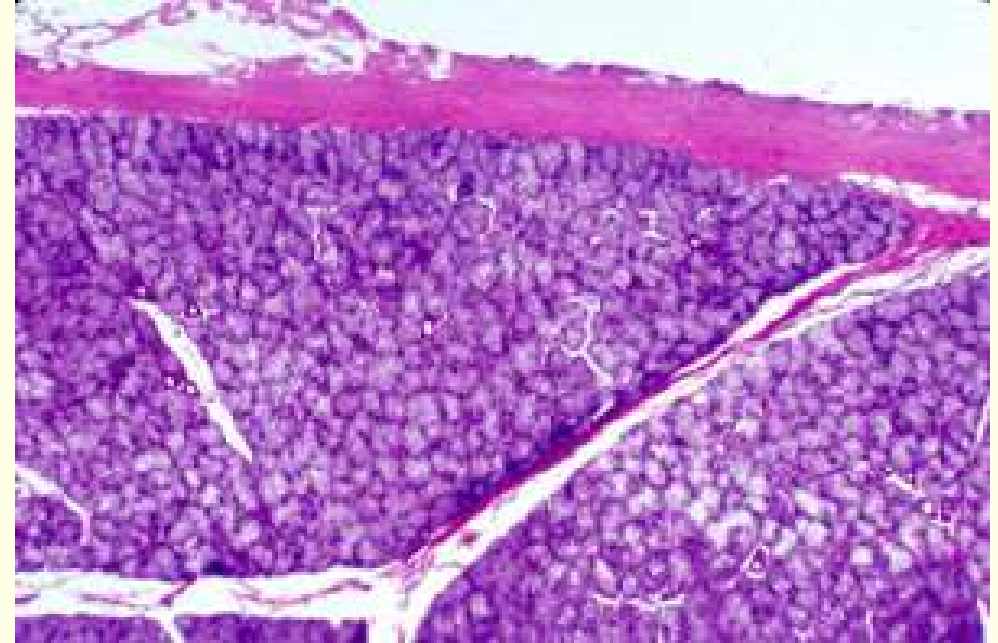
- Ślinianka przyuszną
- Ślinianka podjęzykową
- Ślinianka podżuchwową

ŚLINIANKI



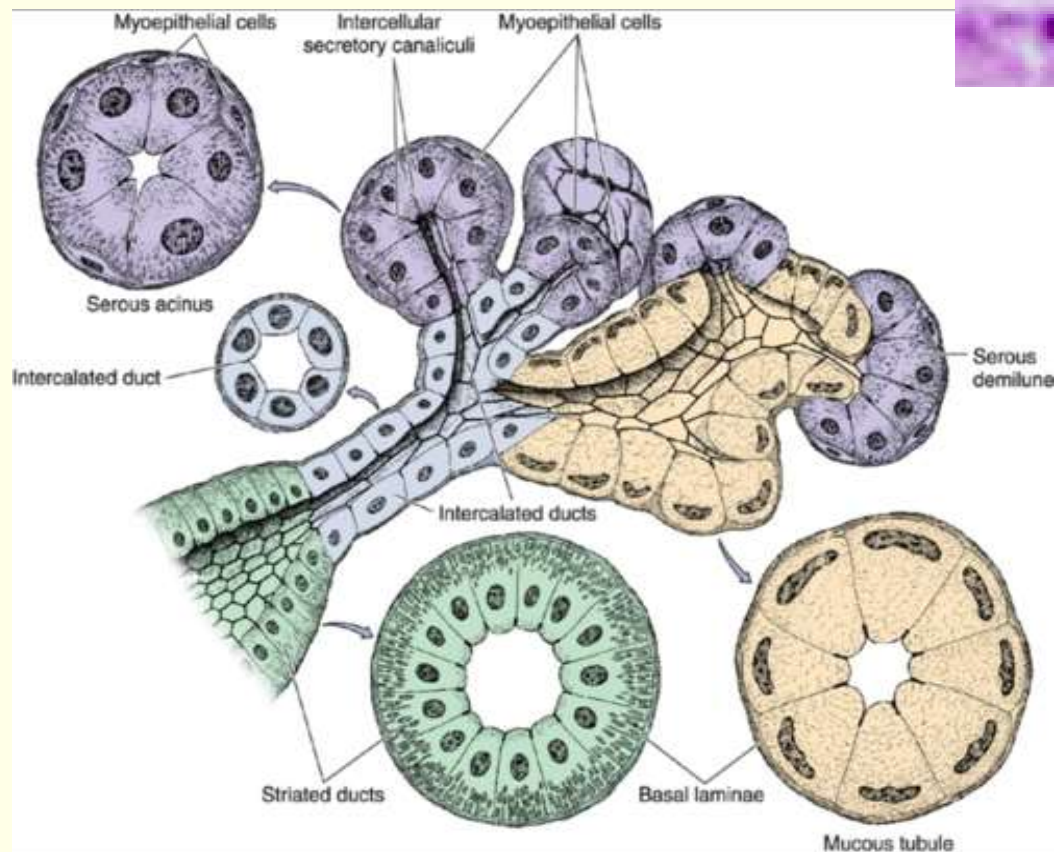
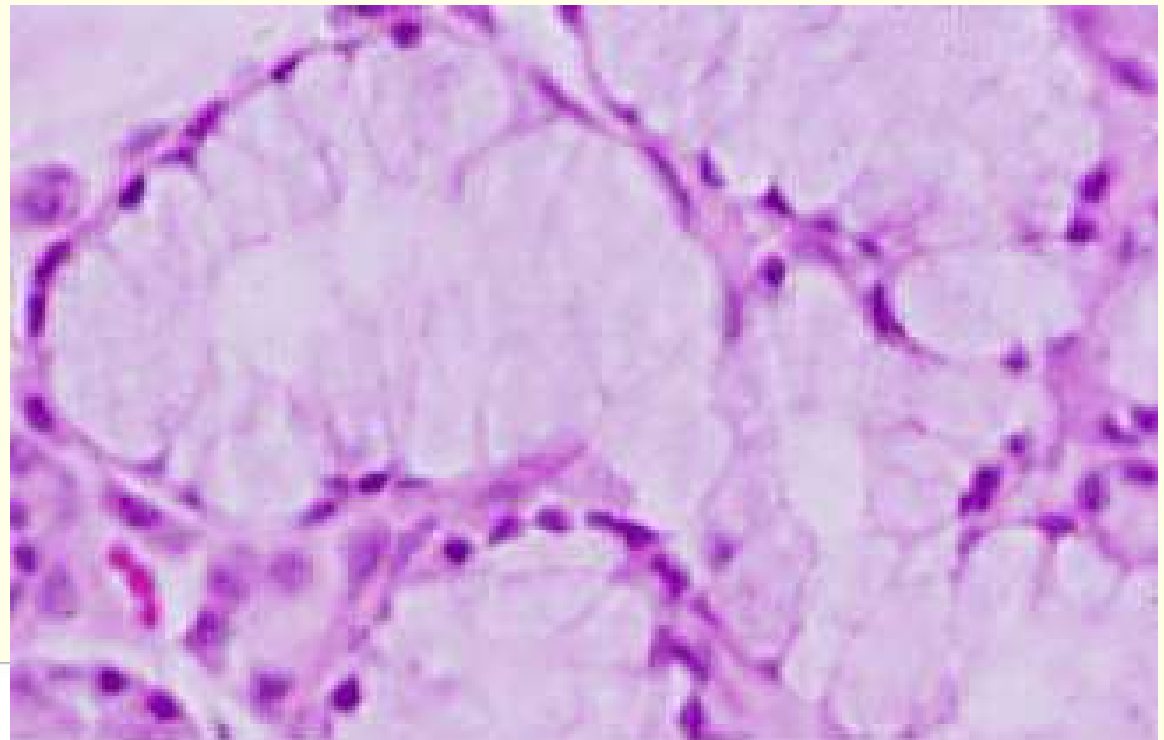
BUDOWA ŚLINIANEK

- **torebka łącznotkankowa** - przegrody dzielące gruczoły na **płaty i zraziki**.
- **Gruczoły cewkowo-pęcherzykowe** - część **wydzielnicza i wyprowadzająca**
- Części wydzielnicze gruczołów ślinowych - komórki **surowicze i / lub śluzowe** ułożonych w pęcherzyki lub cewki.
- Produkowana ślina pierwotna ma podobny skład do osocza krwi



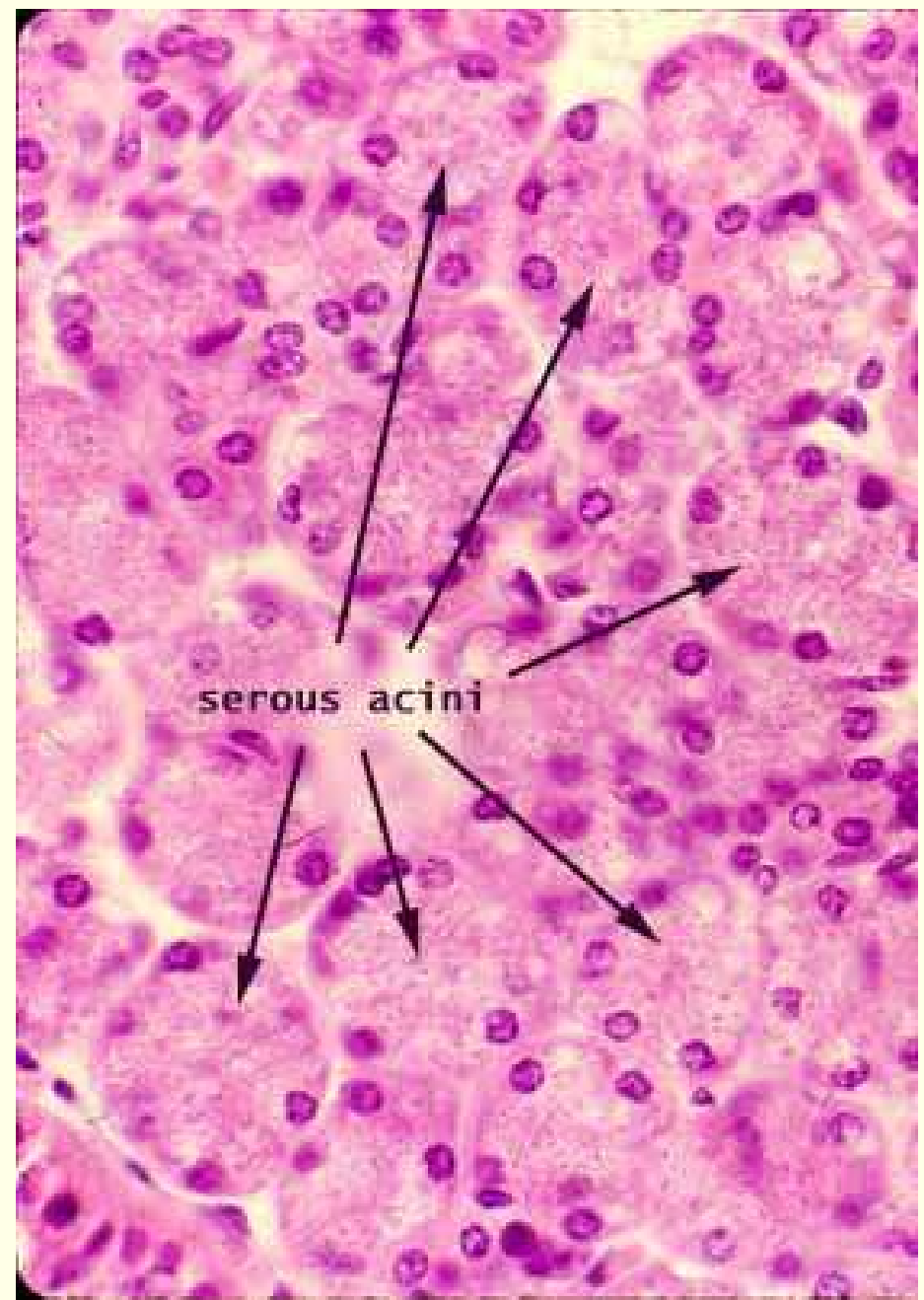
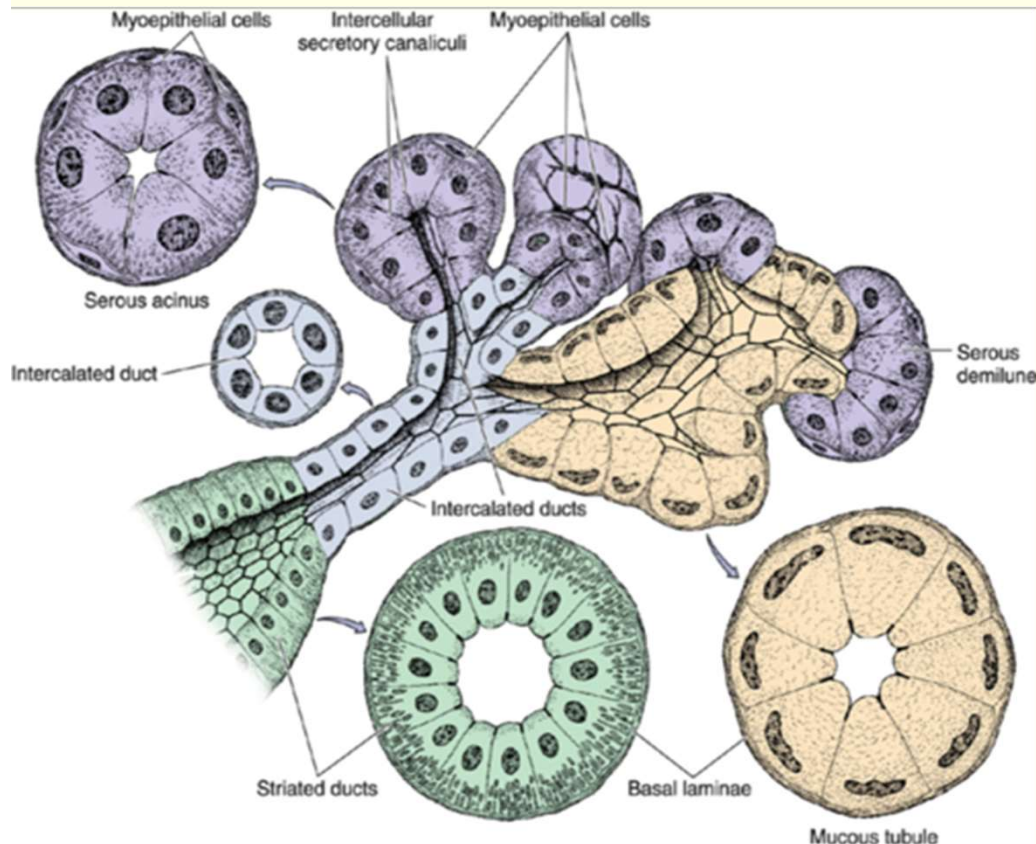
KOMÓRKI ŚLUZOWE

- Jądra są spłaszczone i zlokalizowane przy podstawie
- Wierzchołkowy obszar komórki zawiera śluz,



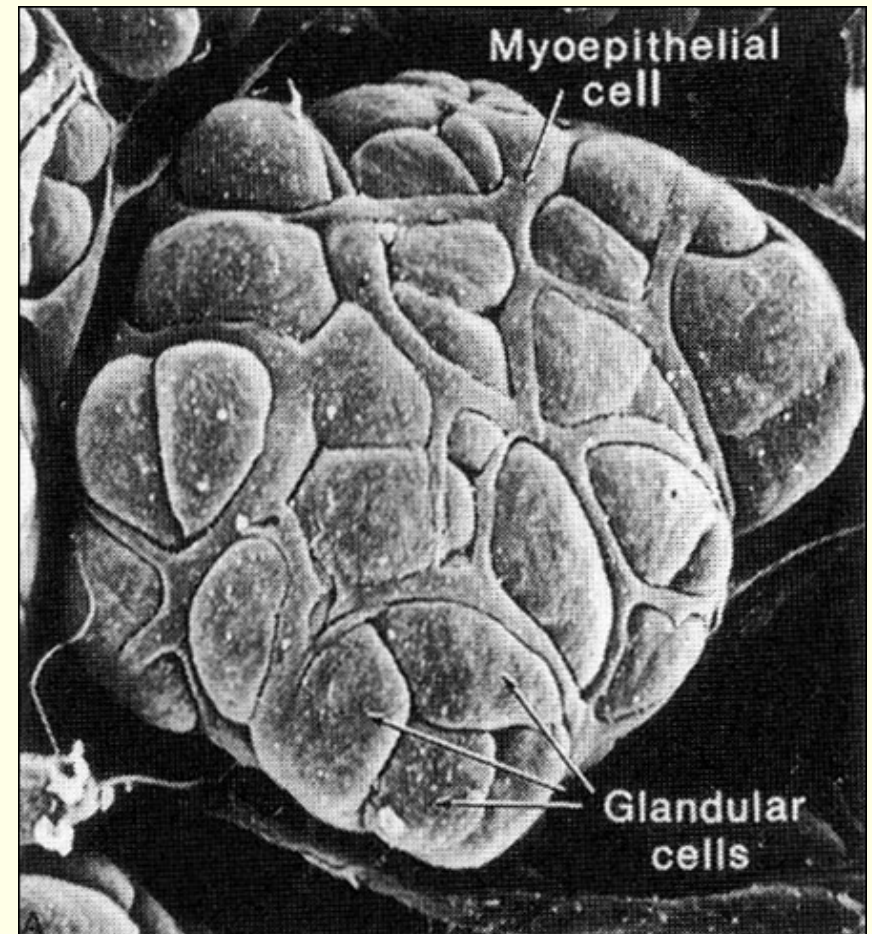
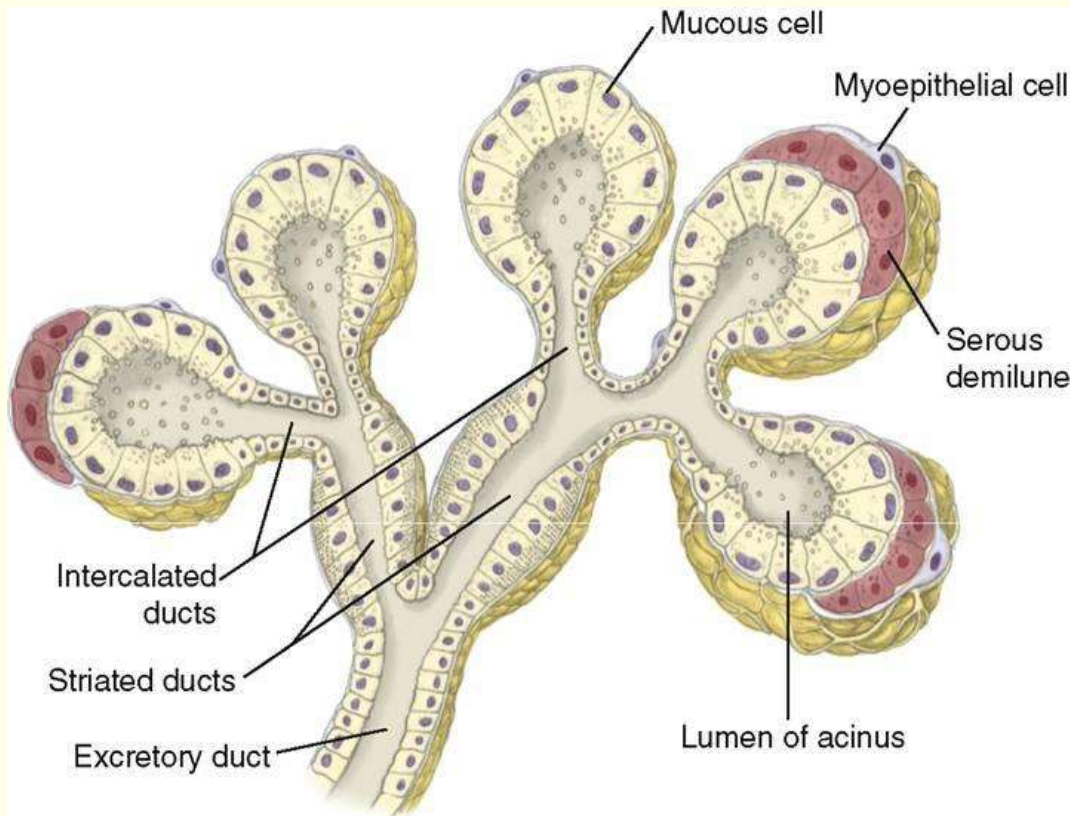
KOMÓRKI SUROWICZE

- Okrągłe jadro ulokowane mimośrodkowo
- Produkują białka i polisacharydy (laktoferrynę, **amylazę**, cytokiny)



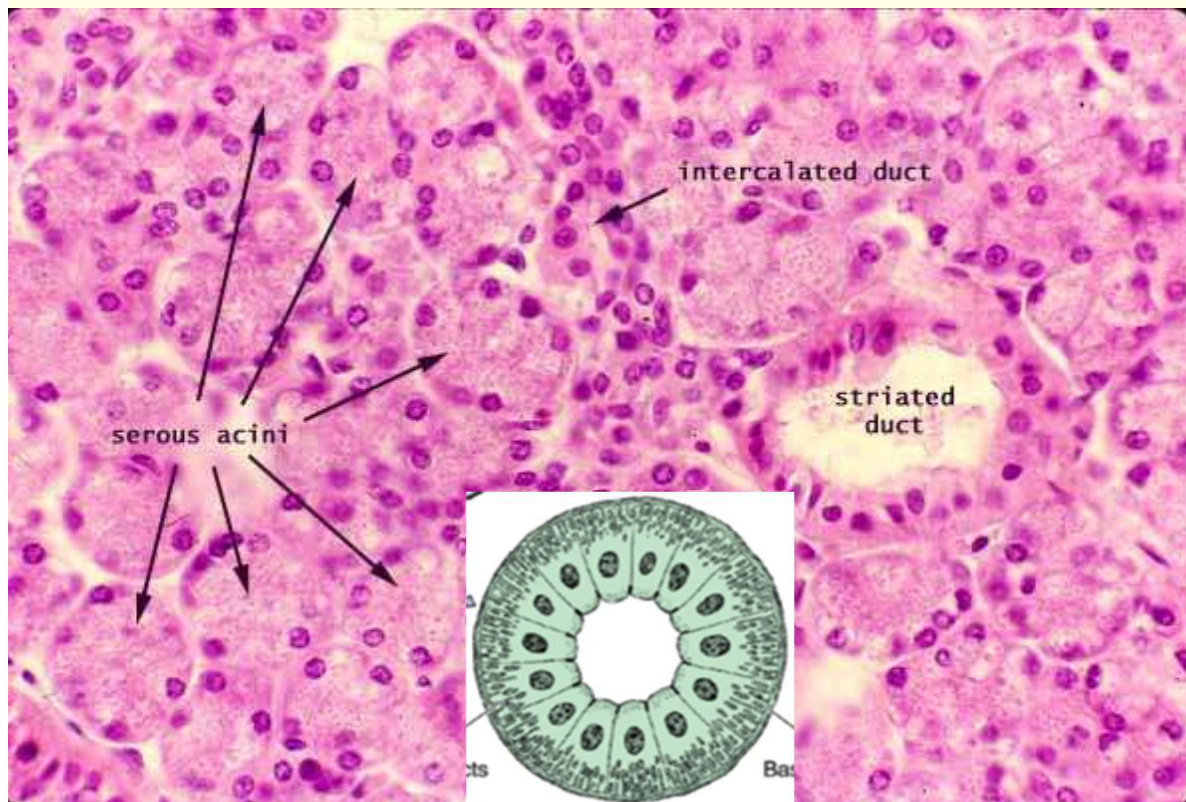
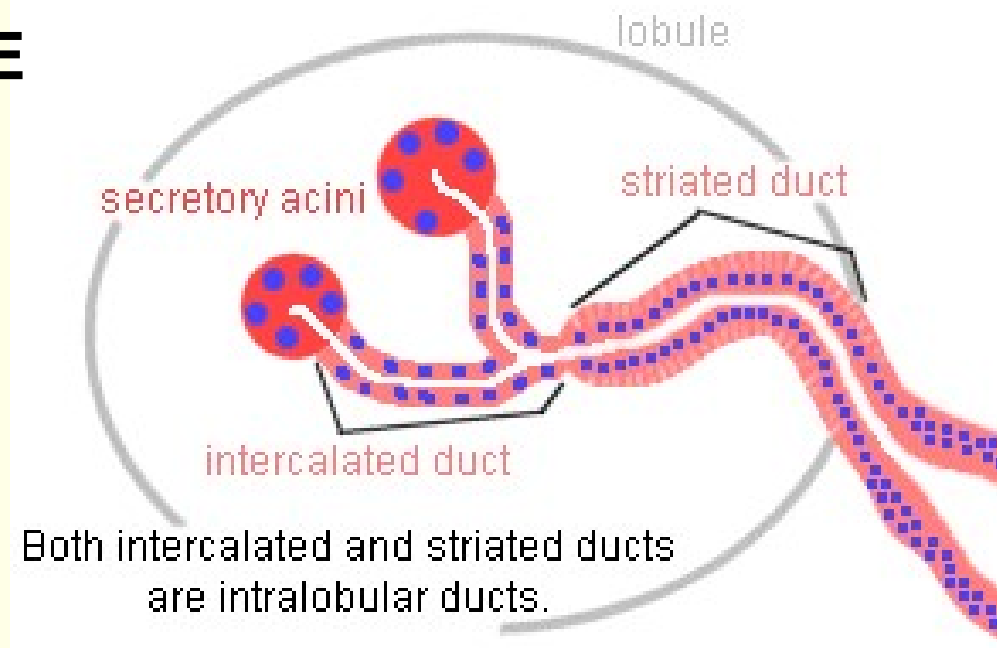
Komórki mioepitelialne (basket cells)

- długie wypustki bogate w **aktynę i miozynę** - otaczają pęcherzyki - skurcze wypustek ułatwiają uwalnianie wydzieliny z pęcherzyka do przewodu wyprowadzającego - **wstawki**



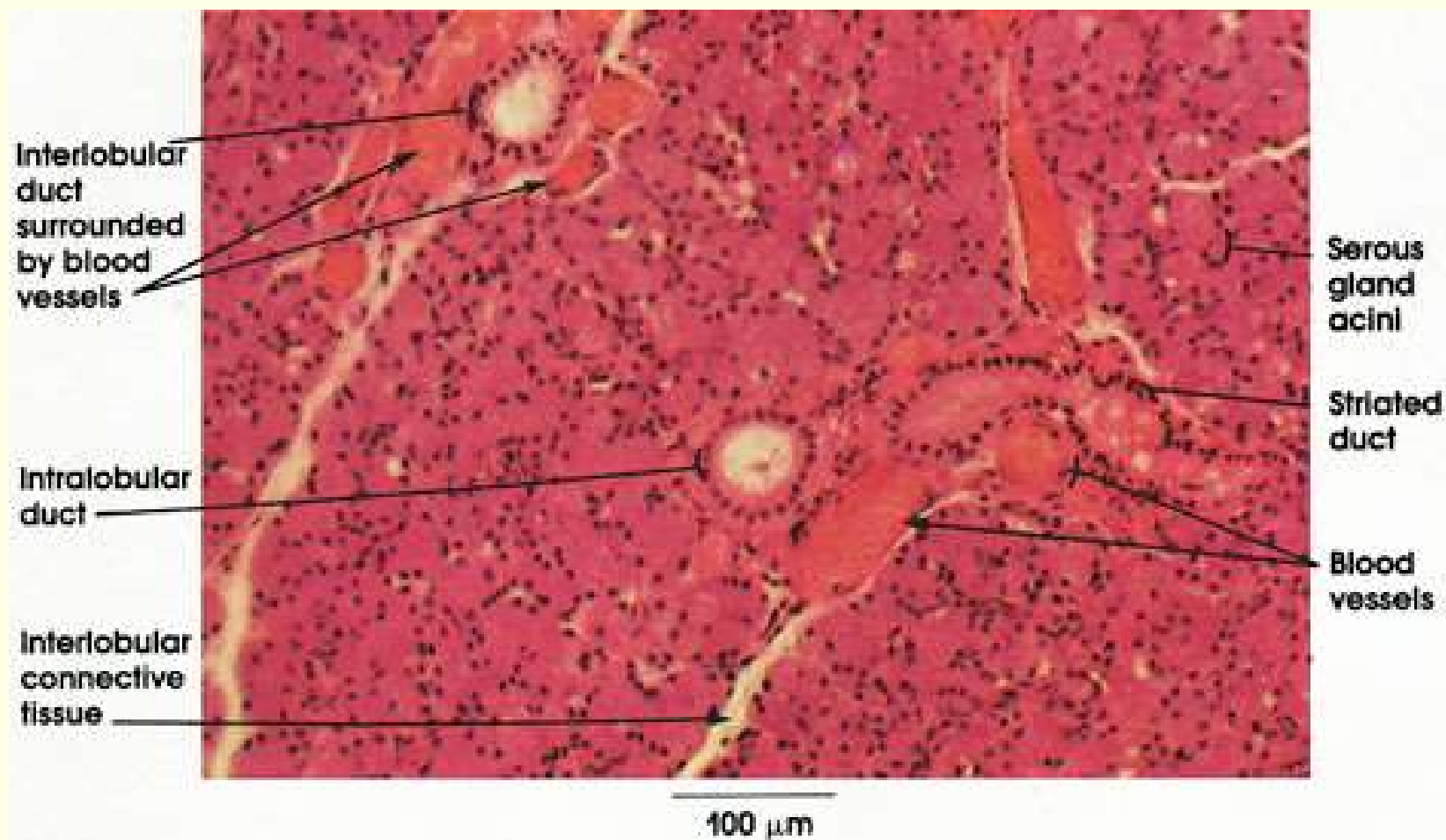
PRZEWODY WYPROWADZAJĄCE

WSTAWKI – nabłonek
jednowarstwowy sześcienny,
komórki mioepitelialne . Wstawki
łączą się dając **przewody**
prążkowane (nabłonek
jednowarstwowy sześcienny lub
walcowaty)



PRZEWODY PRAŻKOWANE

- Charakterystyczne
prążkowanie -
**mitochondria między
wgnębieniami błony.**
**Receptory dla
aldosteronu. Pompowanie
jonów sodowych i
chlorkowych.**

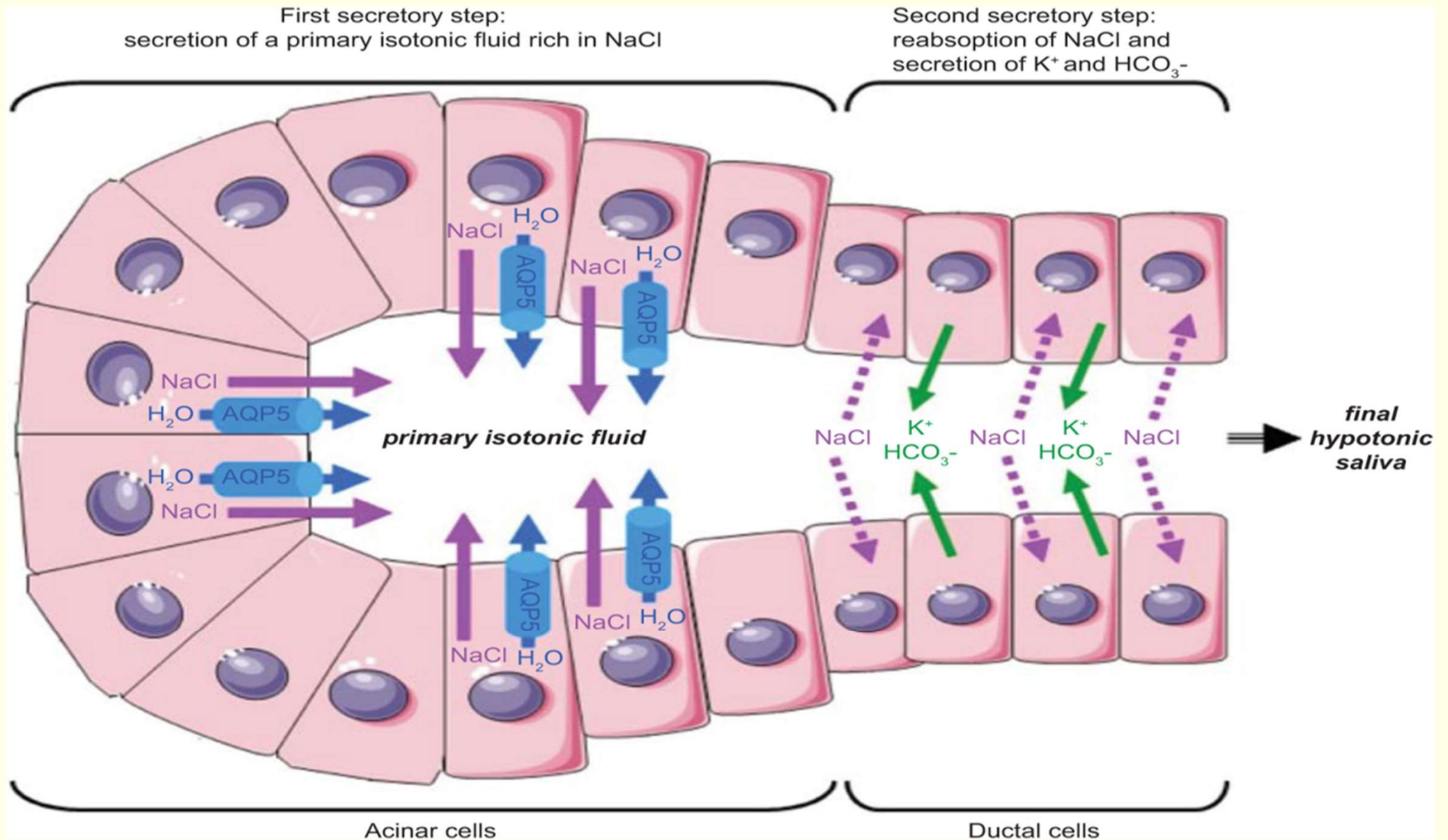


Przewody prążkowane łączą się - przewody międzypłacikowe.

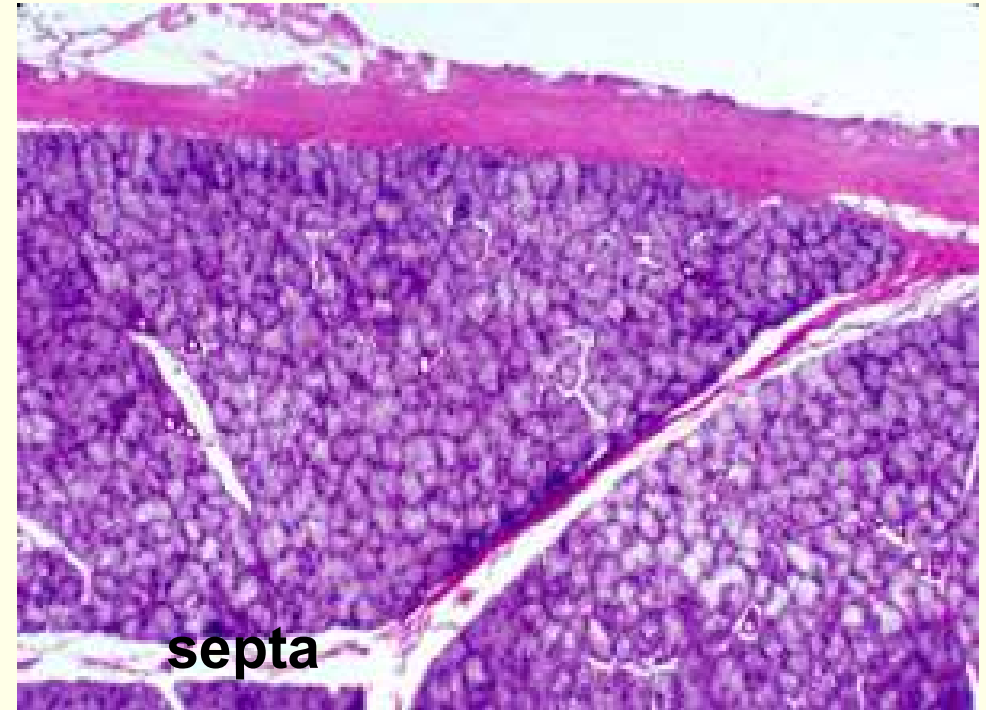
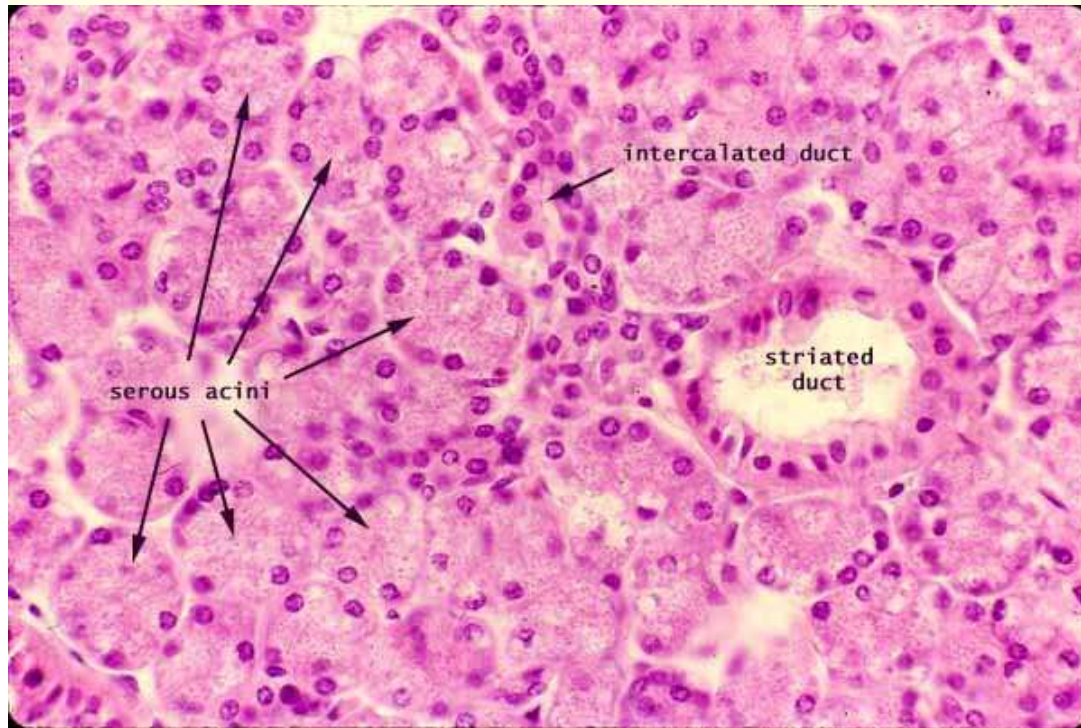
Przewody międzypłacikowe zwiększają się - przewody międzpłatowe.

Przewód końcowy (nabłonek wielorzędowy/wielowarstwowy walcowaty) dostarcza ślinę do jamy ustnej.

Ślina pierwotna (izotoniczna)- modyfikacje (wstawki, przewody prążkowane – ślina wtórna (hipotoniczna)



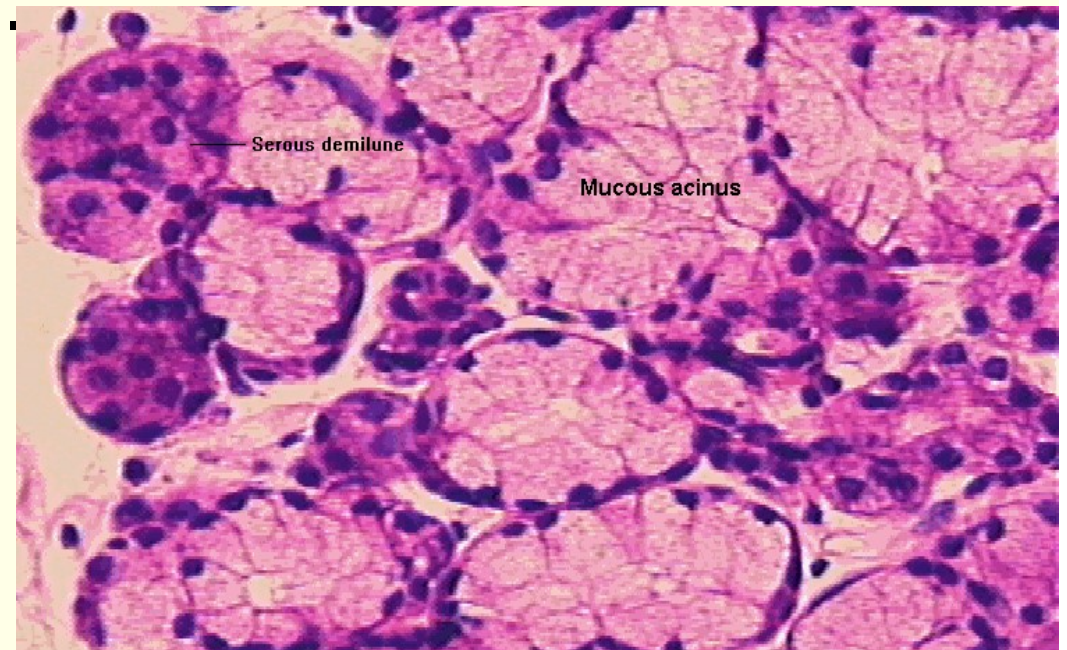
PRZYUSZNICE – GRUCZOŁY ŚLINOWE PRZYUSZNE



- **Największe** - wytwarzają około 20% śliny - **surowicze**
- Wysoki poziom **amylazy ślinowej** – ptialiny (amylaza ślinowa) (trawienie skrobi) oraz **slgA**.
- Przewód wspólny Stensena (wielorzędowy, lub wielowarstwowy walcowaty)

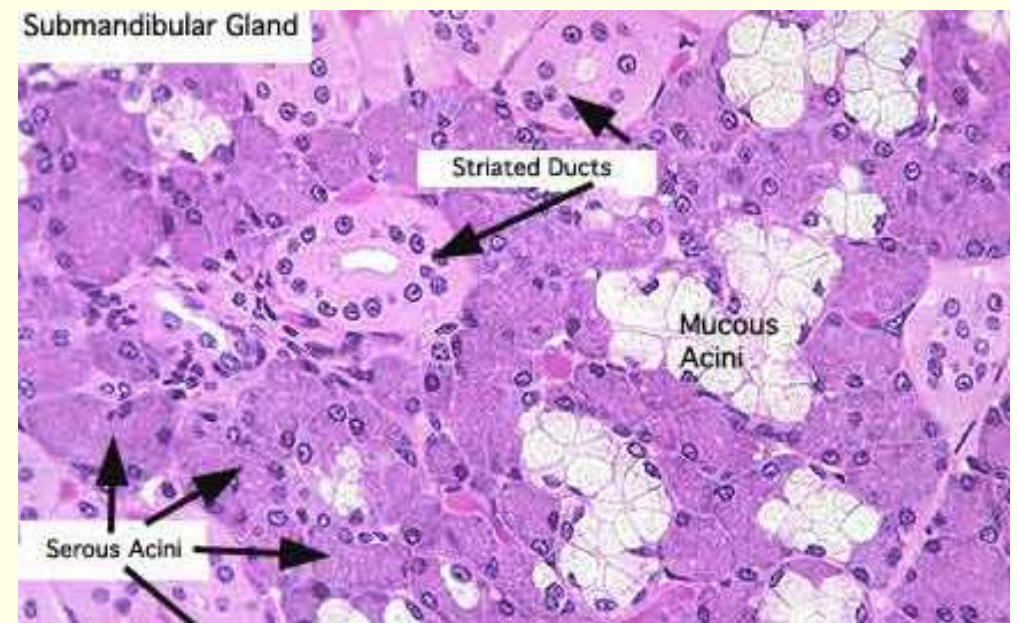
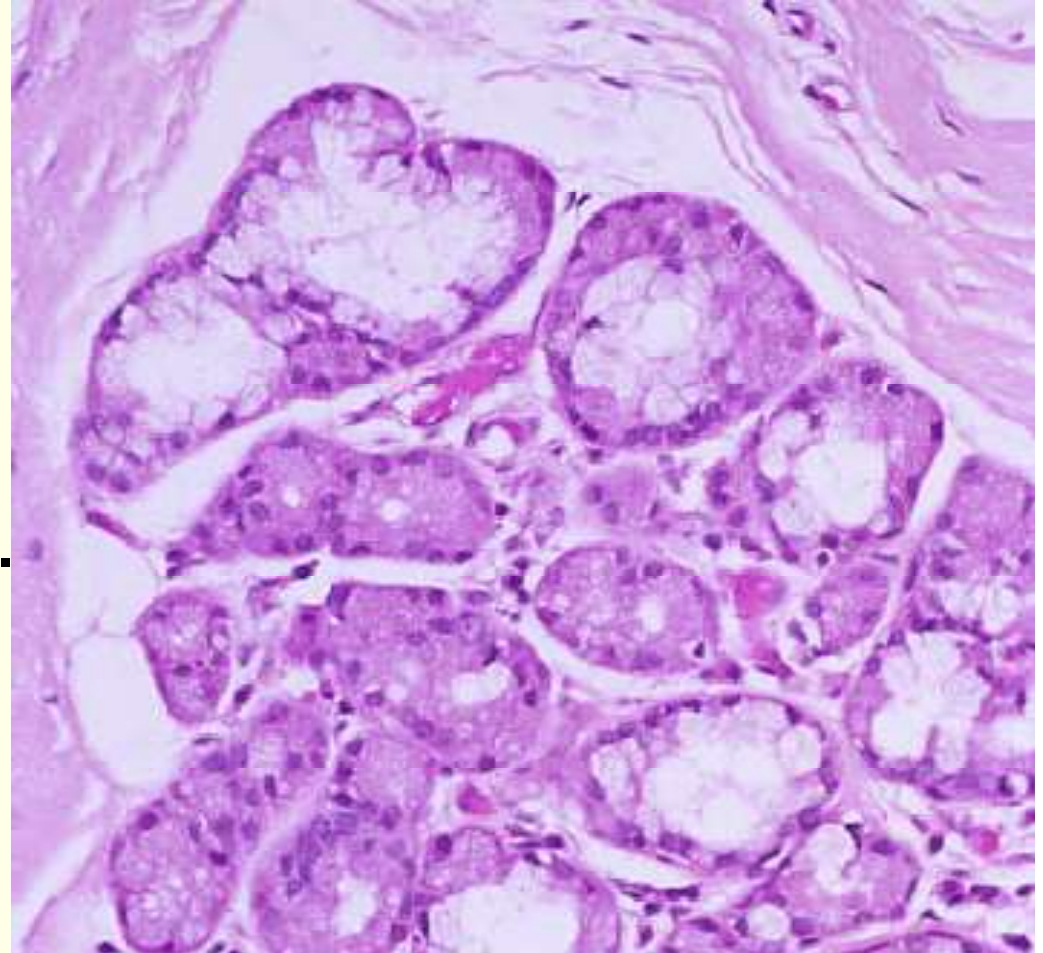
ŚLINIANKA PODJĘZYKOWA

- Najmniejszy z gruczołów ślinowych, śluzowo-surowiczy (60 : 30). Cewki śluzowe i półksiężycy surowicze – Gianuzziego.
- Wydzielina mieszana. Komórki surowicze - lizozym.
- niewielka torebka łącznotkankowa, a **wiele przewodów** dostarcza wydzielinę do jamy ustnej (brak przewodu końcowego).



ŚLINIANKA PODŻUCHWOWA

- Produkuje 75% całkowitej wydzieliny śliny.
- pęcherzyki surowicze (80%) i cewki śluzowe
- wydzielina głównie surowicza - lizozym, ptyaliny
- Przewód wspólny Whartona uchodzi za dolnymi siekaczami



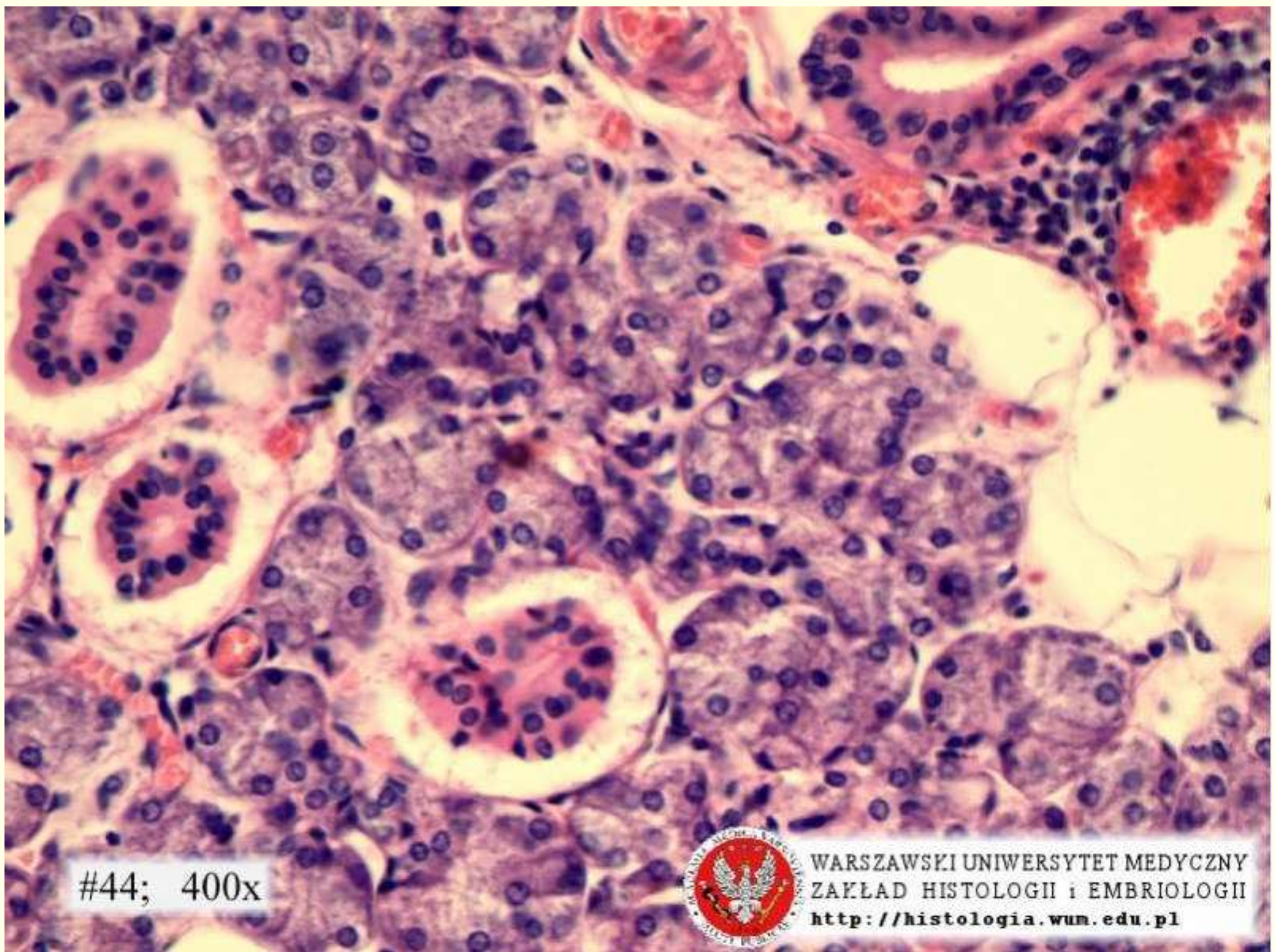


#44; 100x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII I EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>

Ślinianka przyusznna(no. 44) - wydzielina surowicza

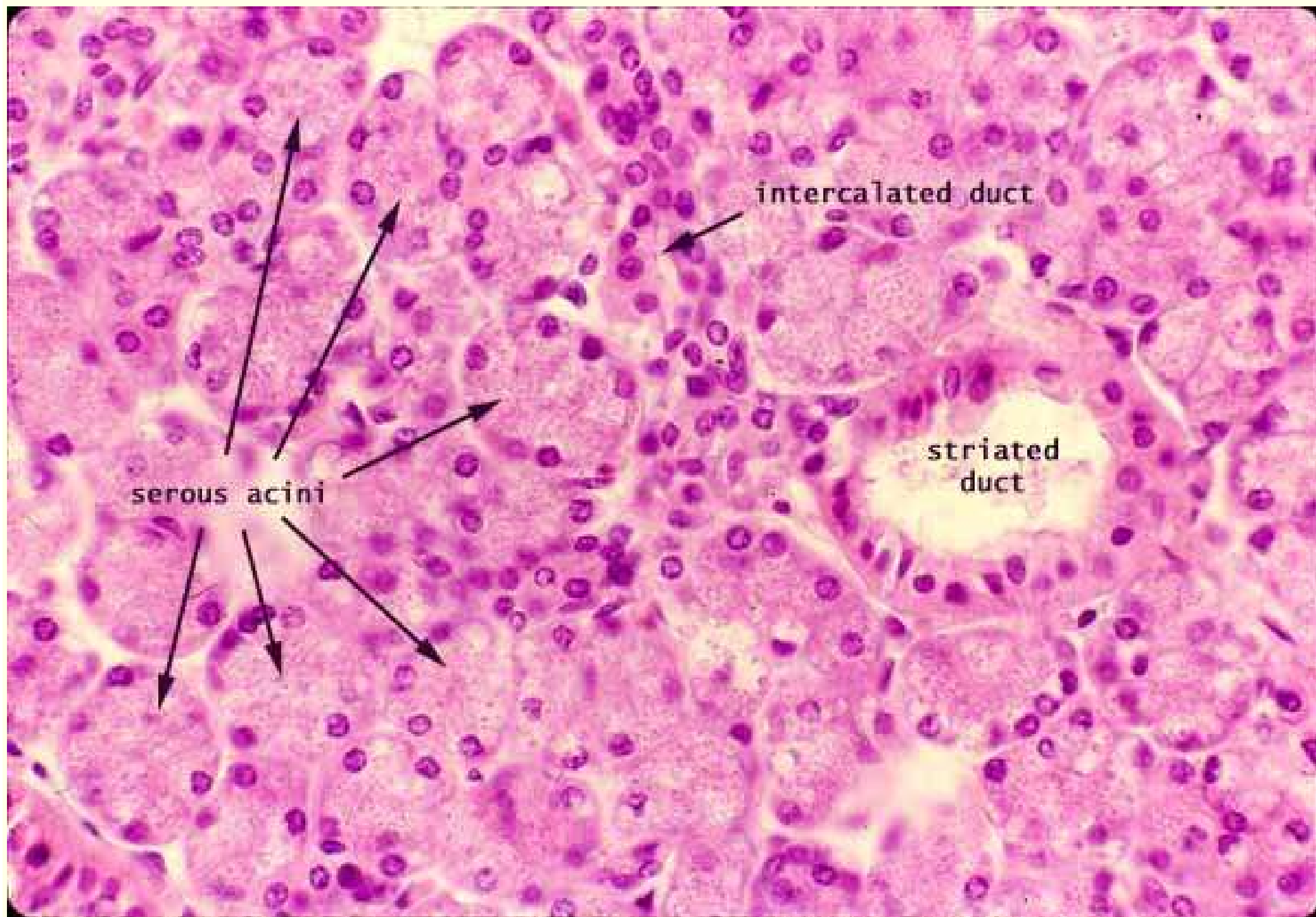


#44; 400x

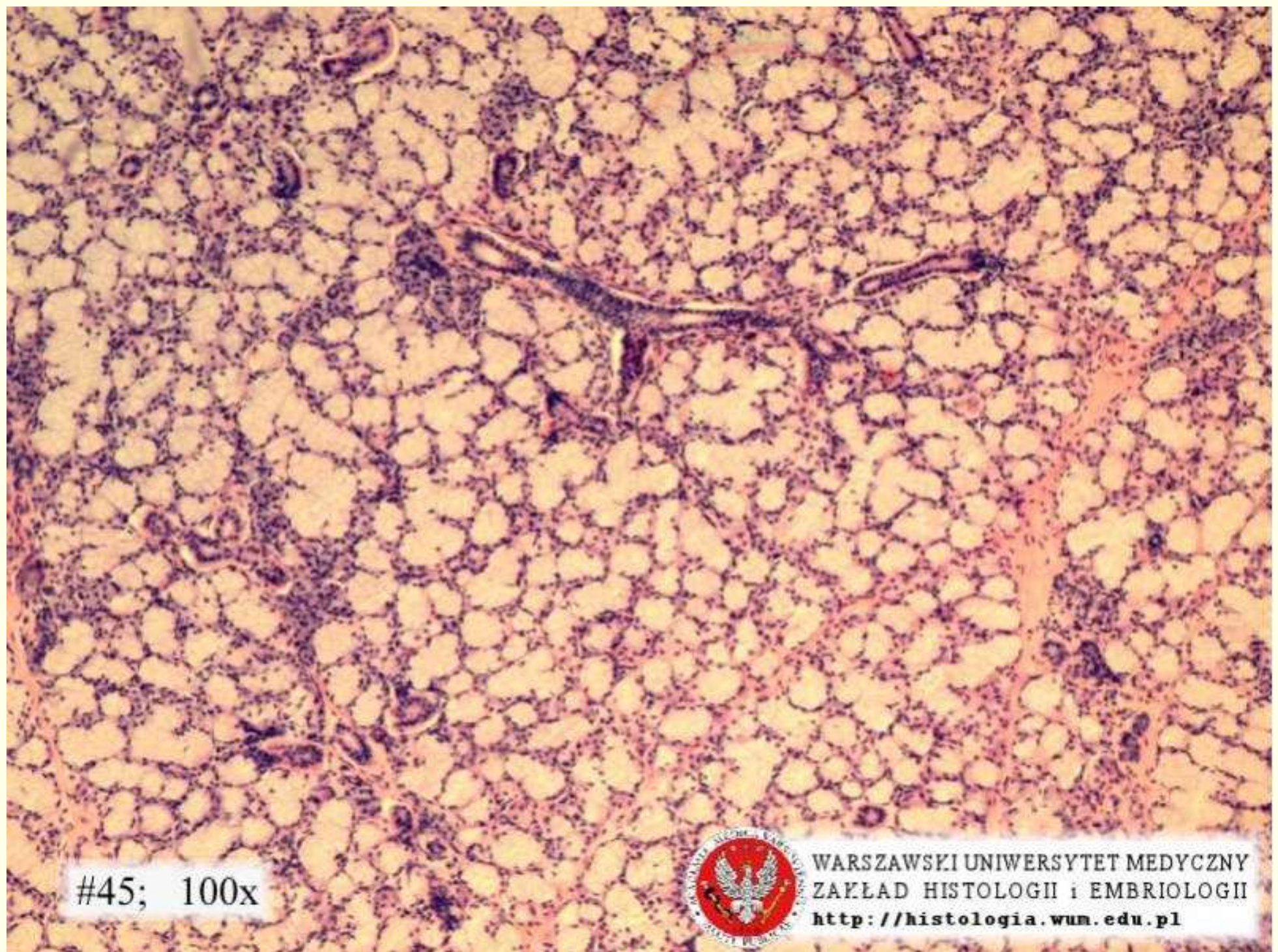


WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII i EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>

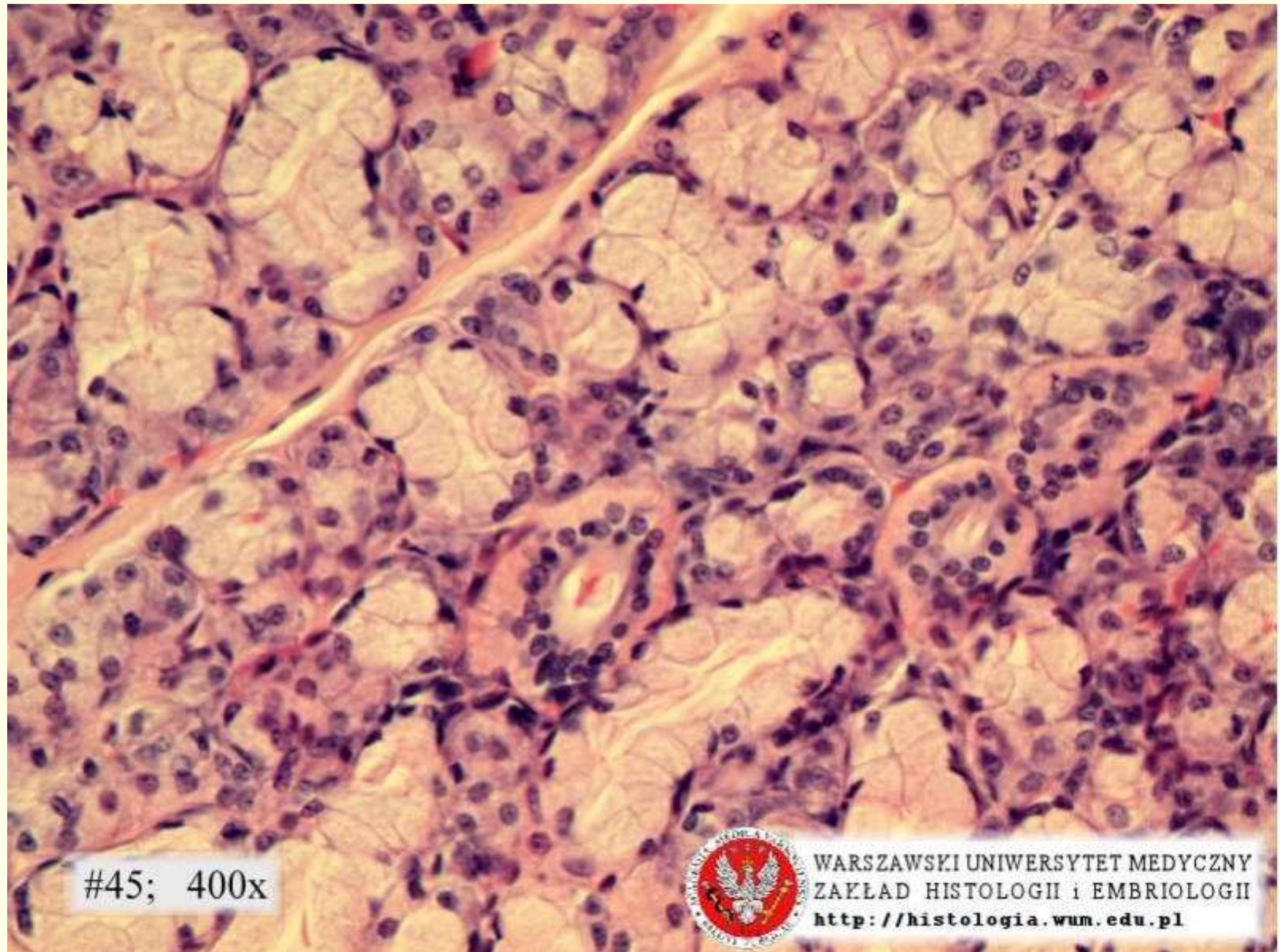
Ślinianka przyuszną(no. 44)



Ślinianka przyuszna(no. 44)



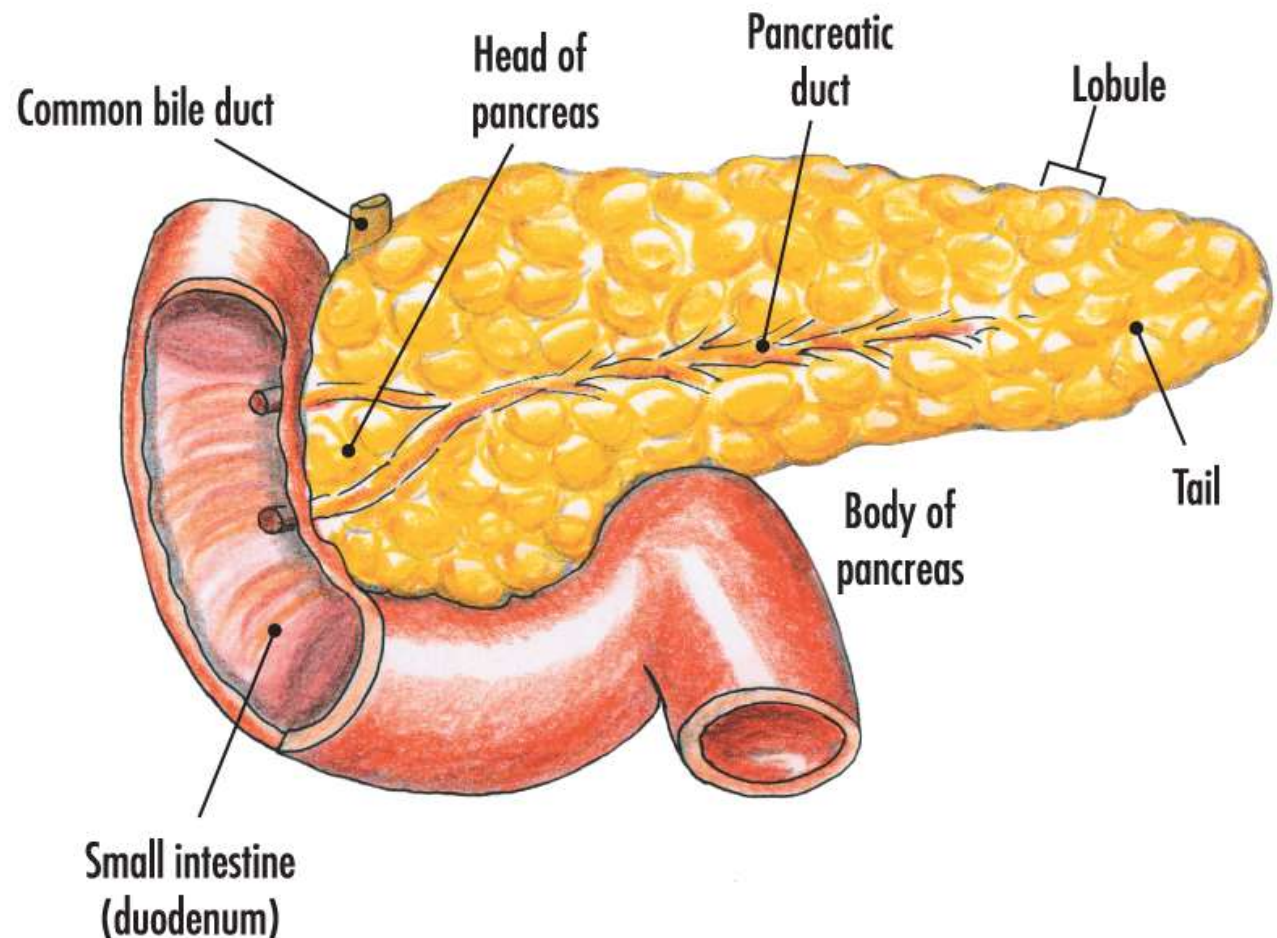
Ślinianka podjęzykowa(no. 45) - śluzowo-surowiczy (60 : 30)



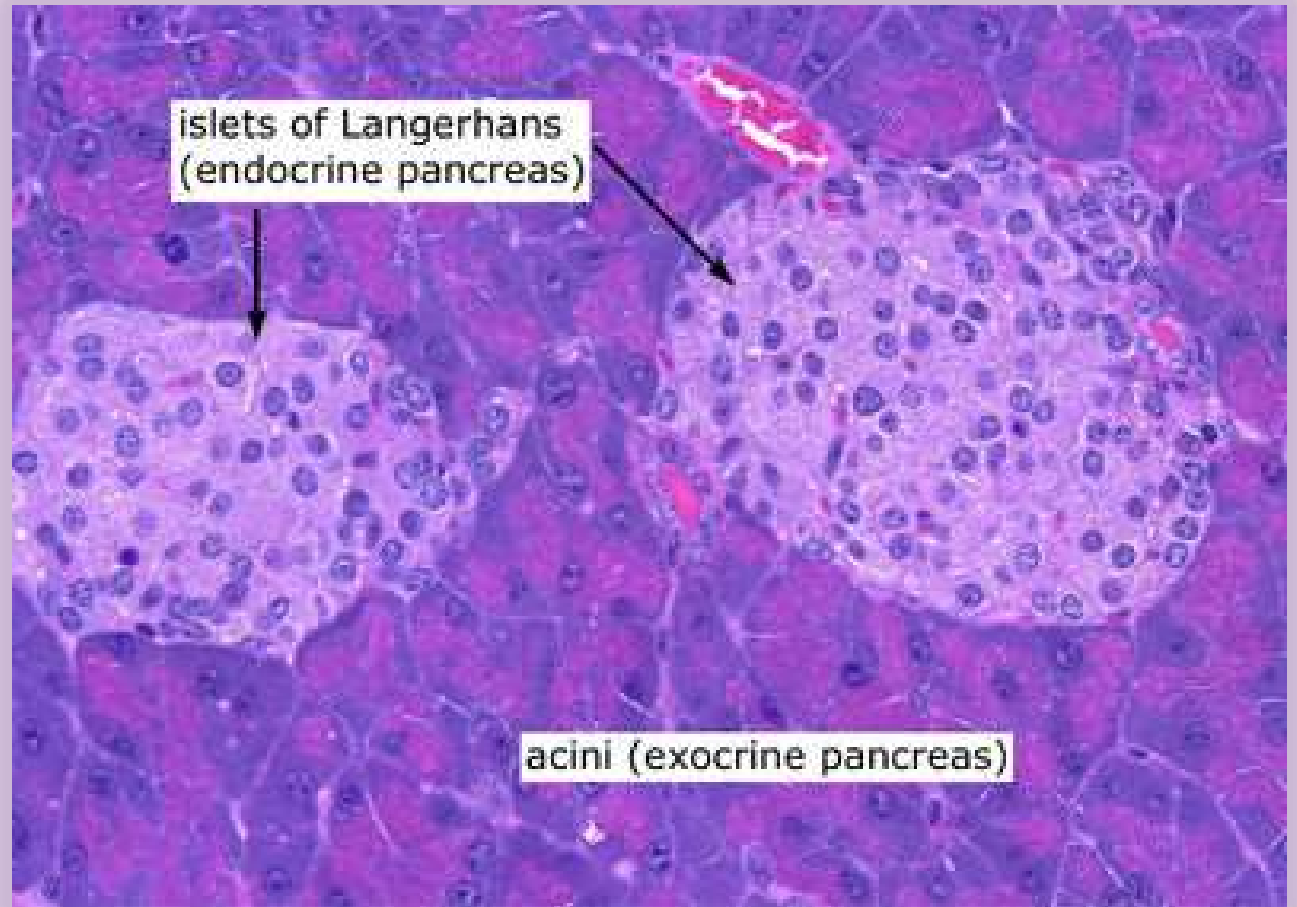
Ślinianka podjęzykowa(no. 45)

TRZUSTKA

- **głowa, trzon i ogon - tkanka łączna (torebka) - przegrody - płaty i płaciki.** Nerwy, naczynia i przewody zlokalizowane są w tkance łącznej.

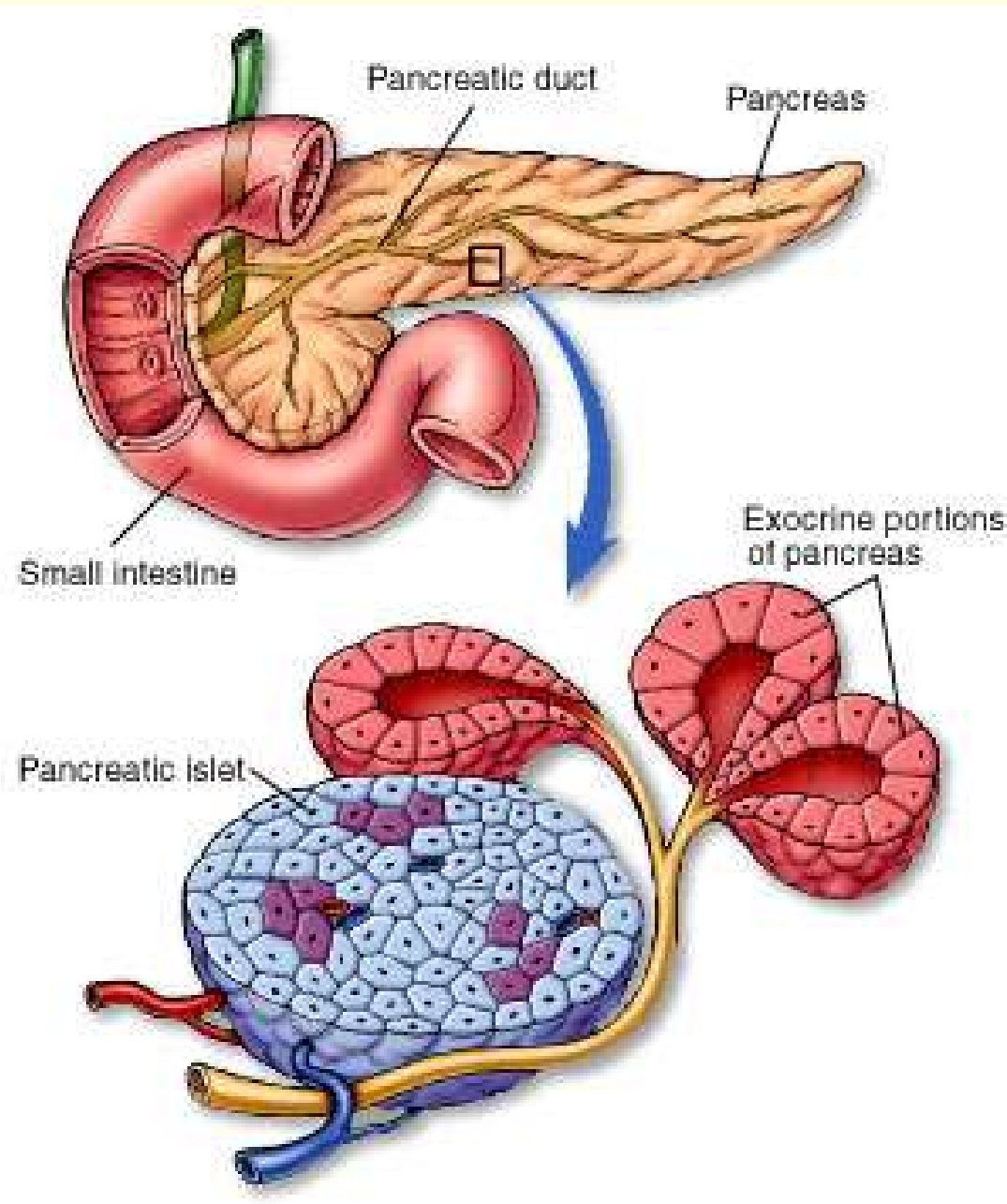


TRZUSTKA - Gruczoł zewnątrzwydzielniczy wytwarzający **enzymy trawienne** i gruczoł dokrewny wytwarzający **hormony**

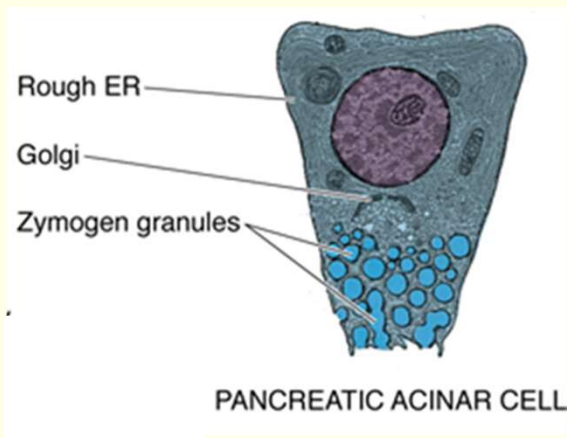


Wewnątrzwydzielnicza część trzustki, **wyspy trzustkowe (Langerhansa)**, - rozproszone wśród pęcherzyków i przewodów wyprowadzających części zewnątrzwydzielniczej.

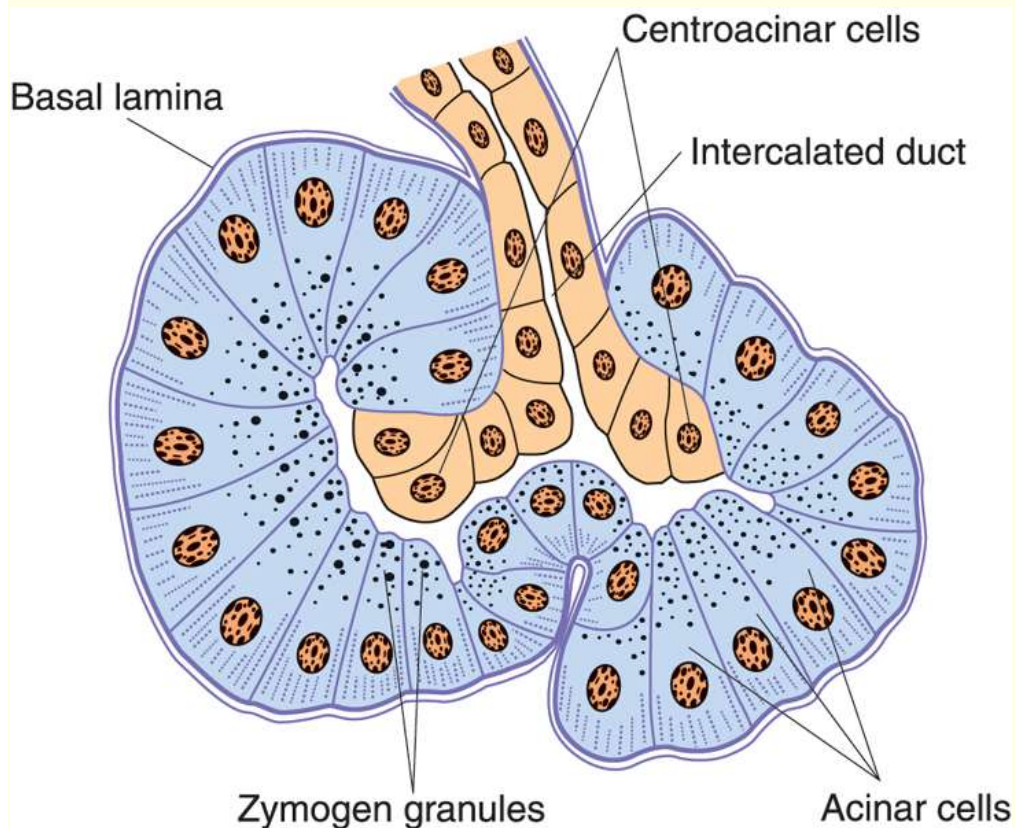
Zewnątrzwydzielnicza część trzustki - płyn bogaty w wodorowęglany, proenzymy i enzymy trawienne



- Stanowi główną masę narządu
- **Zrąb** płacików zbudowany jest z **tkanki łącznej właściwej luźnej**
- **Mięsz** – pęcherzyki wydzielnicze i przewody odprowadzające.



Komórki pęcherzykowe – surowicze -
 u podstawy - receptory dla
cholecystokininy (CCK) produkowanej
 przez **komórki I** jelita cienkiego

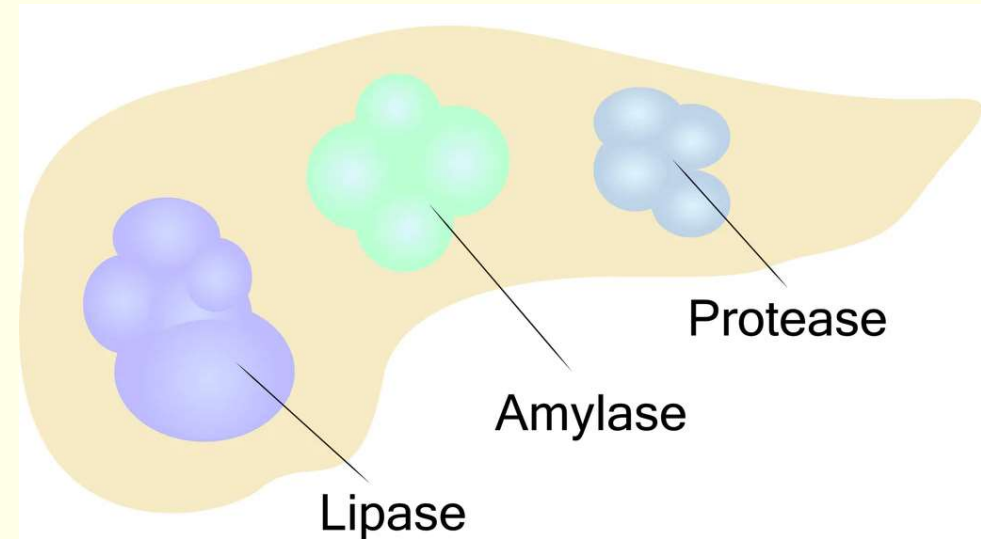


Wstawka - pierwszy
 przewód wyprowadzający -
 jednowarstwowy nabłonek
 sześcienny - częściowo
 wchodzi w pęcherzyk -
komórki
śródpęcherzykowe

Zewnątrzwydzielnicza część trzustki - Funkcje

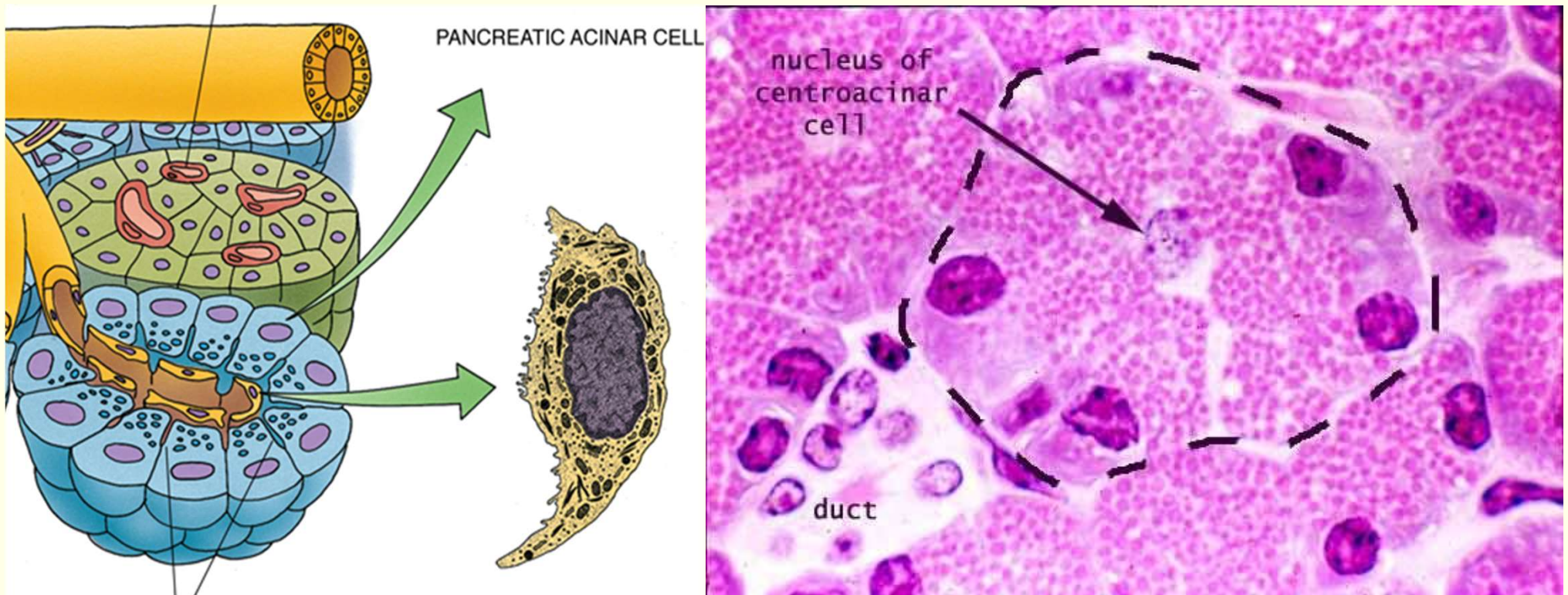
Komórki pęcherzykowe uwalniają:

- enzymy trawienne: **amylaza, lipaza, rybonukleaza, deoksyrybonukleaza**
- proenzymy: **trypsynogen, chymotrypsynogen, prokarboksypeptydaza, proelastaza, profosfolipaza A2**
- **inhibitor trypsyny**



Enteropeptydaza mikrokosmków enterocytów dwunastnicy aktywuje trypsynę (cięcie trypsynogenu), która z kolei aktywuje pozostałe proenzymy.

KOMÓRKI ŚRÓDPĘCHERZYKOWE

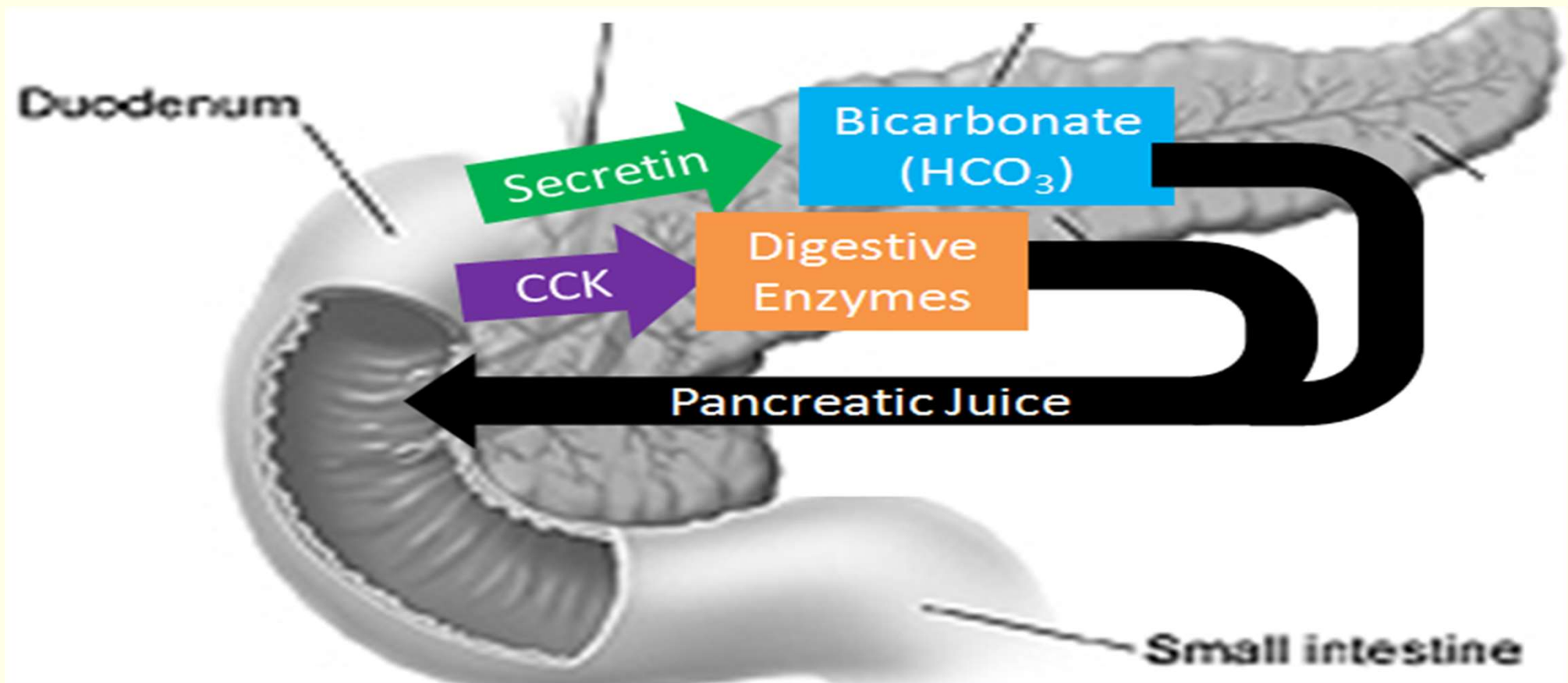


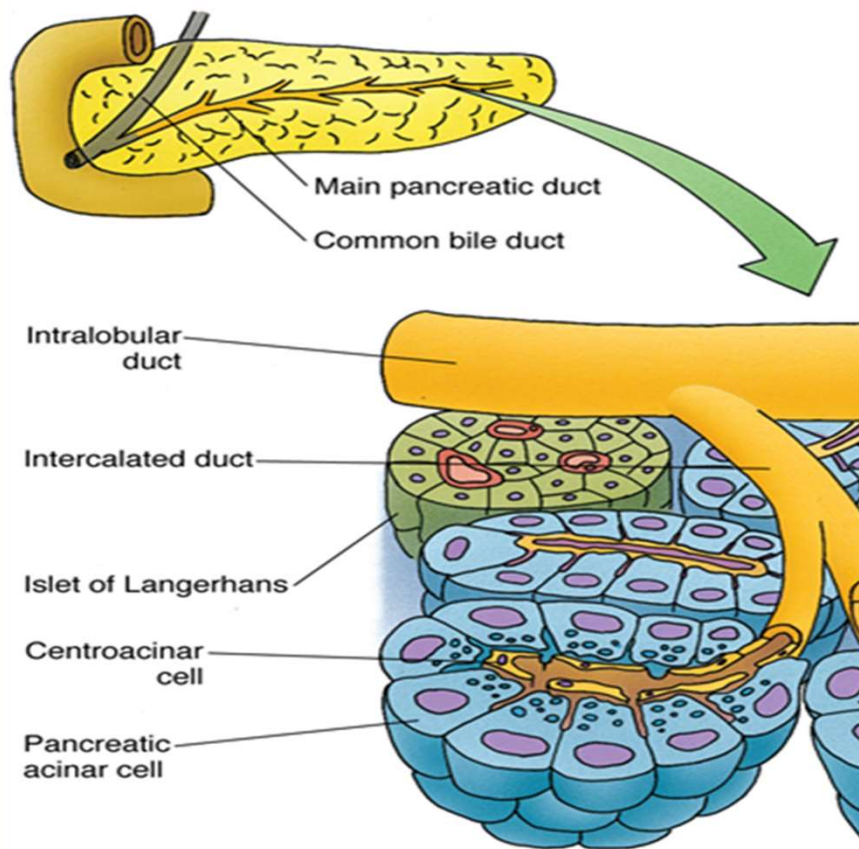
- wytwarzają **płyn bogaty w jony wodorowęglanowe (anhydraza węglanowa), odczyn zasadowy.**
- receptory dla **sekretyny**, produkowanej przez komórki enteroendokrynowe **S** jelita cienkiego

Sekretyna i cholecystokinina - uwalniane do krwiobiegu, gdy treść pokarmowa dostanie się do dwunastnicy (odczyn kwaśny).

Cholecystokinina - wydzielanie bogatego w enzymy płynu trzustkowego

Sekretyna - wydzielanie bogatego w wodorowęglany alkalicznego płynu trzustkowego

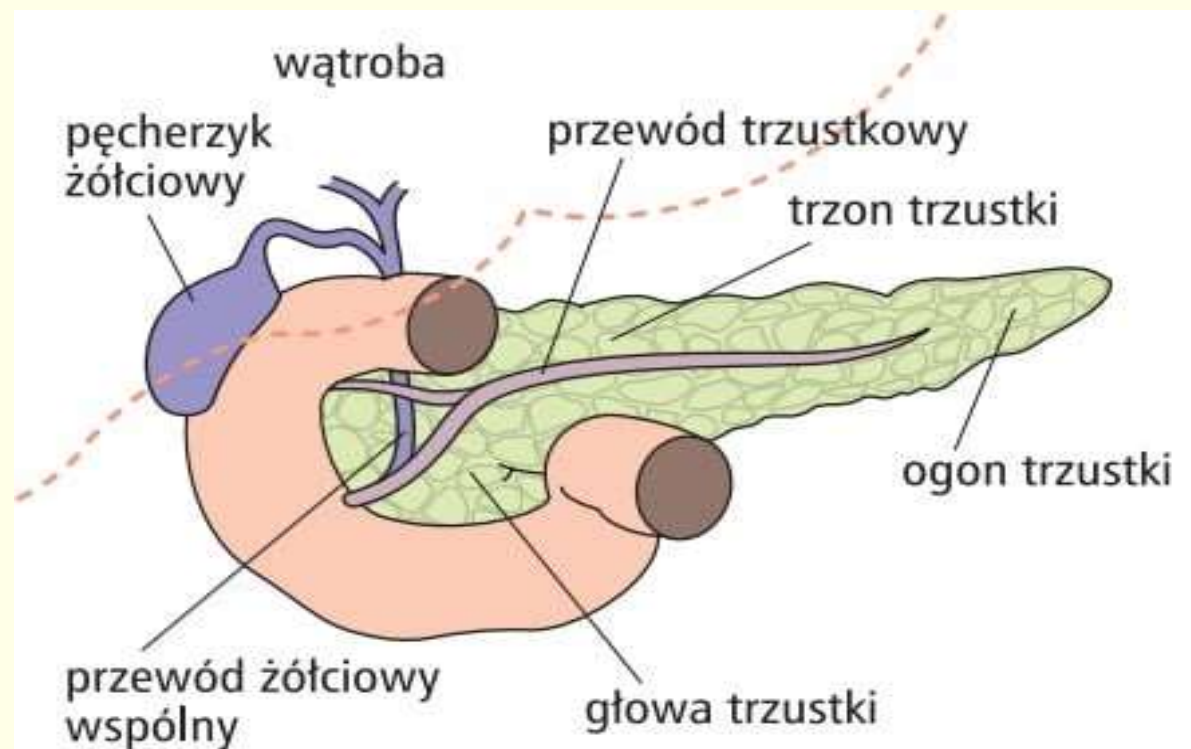




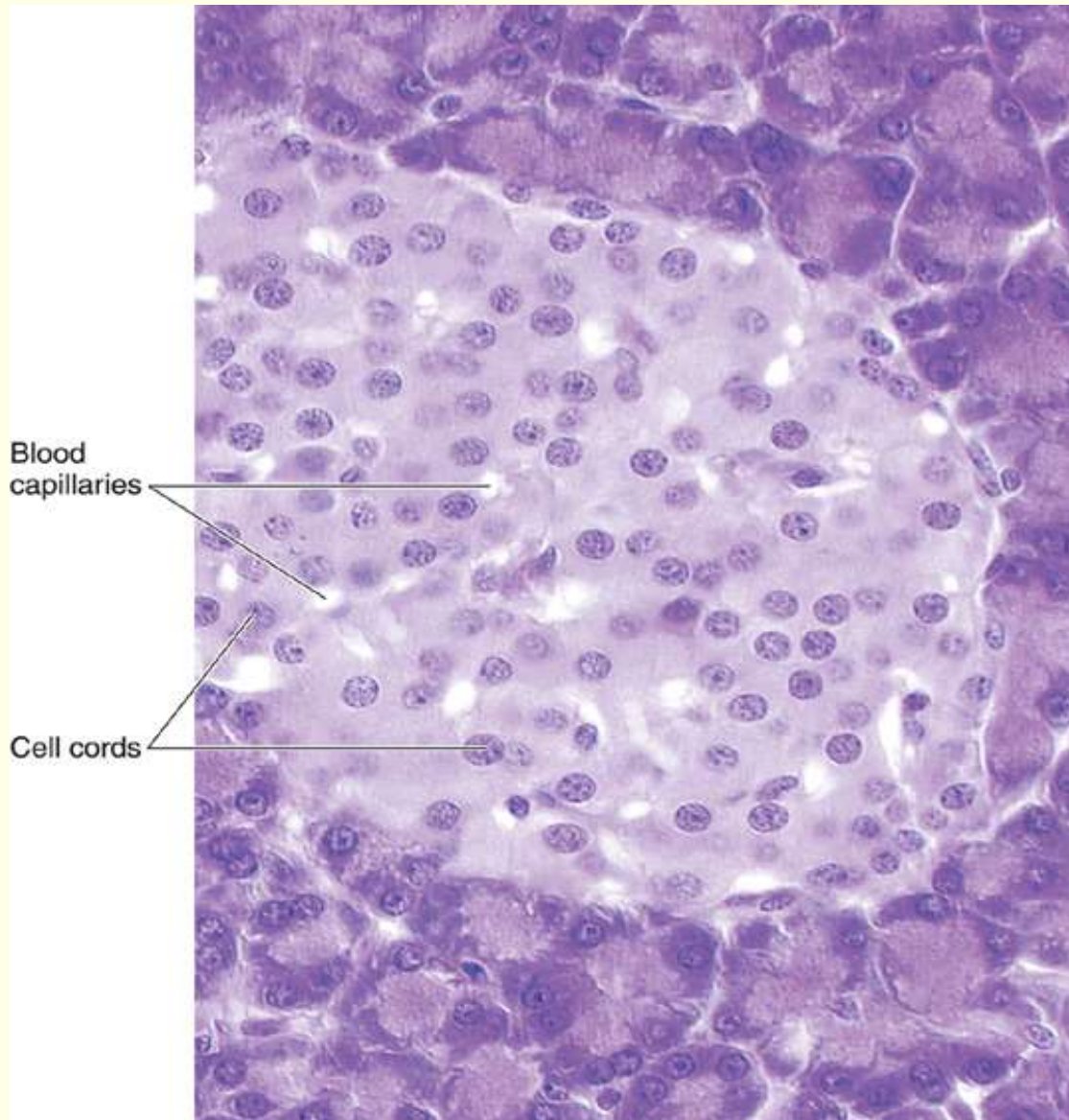
przewód trzustkowy (Wirsunga) - dochodzi do dwunastnicy i w jej ścianie łączy się z przewodem żółciowym wspólnym

Przewody odprowadzające trzustki

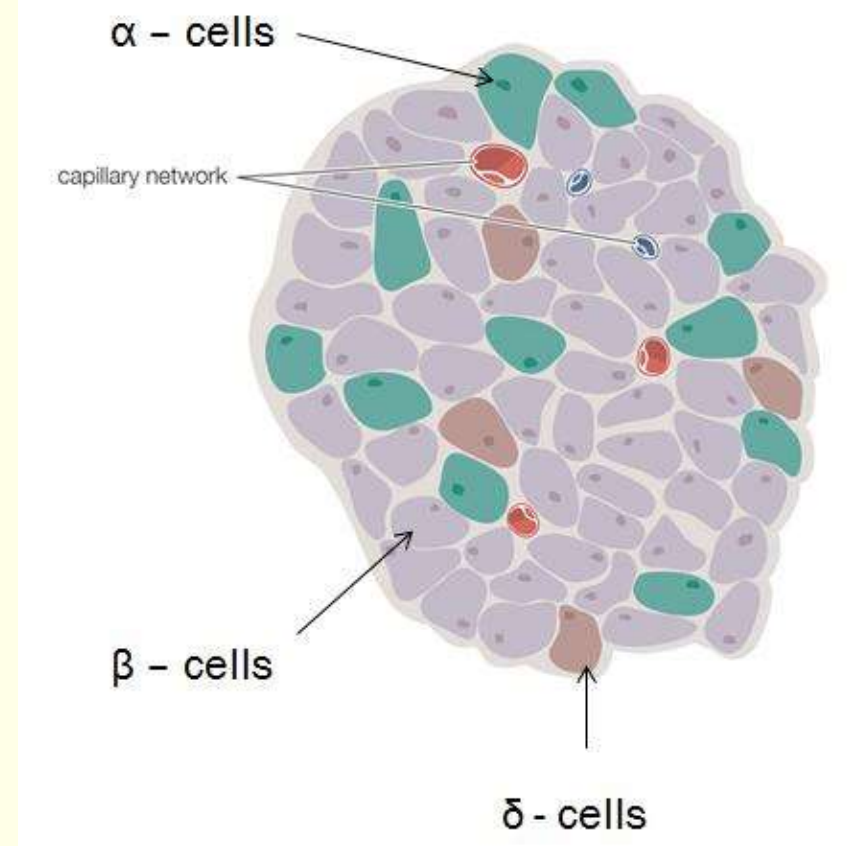
- komórki śródpęcherzykowe wstawek
- **Wstawki**
- przewody międzyplacikowe
- przewody międzypłatowe



Wewnątrzwydzielnicza część trzustki - Wyspy trzustkowe (Langerhansa) (500 000 do 2 mln) - pomiędzy pęcherzykami zewnątrzwydzielniczymi



- **Zrąb** - tkanka łączna właściwa luźna.
- **Komórki endokrynowe wysp (miąższ, parenchyma)**
 - sznury komórek oddzielone naczyńkami włosowatymi typu zatokowego



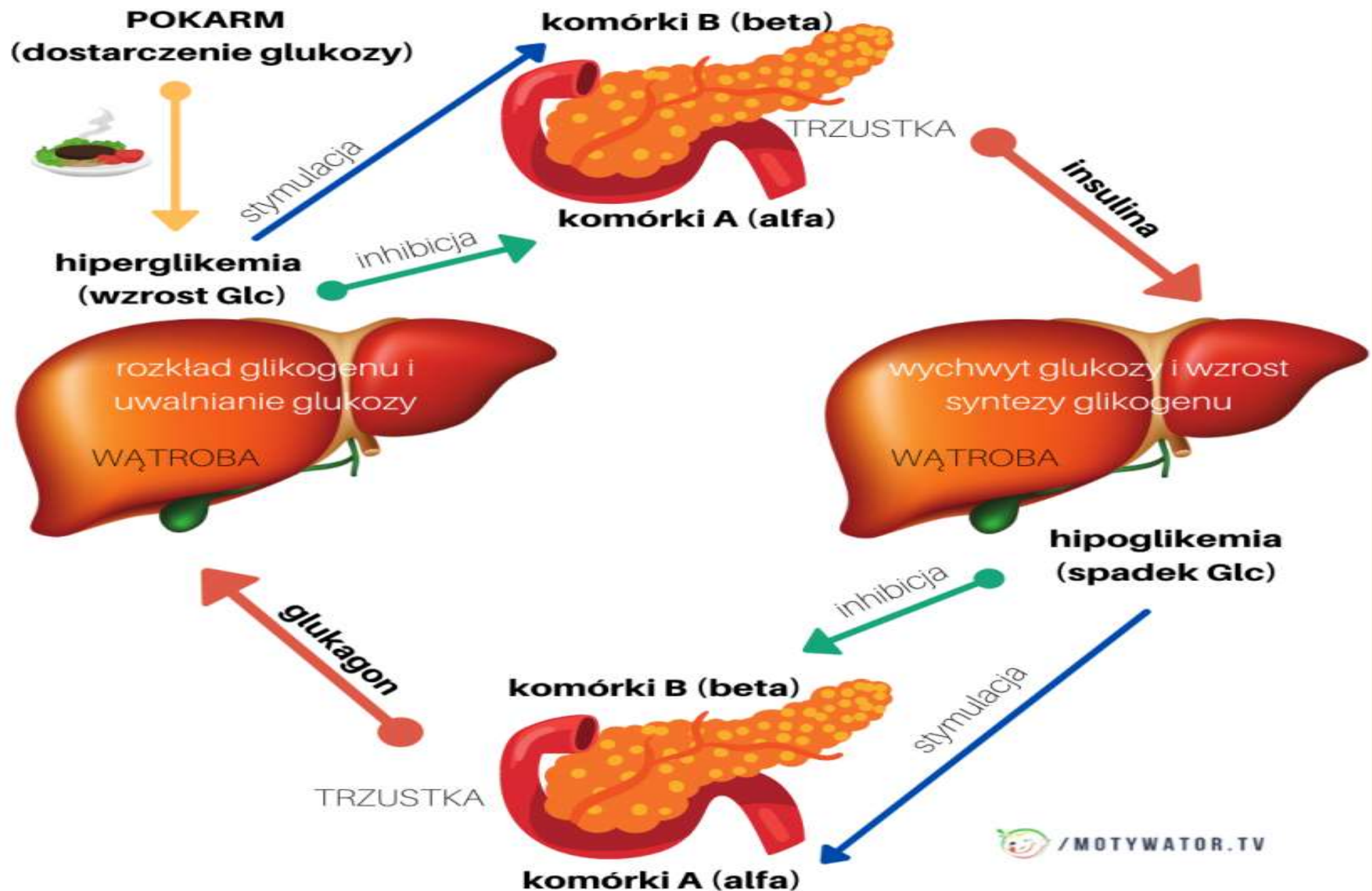
Komórki endokrynowe wysp trzustkowych:

Komórki B – 70 % - **insulina**, **komórki A** – 15% - **glukagon**

Komórki D – 6% – **somatostatyna** (zmniejszenie produkcji HCl - komórki okładzinowe żołądka, hamuje wydzielanie insuliny, glukagonu i somatotropiny)

Komórki PP – 1% - **peptyd trzustkowy** (hamuje wydzielanie zewnątrzwydzielniczej części trzustki)

DZIAŁANIE ANTAGONISTYCZNE INSULINY I GLUKAGONU

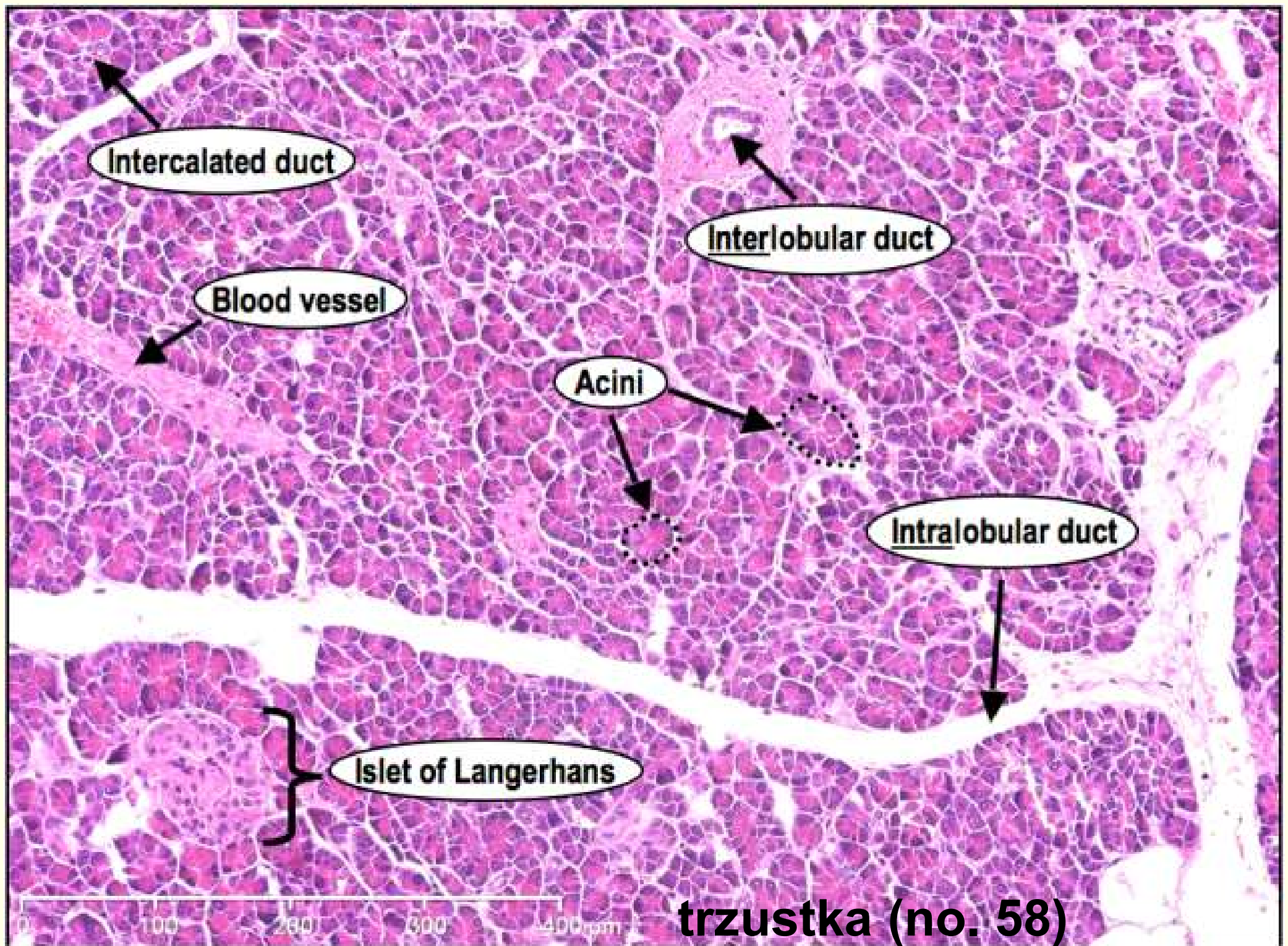


trzustka (no. 58)

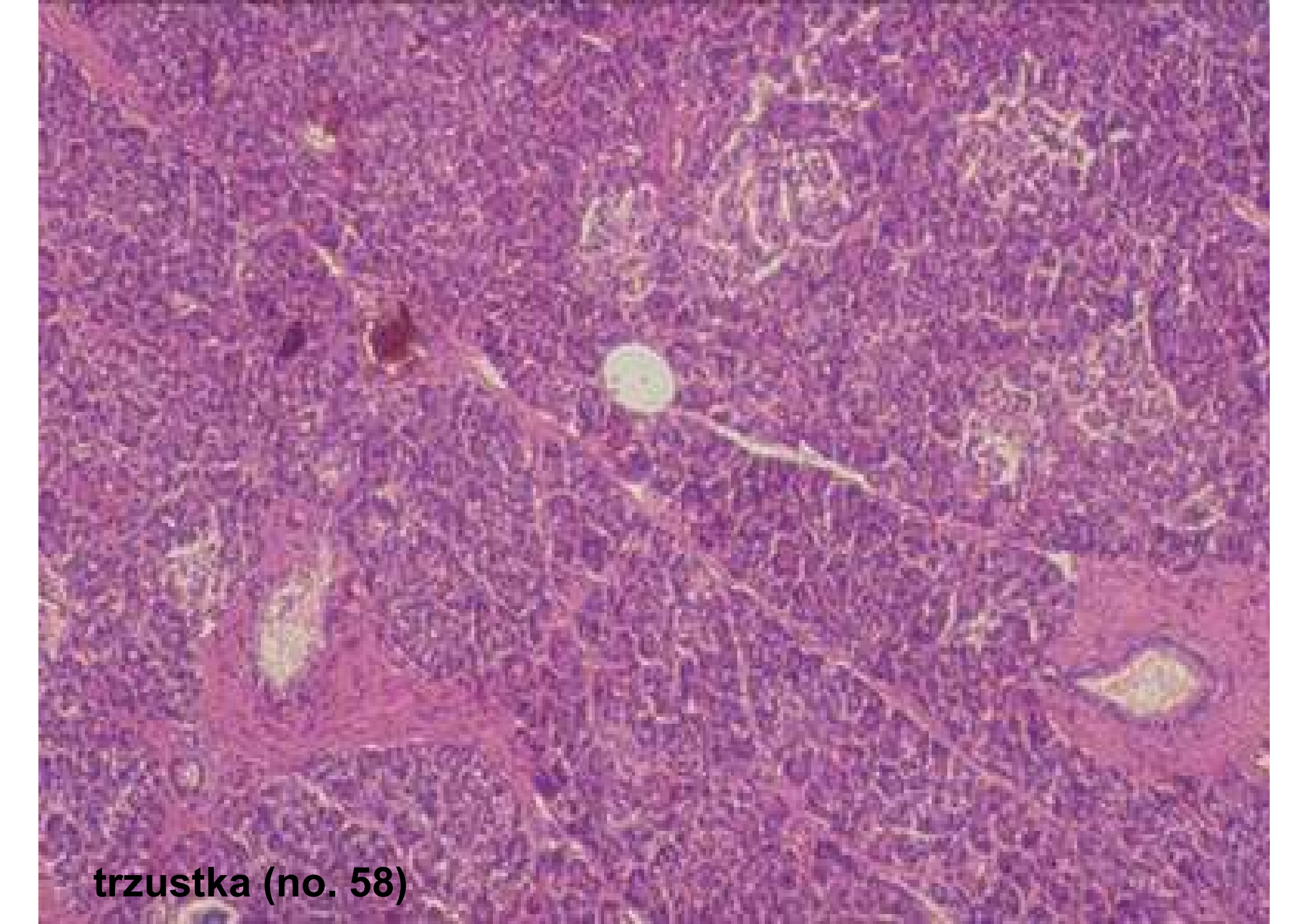
#58; 100x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII i EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>



trzustka (no. 58)



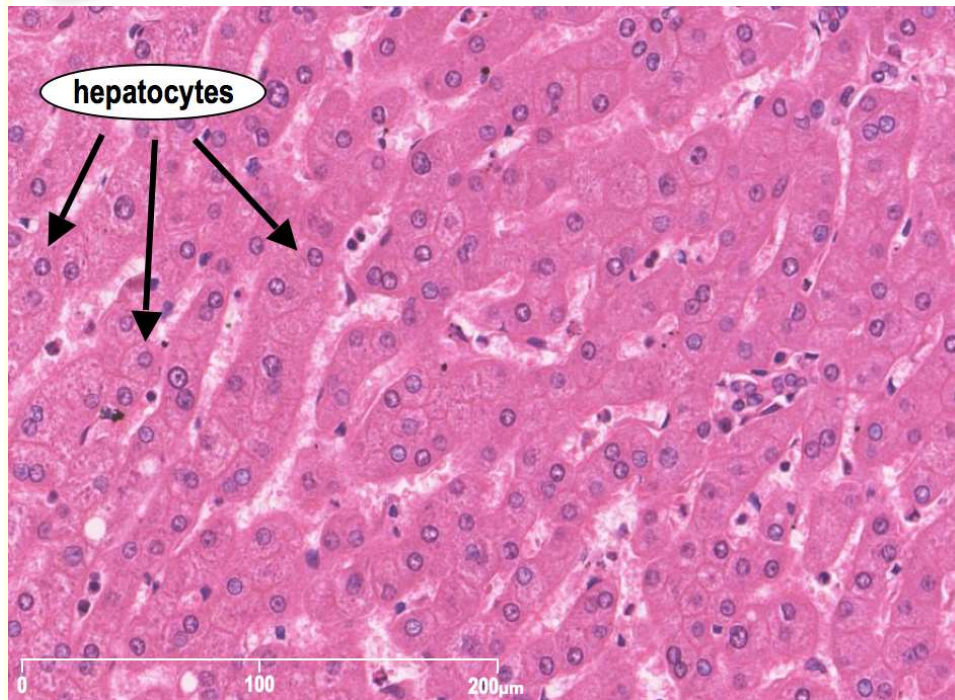
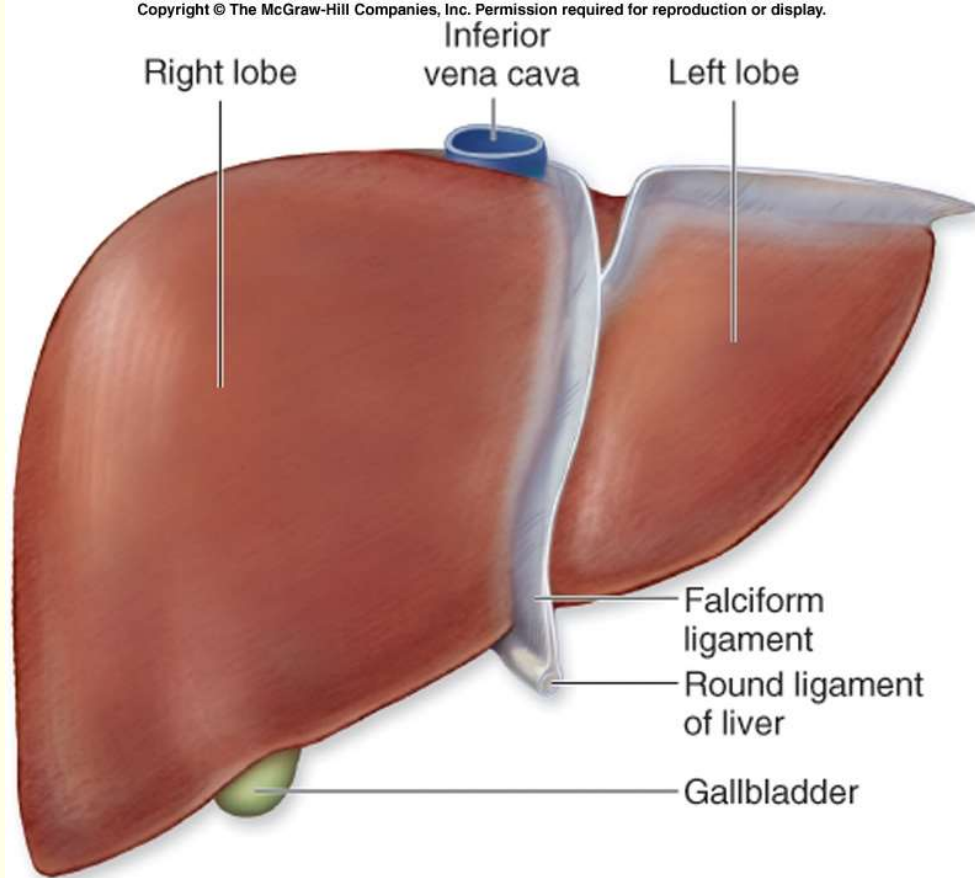
trzustka (no. 58)

trzustka (no. 58)

#58; 400x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII I EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>

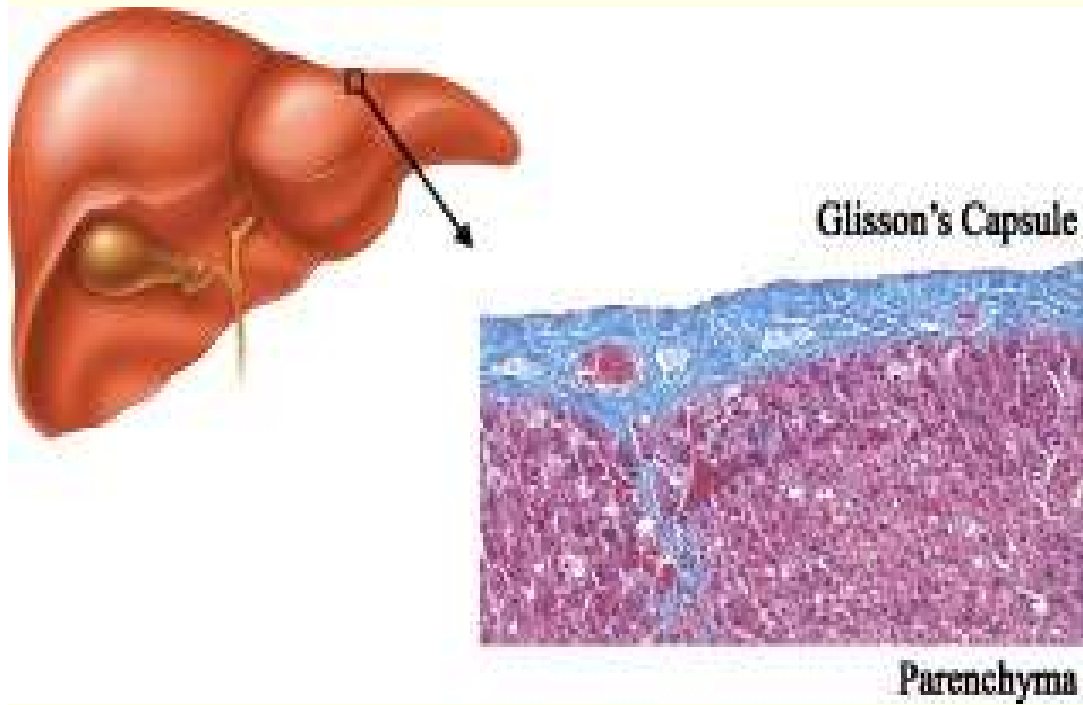


WĄTROBA

Gruczoł wewnętrz- i
zewnątrzwydzielniczy

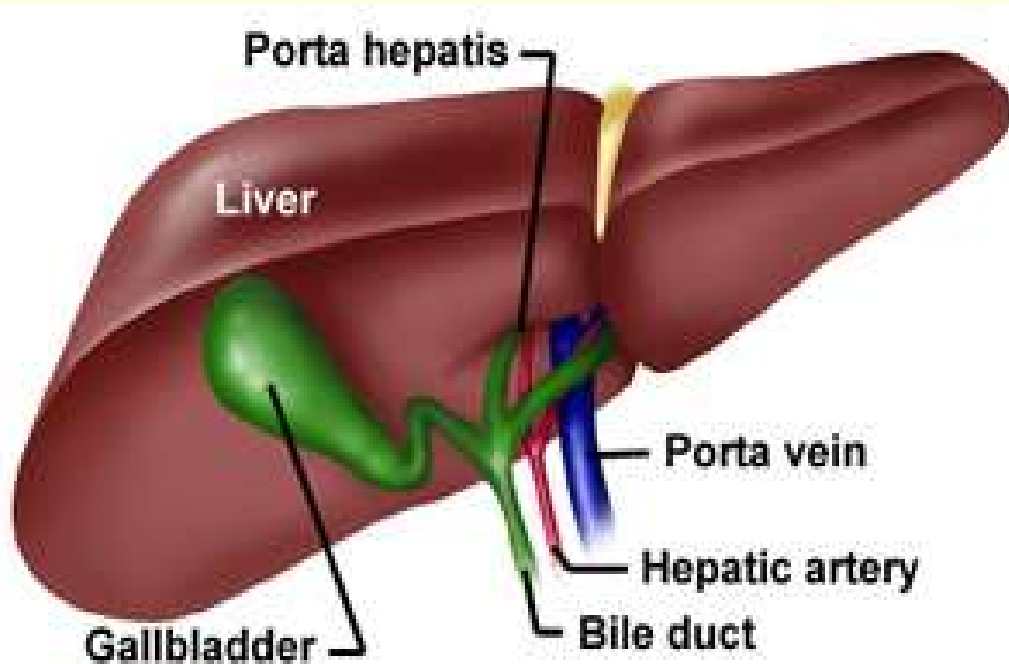
Zrąb – tkanka łączna (mało)

Mięśsz – **hepatocyty**,
komórki Browicza-Kupffera
(makrofagi), komórki
gwiaździste (HSC),
(okołozatokowe, Ito)



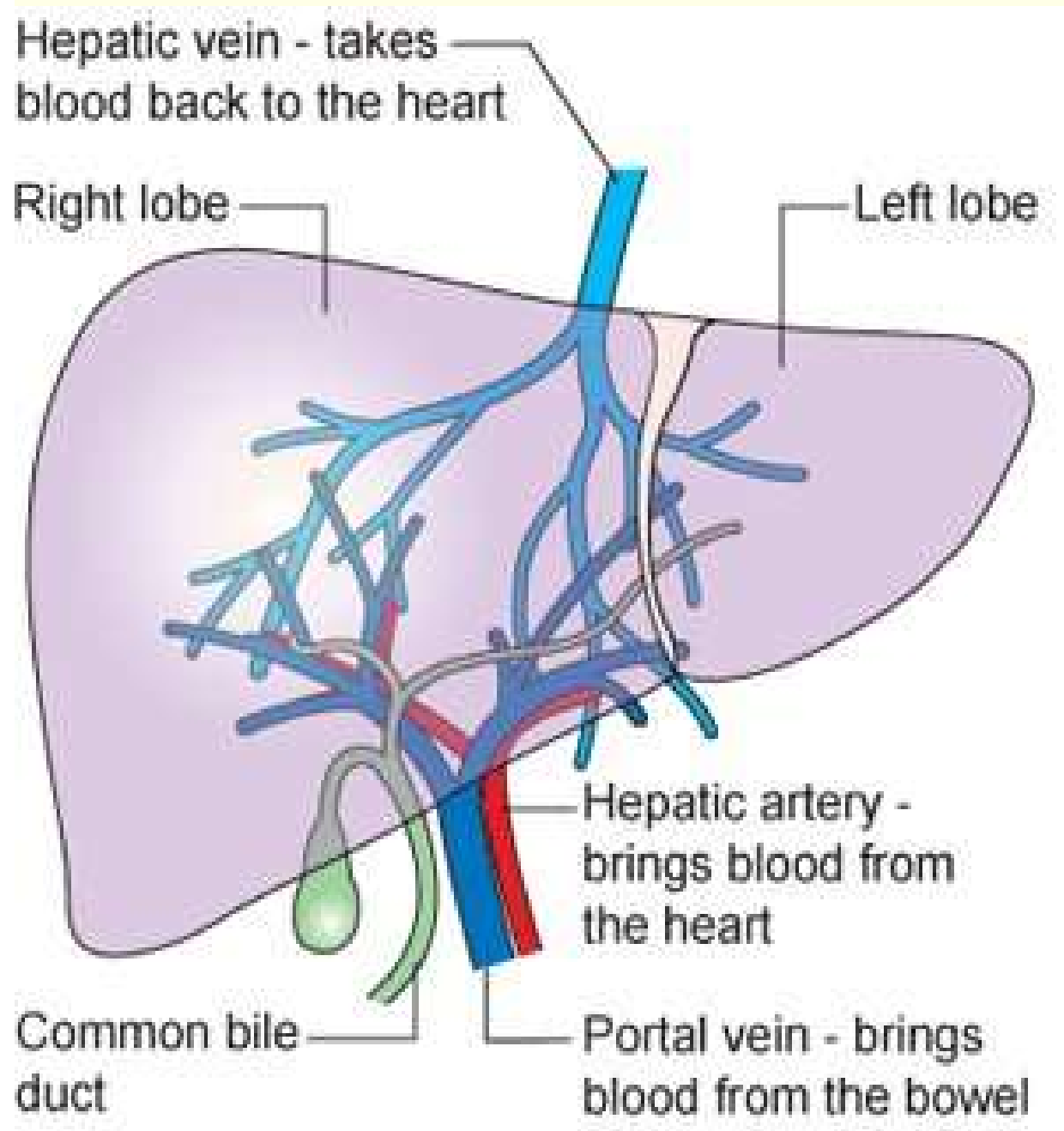
Torebka łącznotkankowa wątroby (**Glissona**) - wnika we wnęce wątroby (**porta hepatis**) w głąb narządu - naczynia krwionośne, limfatyczne, przewody żółciowe i nerwy

Tkanka łączna - skąpa, większość gruczołu stanowią **hepatocyty**



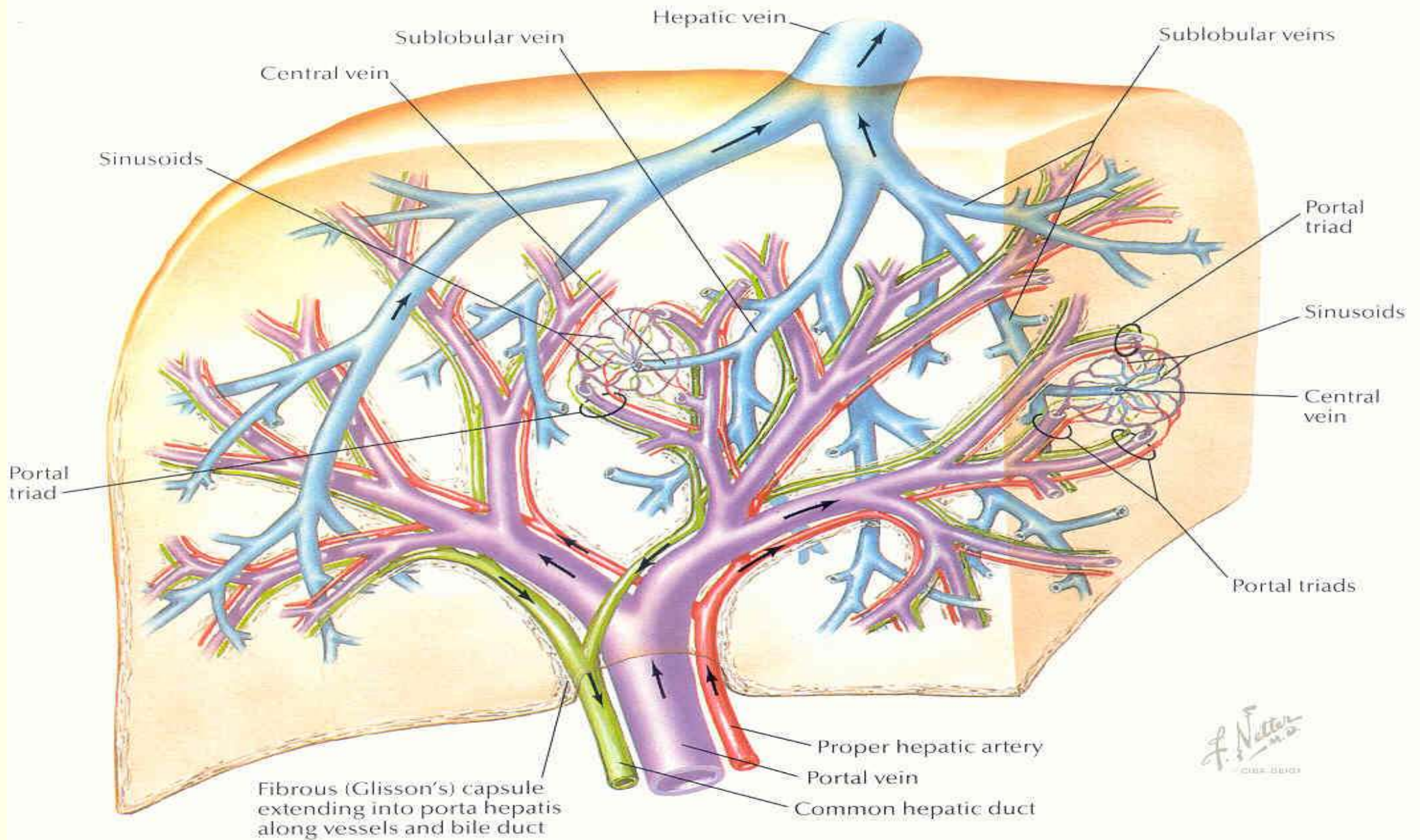
porta hepatis:

- **Żyła wrotna** (wnika)
- **Tętnica wątrobową** (wnika)
- **Przewód żółciowy wspólny** (wychodzi)



Wątroba unaczynienie:

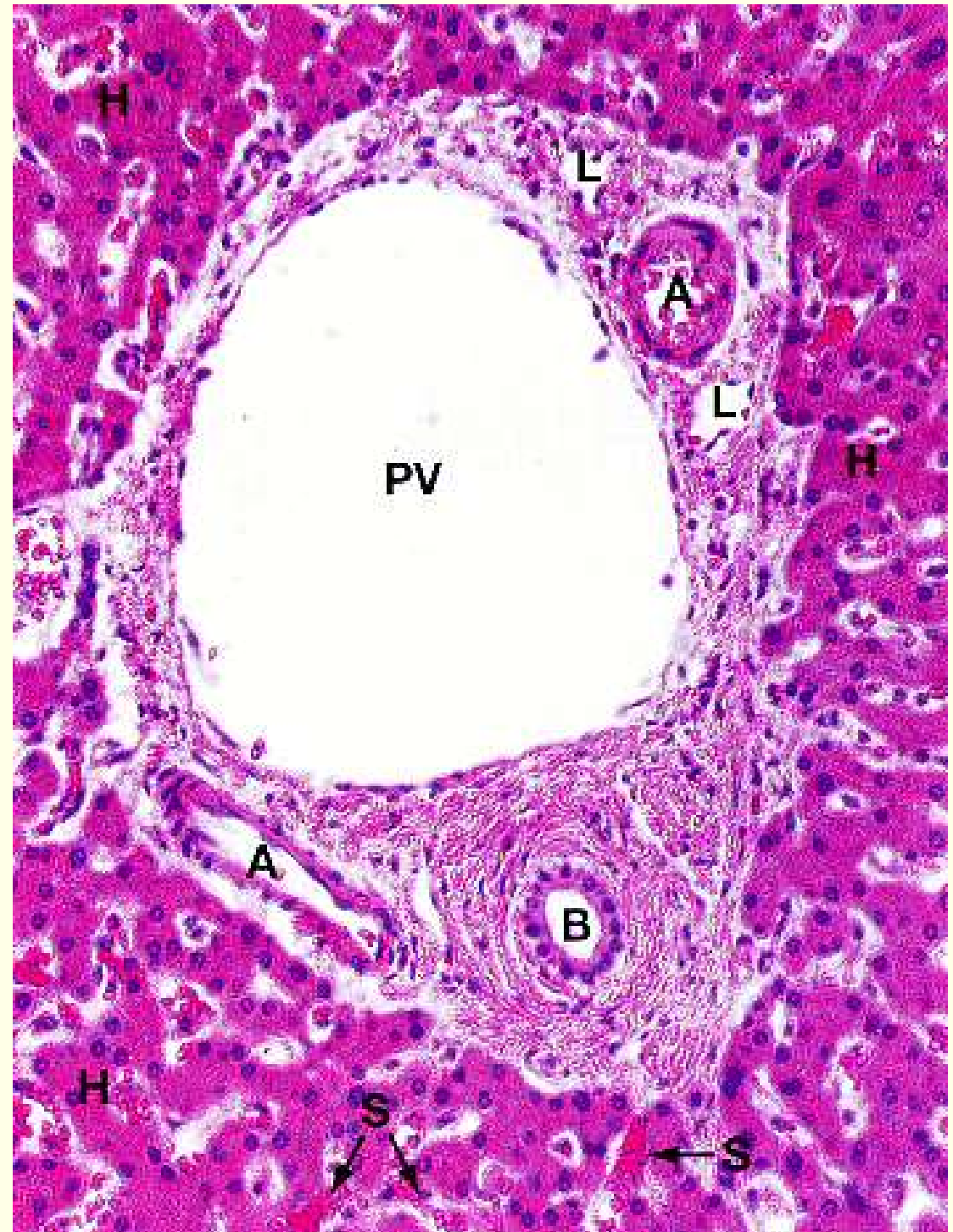
- utleniona krew z **tętnicy wątrobowej** (25%),
- krew bogatą w składniki odżywcze (ale i w tlen) z jelita i krew bogatą w żelazo ze śledziony przez **żyłę wrotną** (75%).
- Krew opuszcza wątrobę przez **żyły wątrobowe**.
- Żółć opuszcza wątrobę w porta hepatis przez **przewód wątrobowy wspólny**.

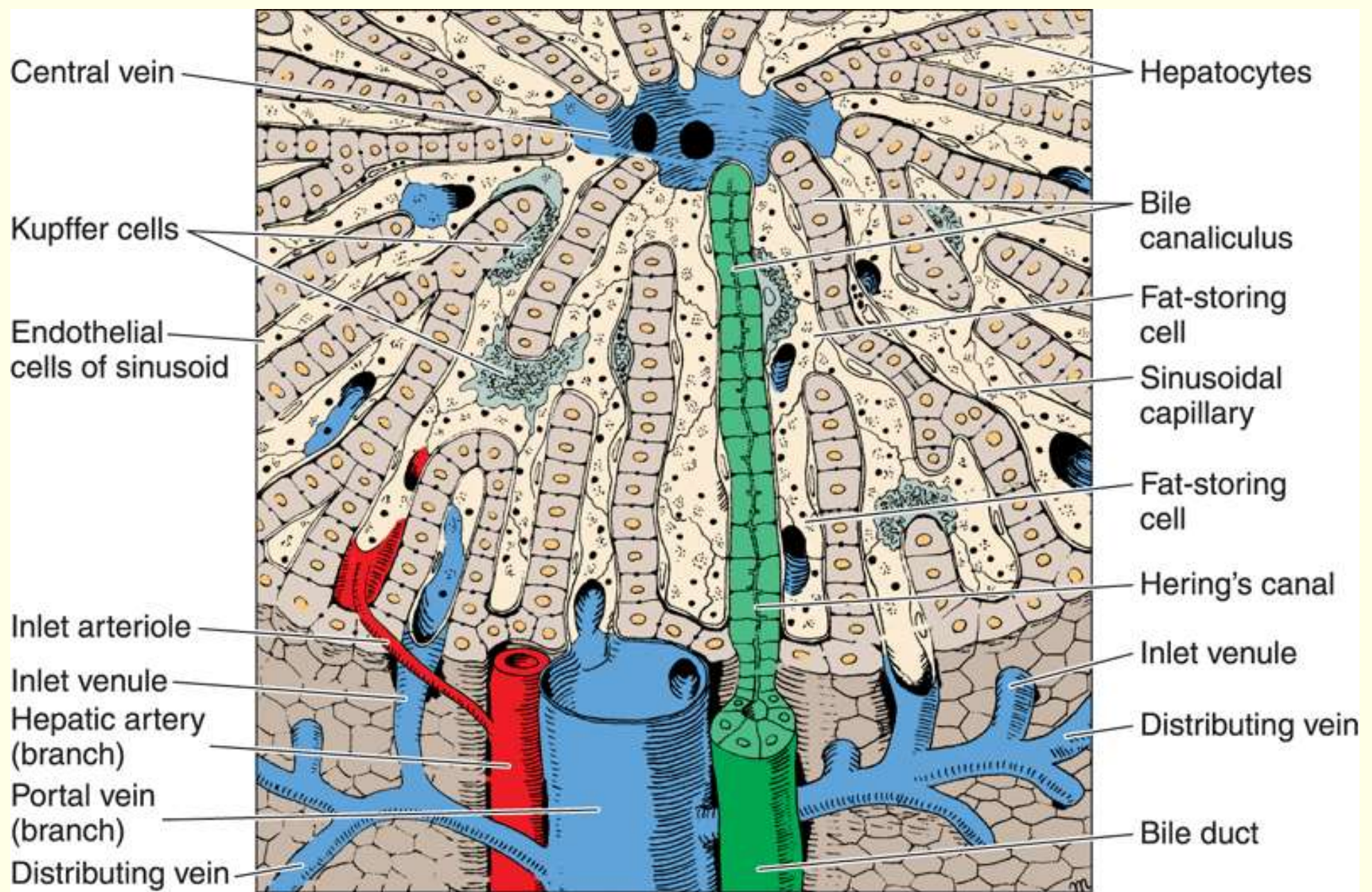


Tętnica wątrobowa i żyła wrotna - Tętnice i żyły międzyzrazowe
- **międzyzrazikowe** (wraz z przewodem żółciowym
międzyzrazikowym – **triada**)

TRIADA W PRZESTRZENI BRAMNO-ŻÓŁCIOWEJ

**Tętnica
międzyzrazikowa, żyła
wrotna
międzyzrazikowa i
międzyzrazikowy
przewód żółciowy
otoczone tkanką łączną
tworzą przestrzeń
bramno-żółciową.
Znajdują się tu również
naczynia limfatyczne.**





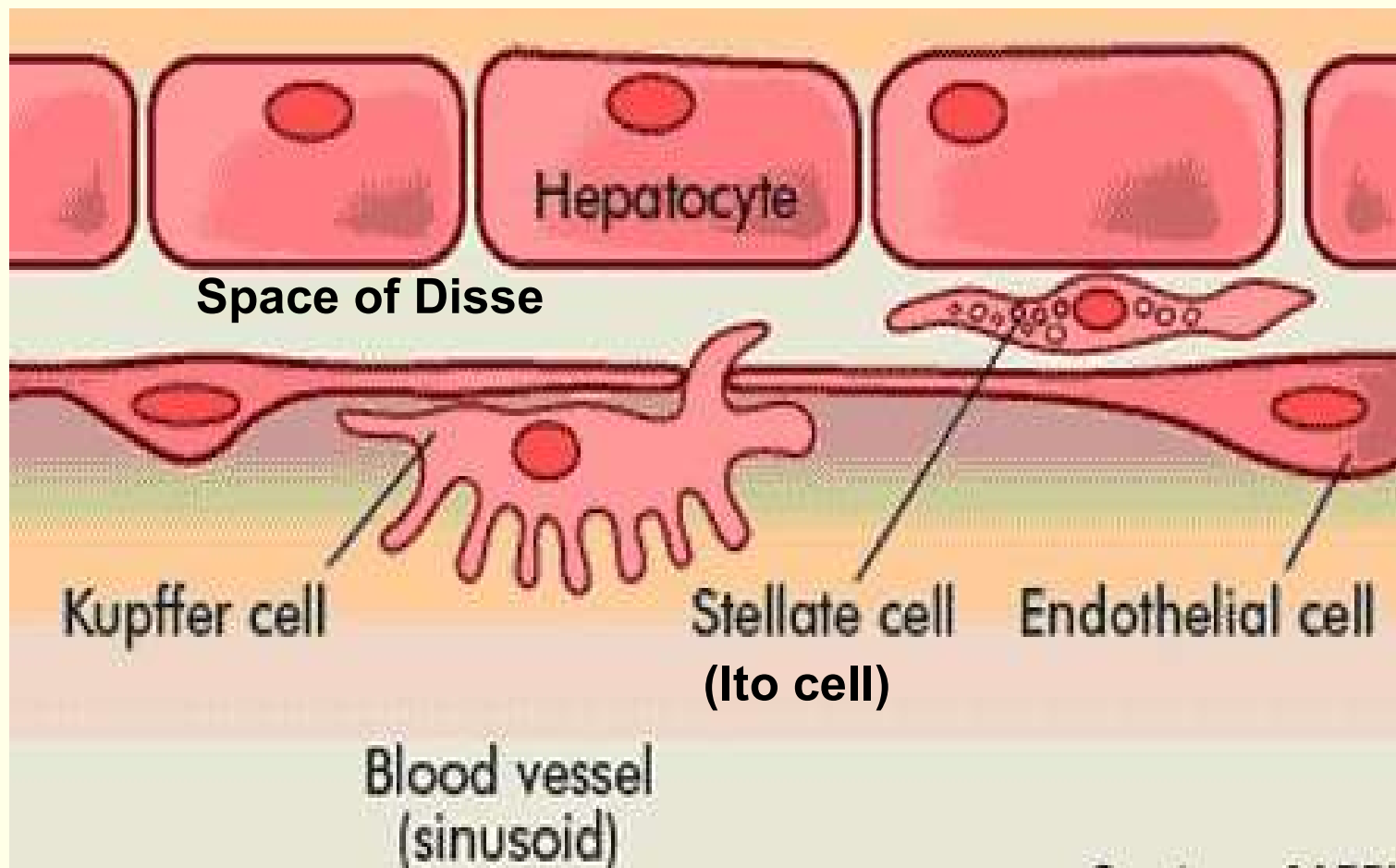
Odgałęzienia tętnic międzylazikowych (tętniczki) i żyły okołozrazikowe dostarczają krew do **sinusoidów**.

Hepatocyty są oddzielone od sinusoidów **przestrzenią Dissego (okołozatokową)**.

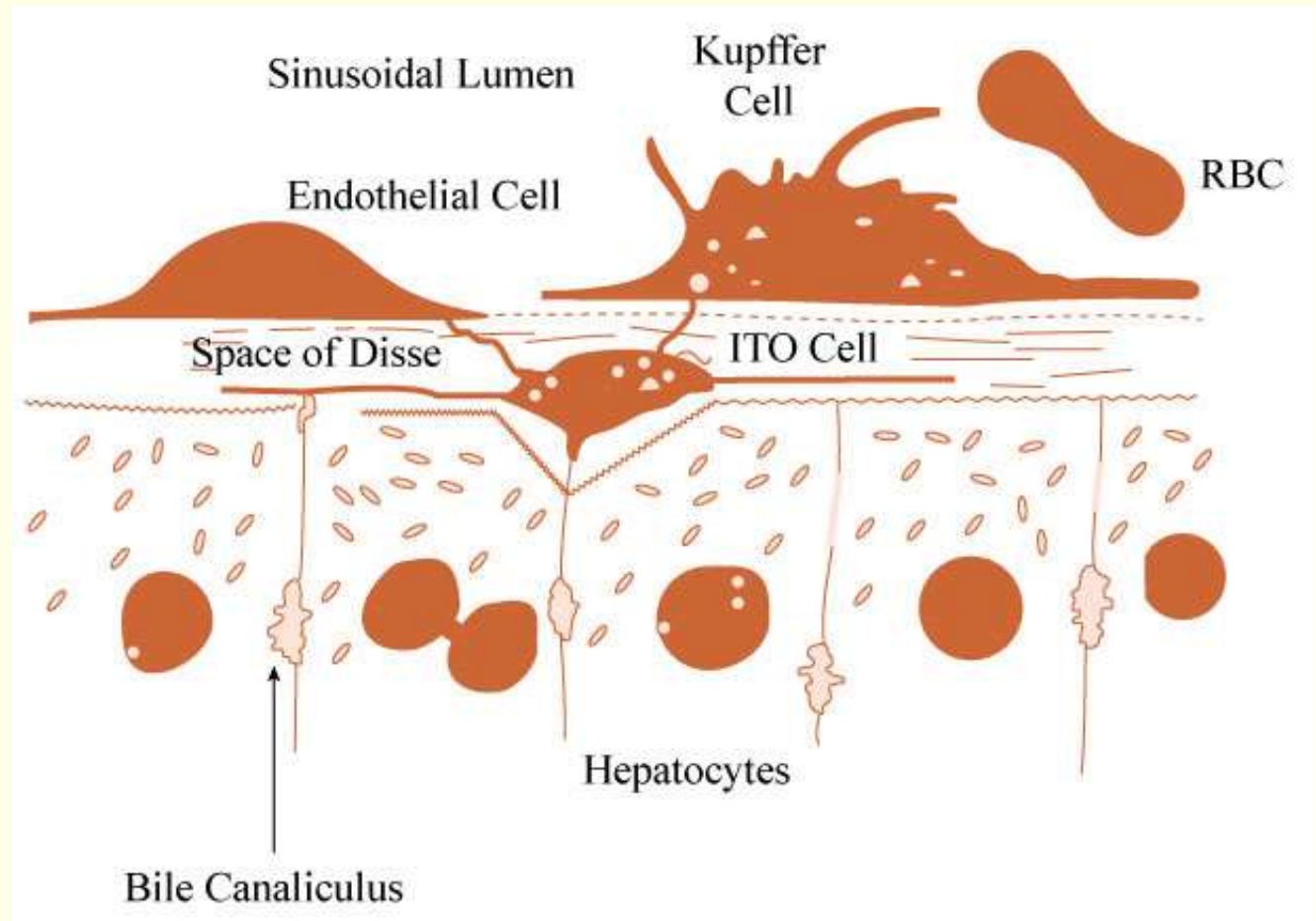


Komórki Browicza-Kupffera – makrofagi w sinusoidach

1. Fagocytoza włókniaka (fibryny) – zapobieganie krzepnięciu wewnątrznaczyniowemu, bakterii, komórek nowotworowych, kompleksów antygen – przeciwciało, zużytych erytrocytów
2. Produkcja cytokin.



- Przestrzeń okołozatokowa (Dissego) - między hepatocytem a sinusoidą - Komórki gwiaździste (HSC, ITO):** - regulującą różnicowanie hepatocytów
- Zawierają krople tłuszczu z **witaminą A**
 - Produkuja **erytropoetynę**
 - Wytwarzają chemokiny



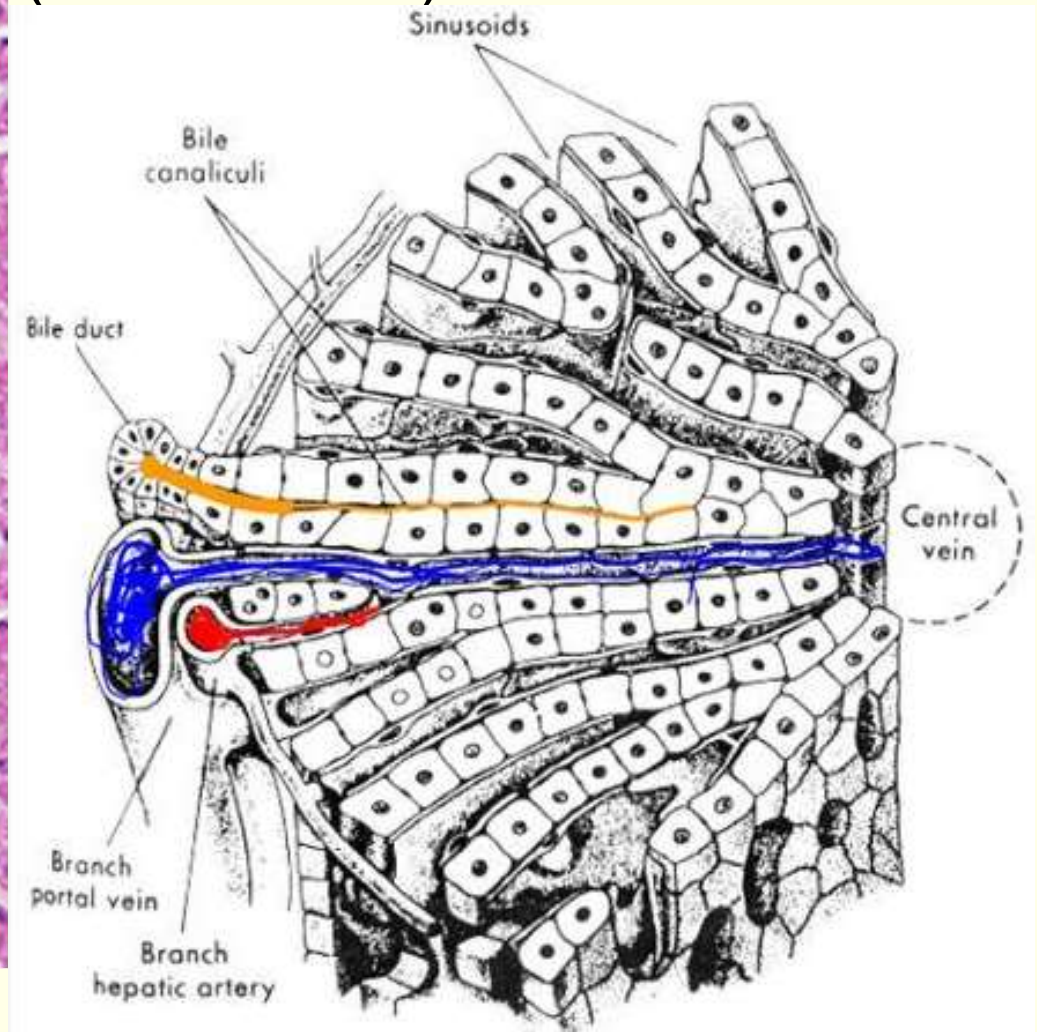
Liver H&E

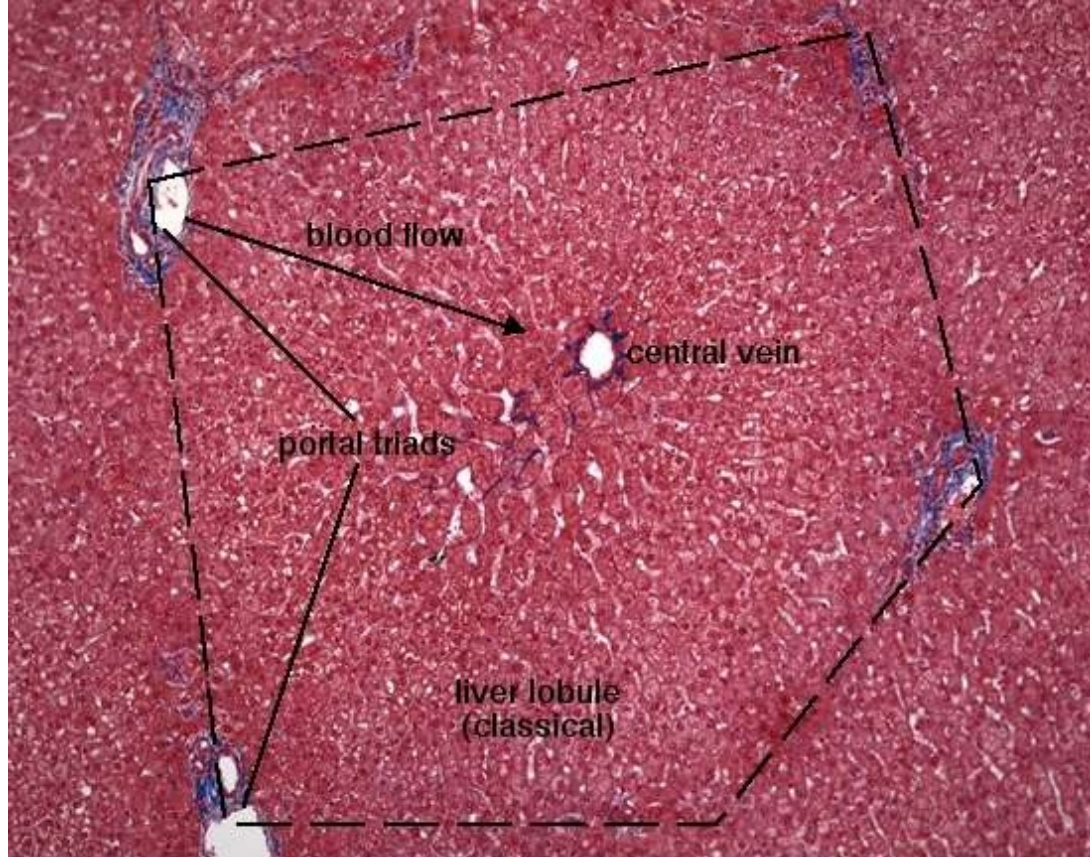
central
vein

sinusoids

sheets of
hepatocytes

Hepatocyty układają się w blaszki (płytki, belecзки) odchodzące od żyły środkowej, oddzielone naczyniami zatokowymi wątroby (sinusoidami).

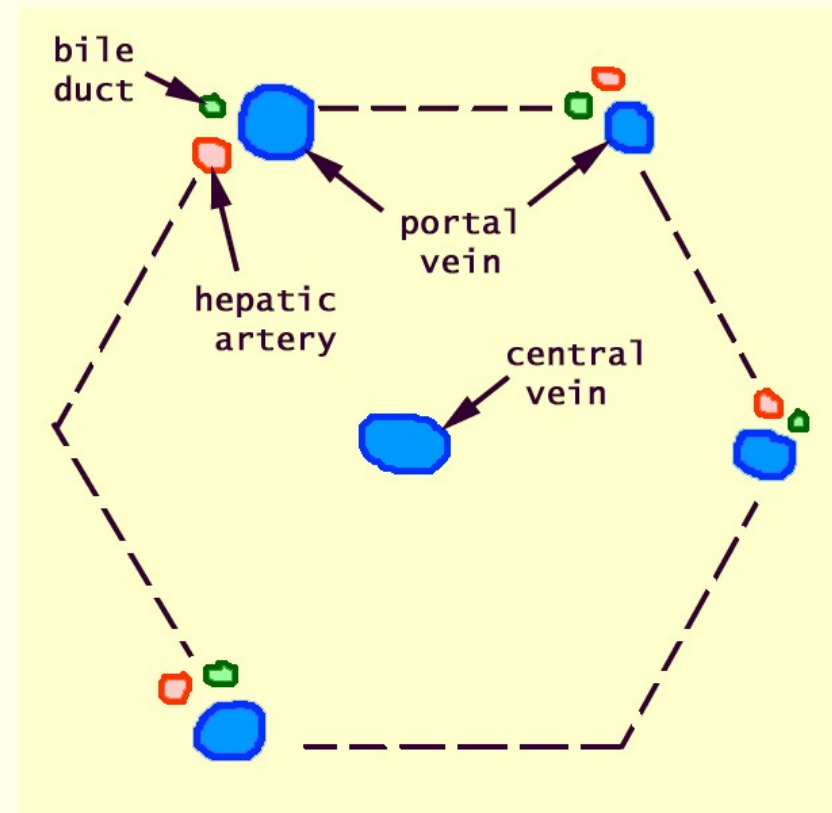


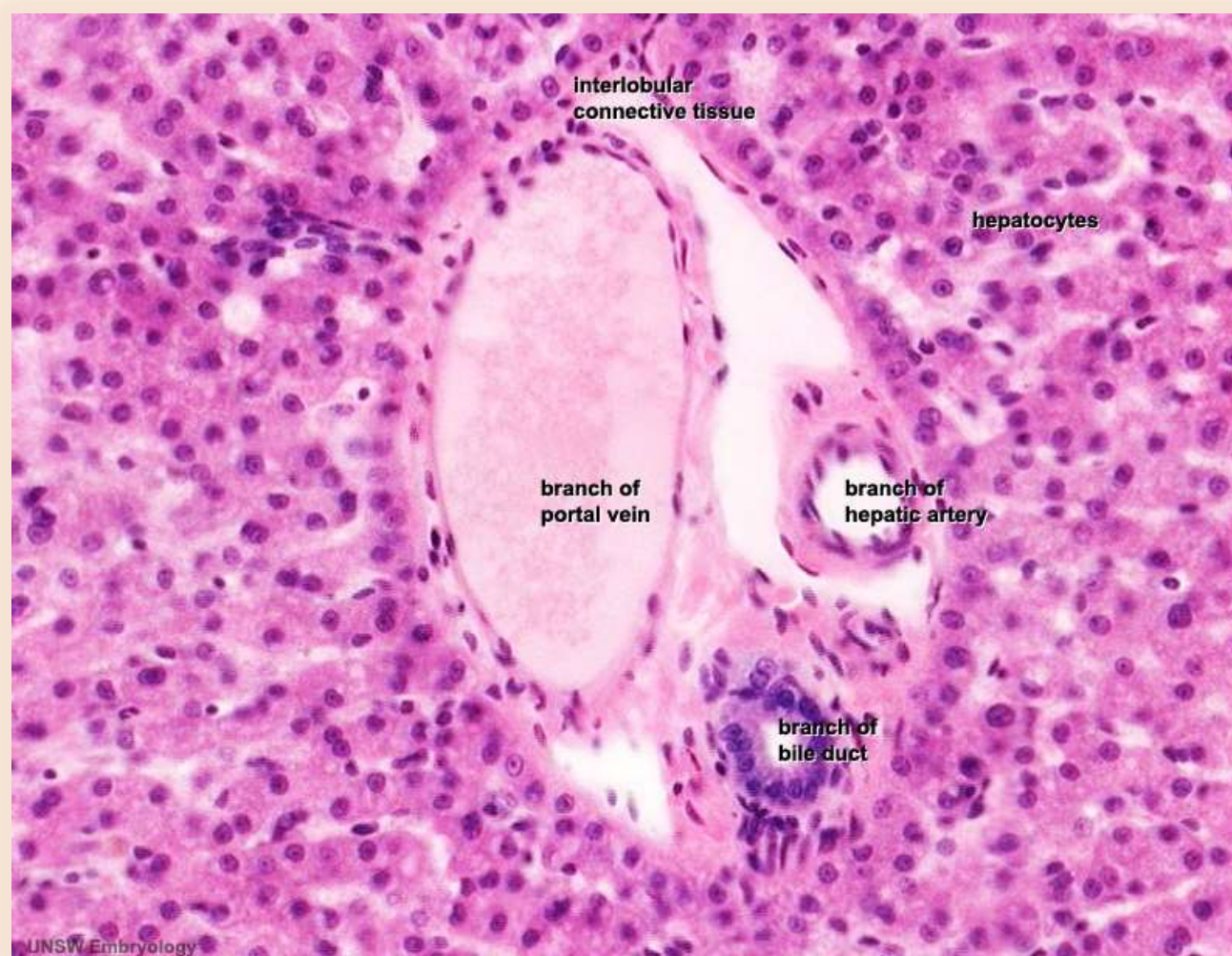


ZRAZIKI ANATOMICZNE

Hepatocyty tworzą zraziki anatomiczne w kształcie sześciokąta, których granice w wątrobie człowieka można określić jedynie w przybliżeniu.

Obszar, w którym łączą się ze sobą trzy zraziki anatomiczne zawiera **przestrzeń bramno-żółciową**





Przestrzeń bramno-żółciowa zawiera:

1. Tętnicę międzyczrazikową,
2. Żyłę międzyczrazikową
3. Przewód żółciowy międzyczrazikowy

Naczynia limfatyczne

Portal area (PA)

Hepatic artery

Bile duct

Portal vein

Classical lobule

Central vein (CV)

PA

Hepatic acinus

PA

CV

PA

CV

Portal lobule

CV

CV

PA

CV

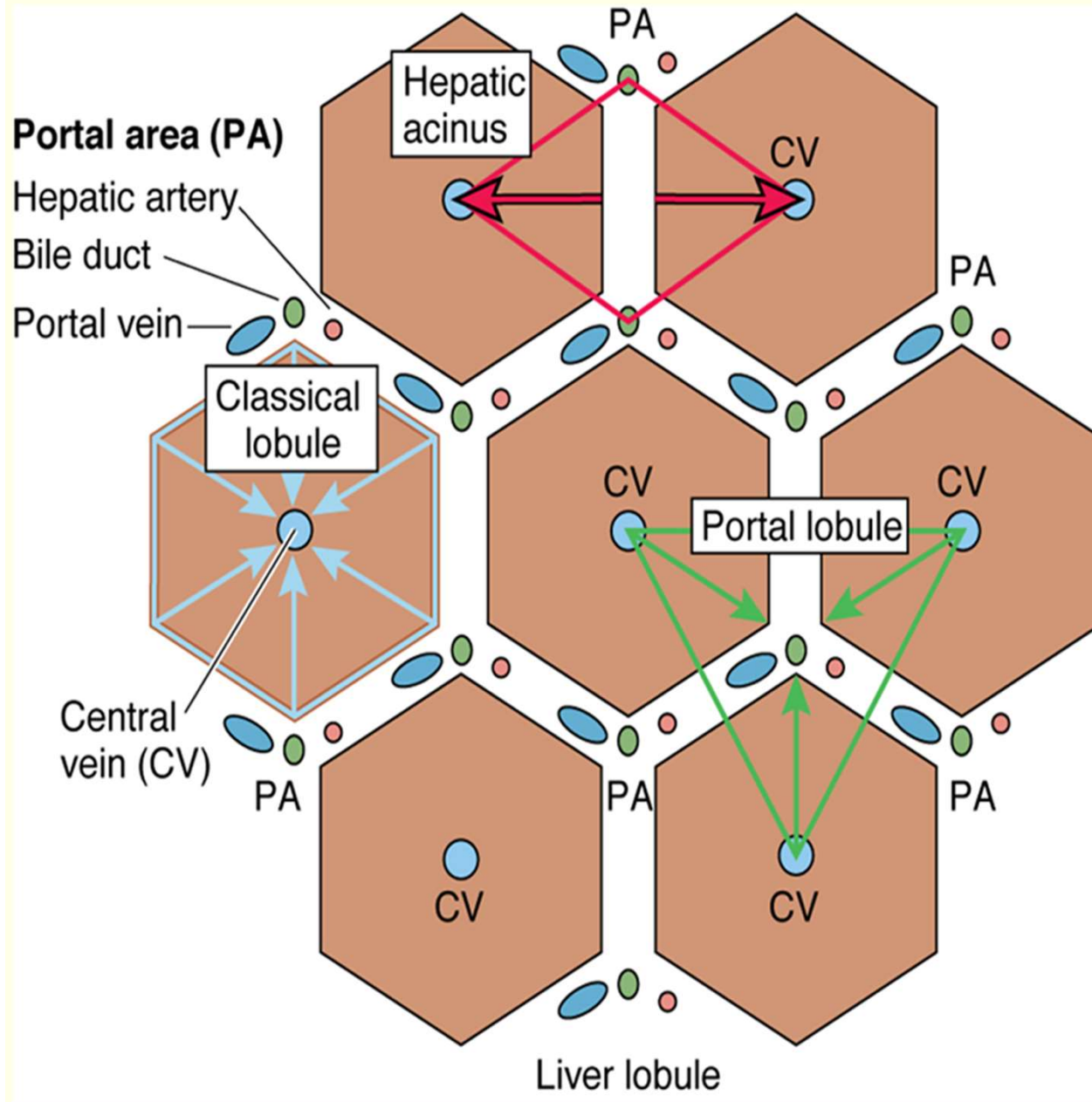
PA

Liver lobule

Zraziki anatomiczne

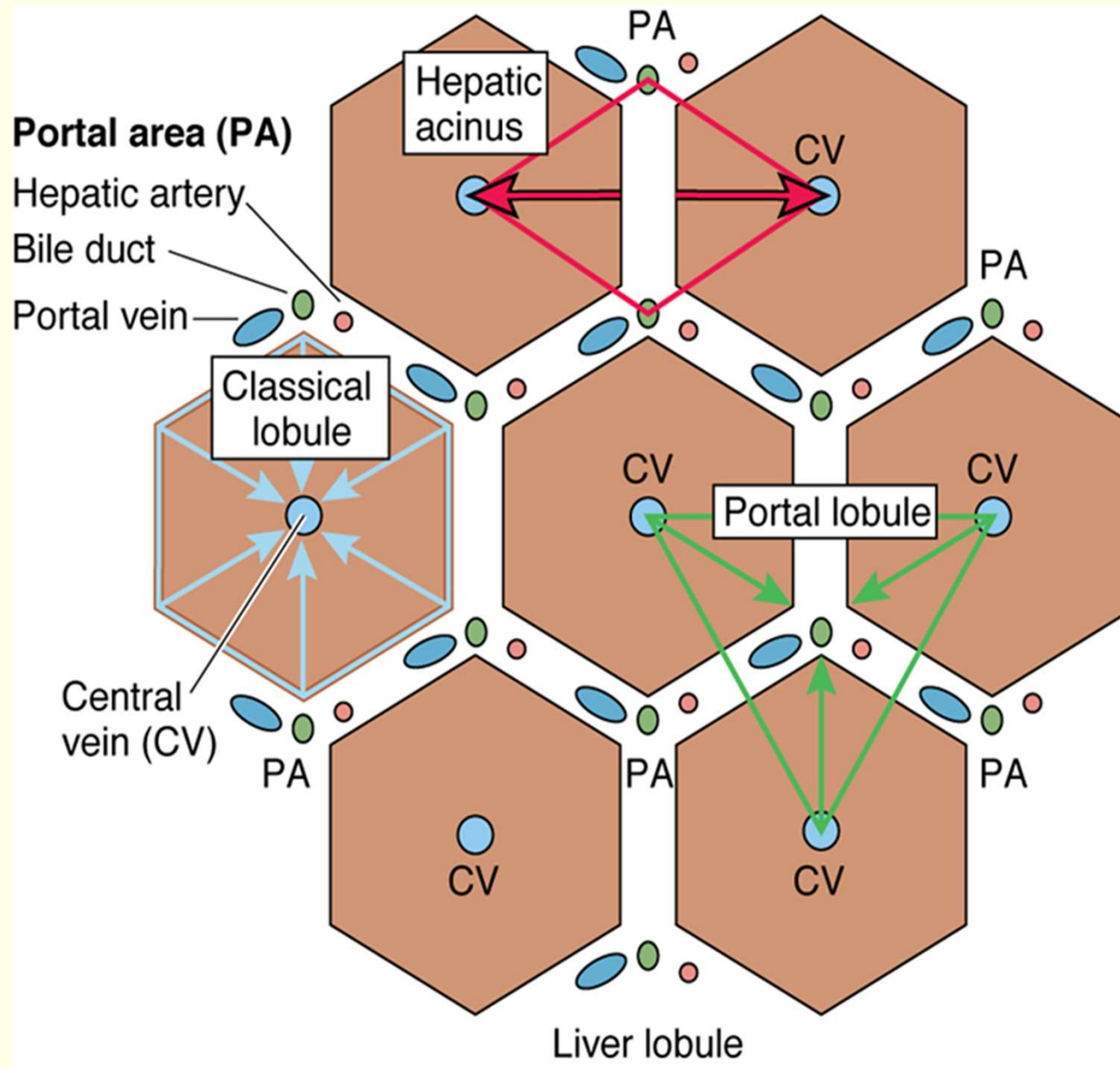
- Oparty na przepływie krwi
- krew płynie od obwodu do środka zrazika, do żyły środkowej.

ZRAZIK WROTNY



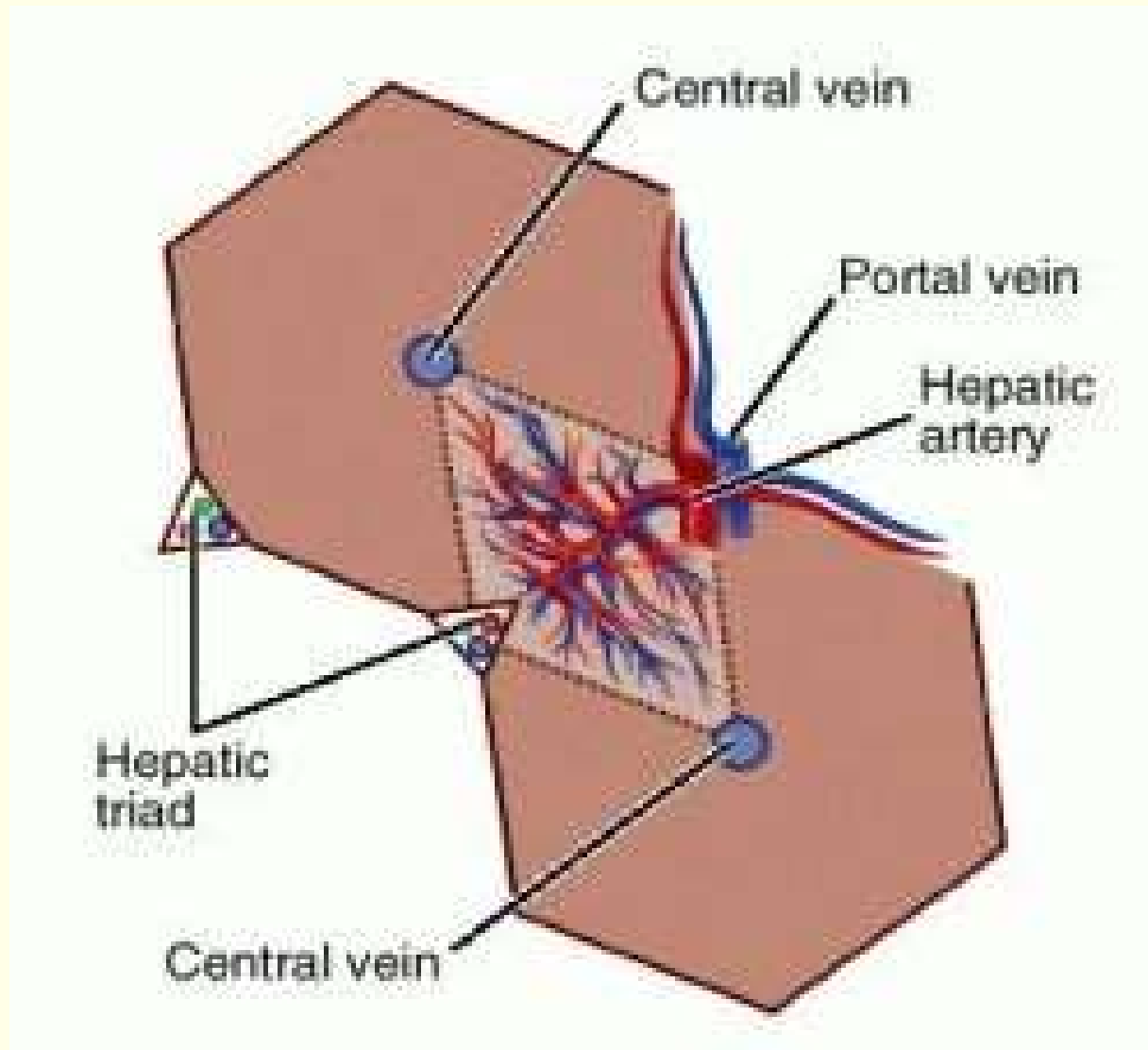
- oparty na wydzielaniu **żółci** - płynie ku przestrzeniom bramno-żółciowym - trójkątny obszar, - środek - przestrzeń bramno-żółciowa - obwód - ograniczony liniami prostymi łączącymi trzy sąsiadujące żyły środkowe.

GRONKO WĄTROBOWE (GRONKO RAPPAPORTA)



Gronko wątrobowe - zrazik czynnościowy.

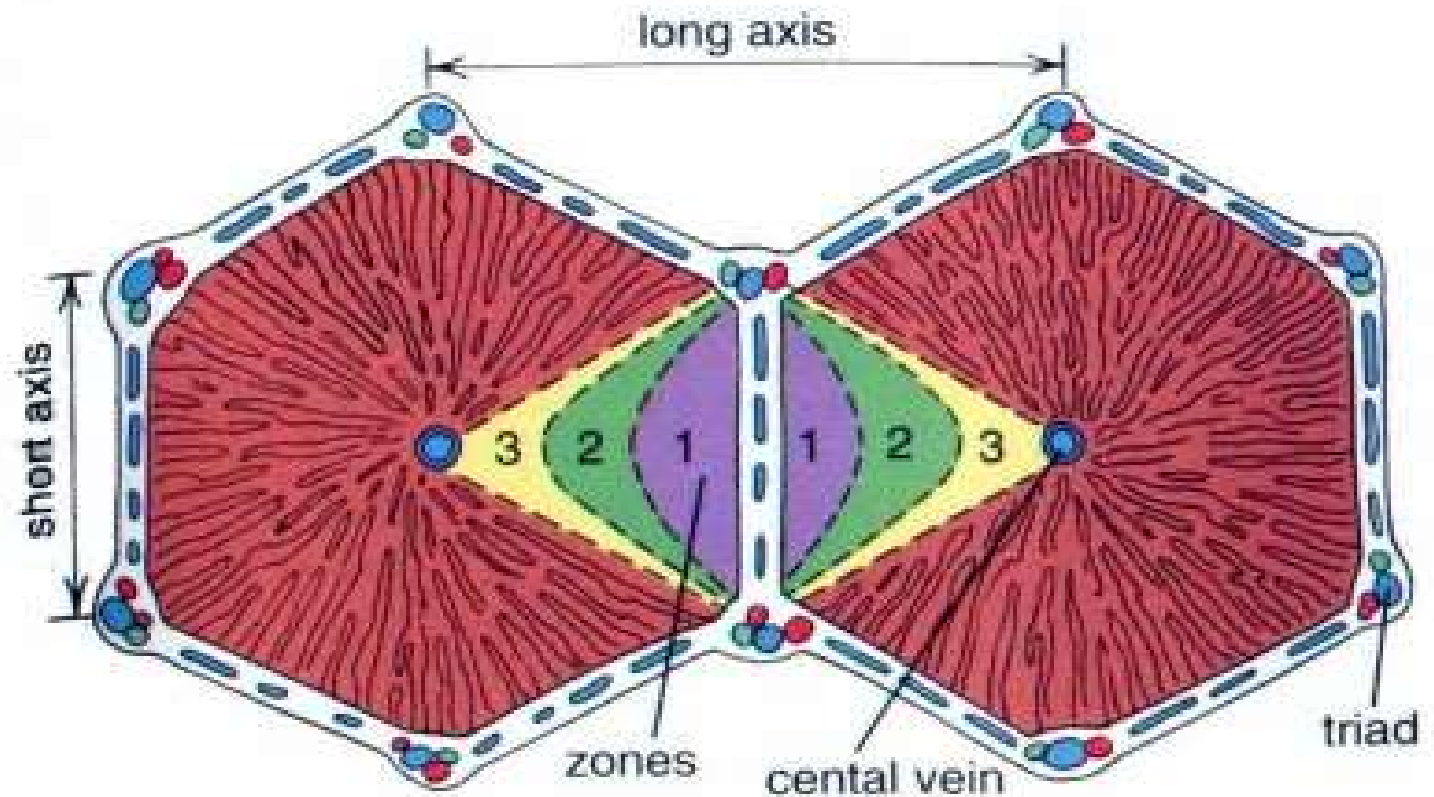
GRONKO WĄTROBOWE (GRONKO RAPPAPORTA)



- obszar zaopatrywany w krew przez żyłę i tętniczkę okołozrazikową

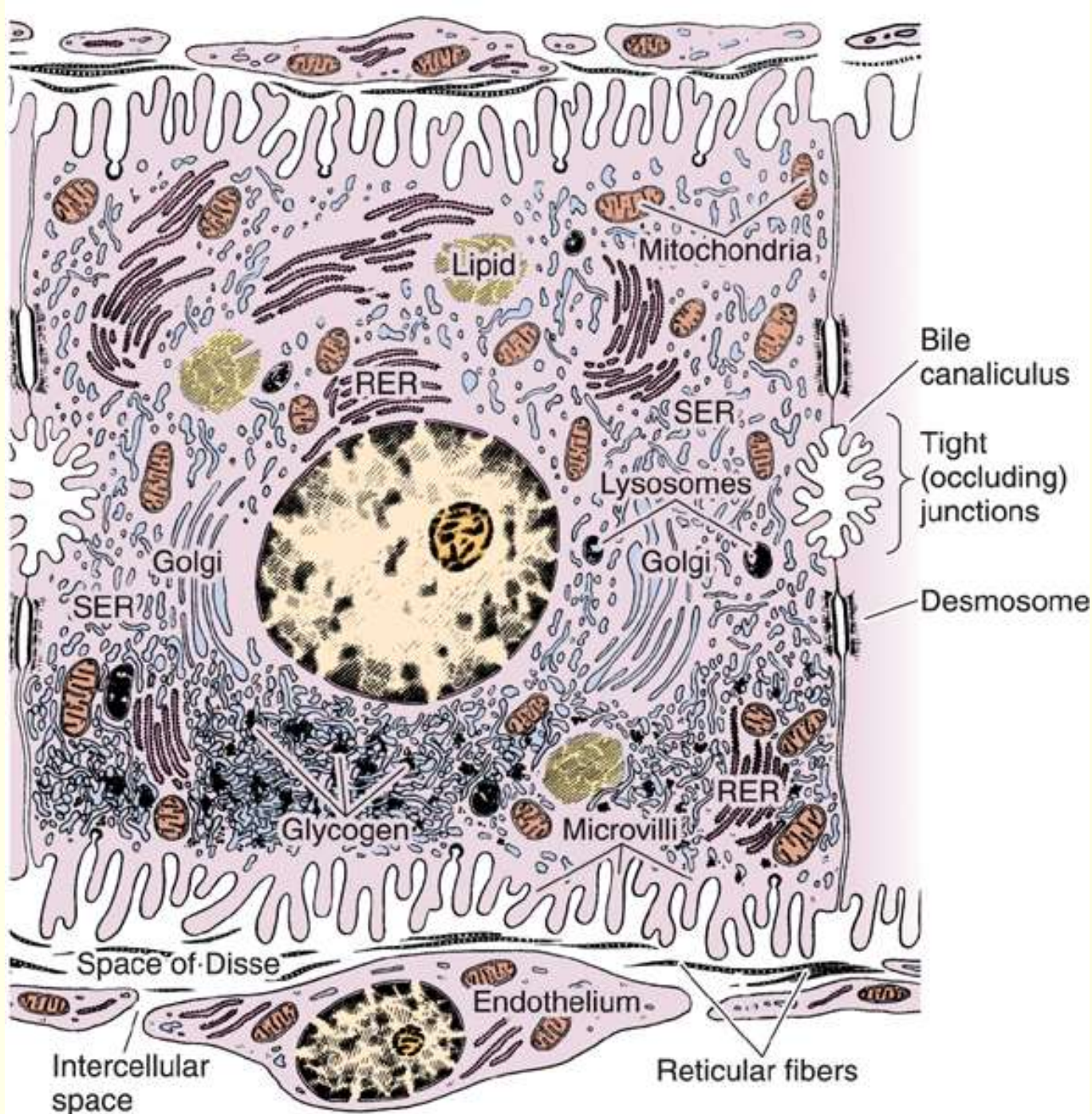
Osią gronka jest linia łącząca dwie triady wątrobowe. Na wierzchołkach znajdują się dwie żyły środkowe sąsiednich zrazików anatomicznych.

GRONKO WĄTROBOWE (GRONKO RAPPAPORTA)



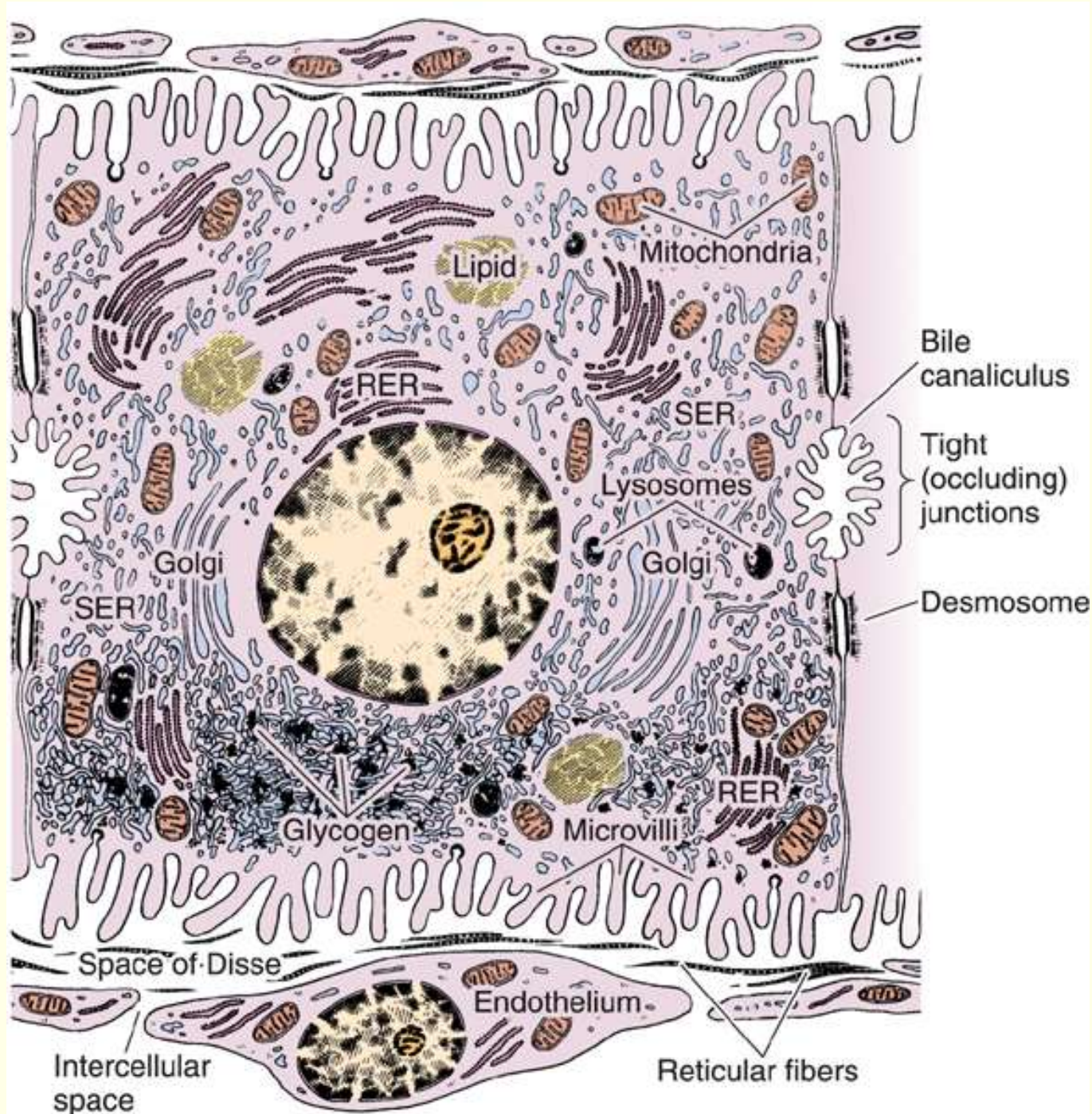
3 koncentryczne obszary miąższu wątroby. Najbardziej zewnętrzna warstwa, strefa 3, rozciąga się aż do żyły środkowej i jest najbardziej uboga w tlen i składniki odżywcze ze wszystkich trzech stref. Pozostały region jest podzielony na dwie strefy (1 i 2); strefa 1 jest najbogatsza w tlen i składniki odżywcze.

HEPATOCYTY



Wielościenne, bogate w organella, komórki o kwasochłonnej cytoplazmie z okrągłymi jądrami (1 lub 2), często poliploidalnymi.

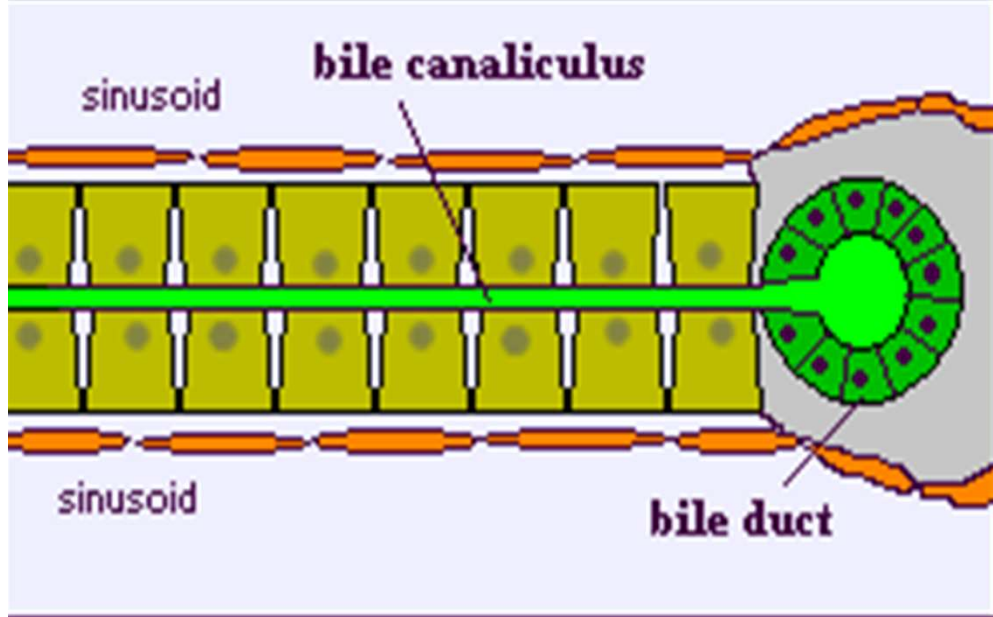
HEPATOCYTY



Hepatocyty -
biegunowość.

Powierzchnie przylegających, sąsiednich hepatocytów tworzą kanaliki żółciowe

Wolne powierzchnie przylegające do sinusoidów – mikroosmki, receptory błonowe, GLUT-2. Między mikroosmakami – przestrzenie Dissego

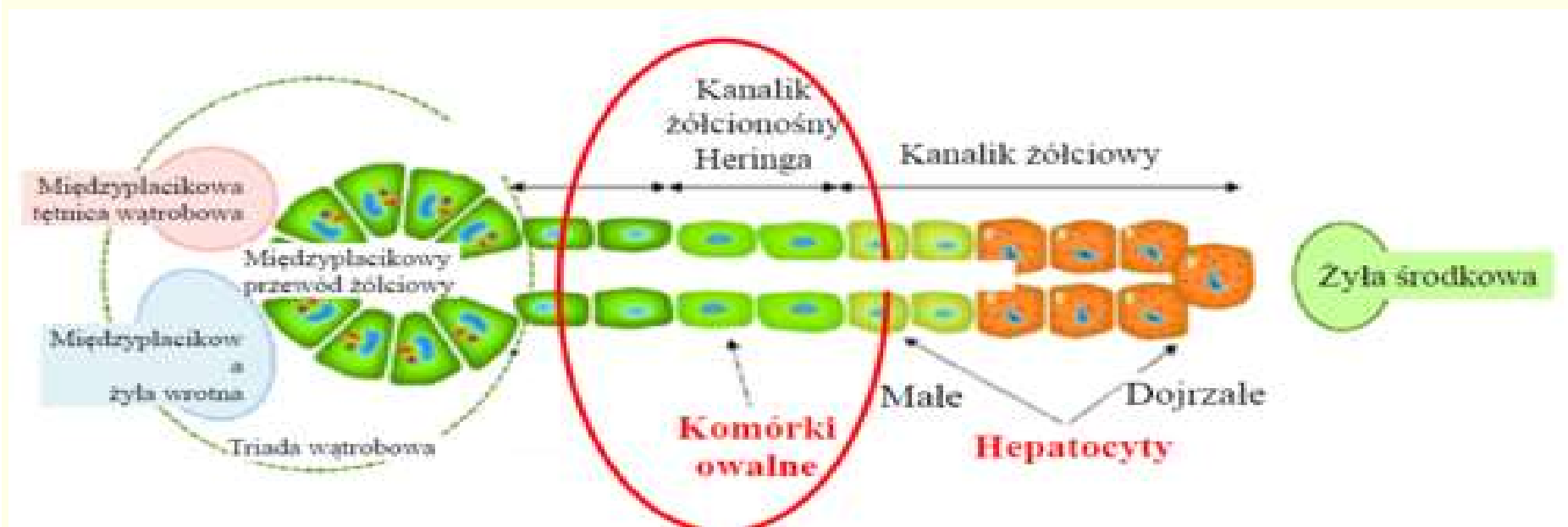


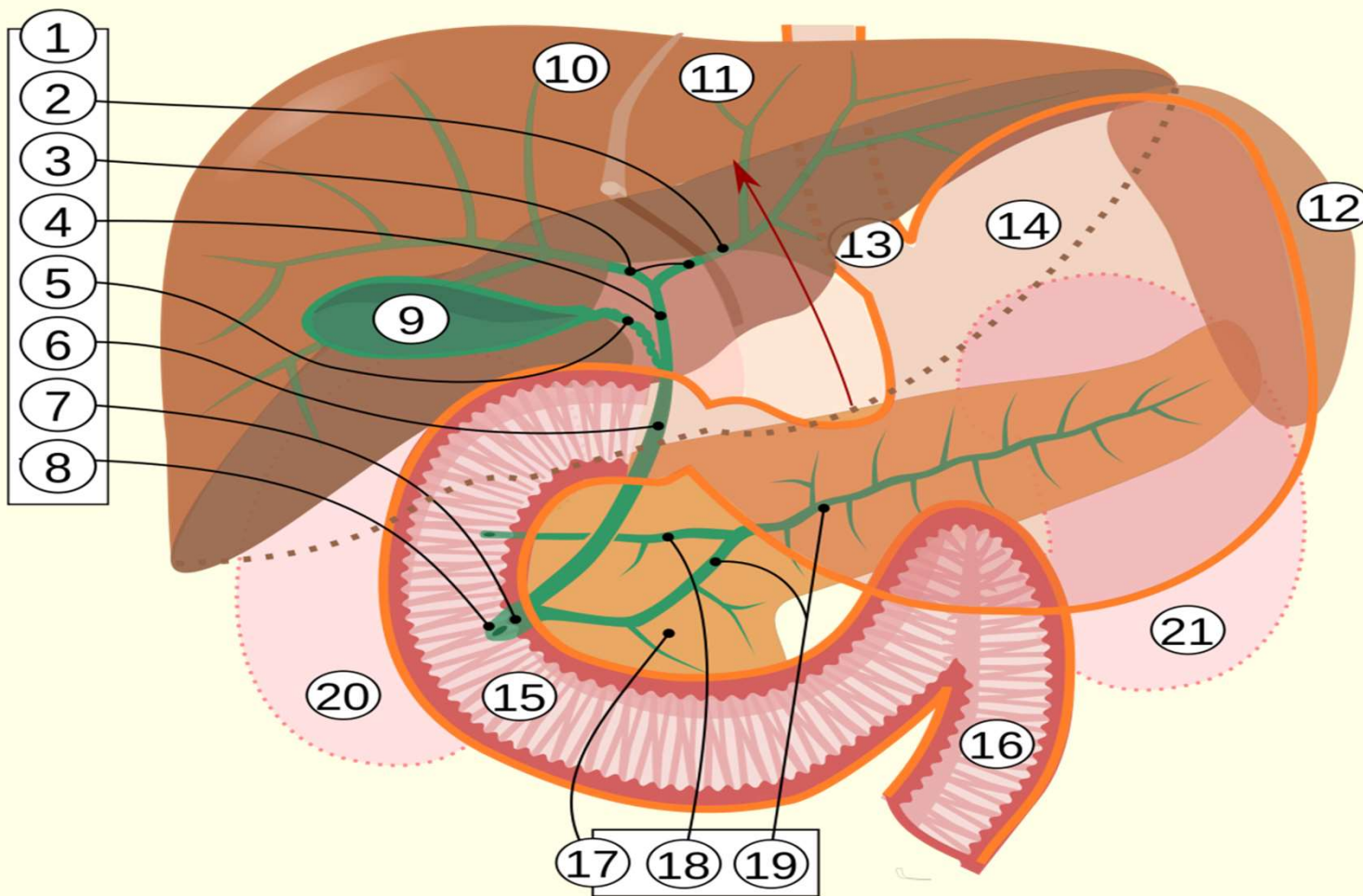
Powierzchnie szczytowe hepatocytów - otwory między błonami komórkowymi – 1.

kanaliki żółciowe

2 - kanały Heringa (nabłonek jednowarstwowy sześcienny i hepatocyty).

3 - międzypłacikowe przewody żółciowych (nabłonek jednowarstwowy sześcienny

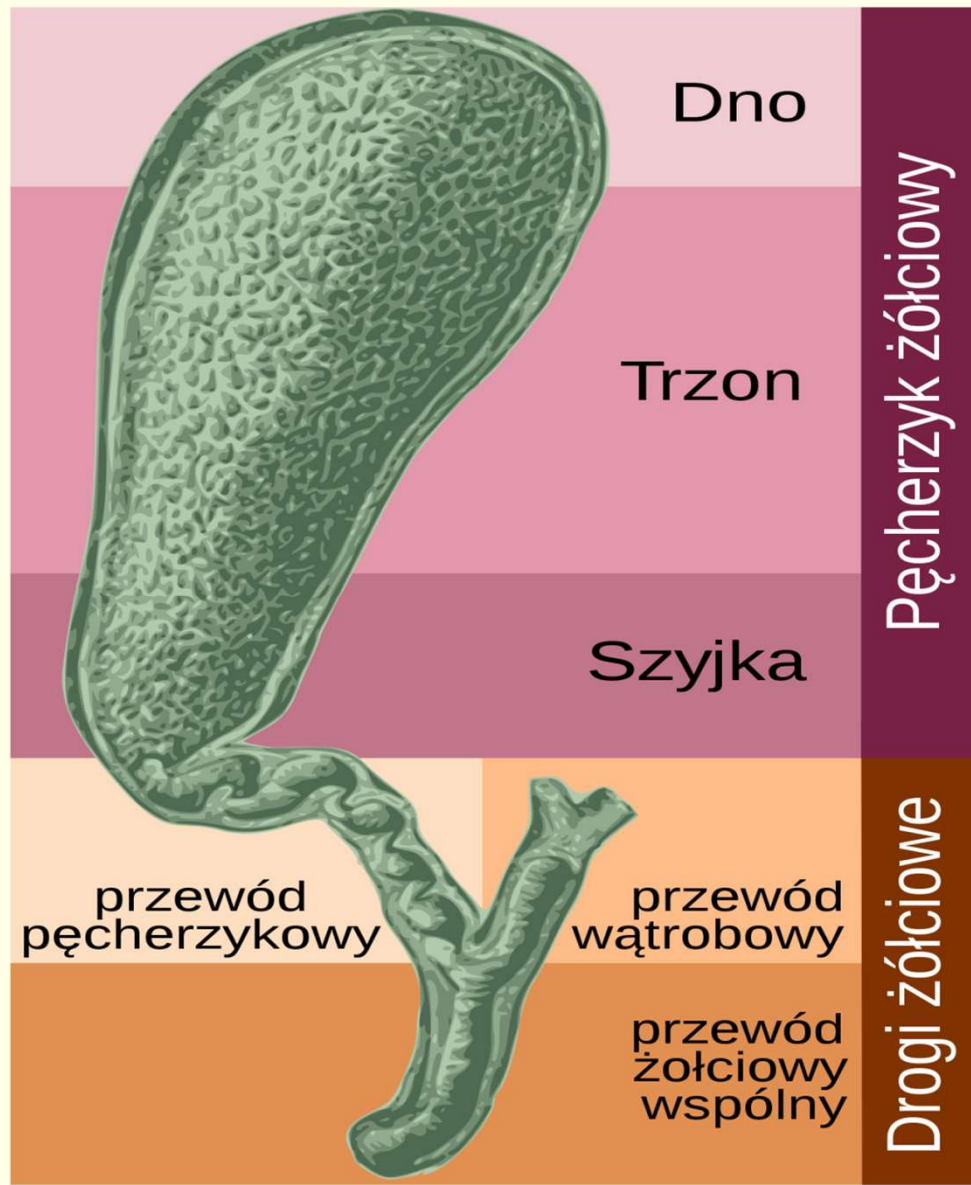




Przewody
żółciowe

Z międzyczrazikowego przewodu żółciowego żółć do przewodów wewnątrzwątrobowych (2), prawego i lewego przewodu wątrobowego (3), przewodu żółciowego wspólnego (4), a następnie do dwunastnicy lub do przewodu pęcherzykowego (5) i do pęcherzyka żółciowego (9) w celu magazynowania

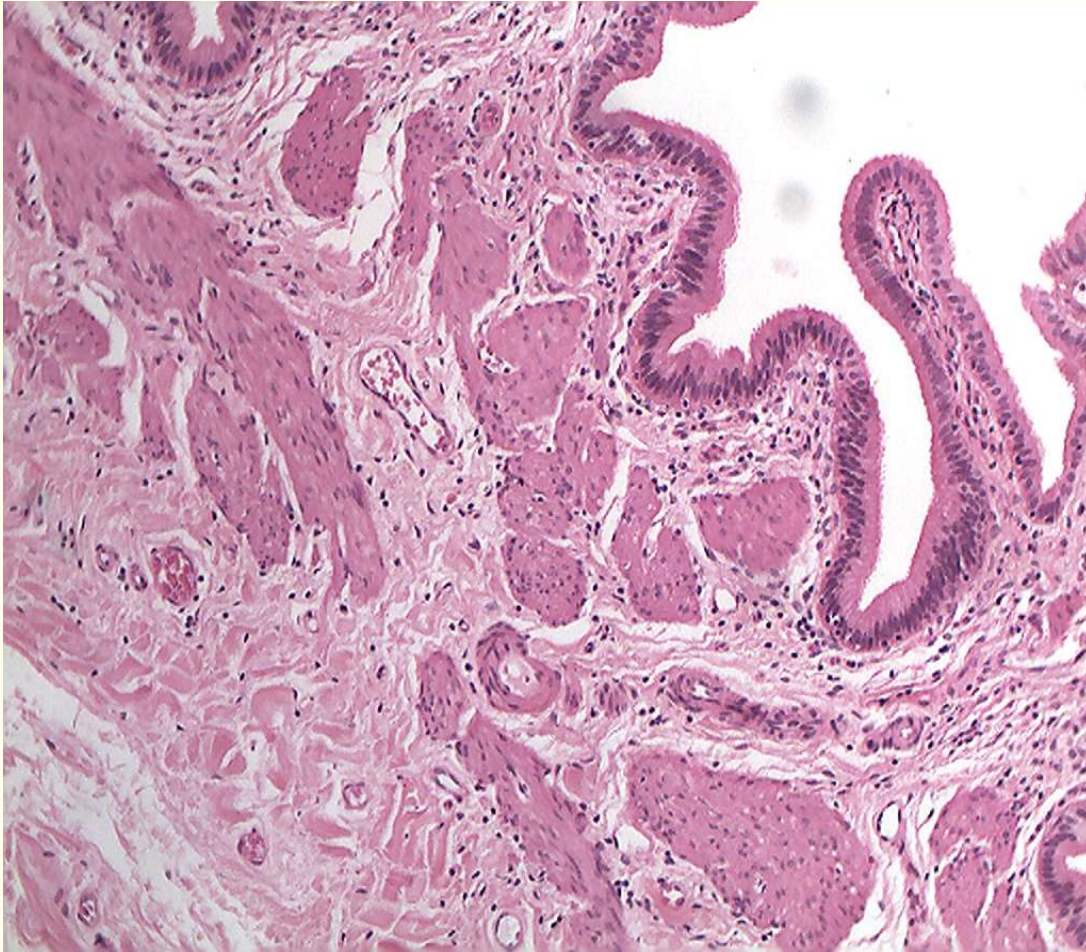
PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY - gromadzi, zagęszcza i przechowuje żółć, w razie potrzeby uwalnia ją do dwunastnicy. Skurcz pęcherzyka stymulowany przez **cholecystokininę** (komórki I jelita cienkiego)



dno, trzon i szyjka - szyjka przechodzi w **przewód pęcherzykowy**

Na styku szyjki i przewodu pęcherzykowego - wybrzuszenie ściany pęcherzyka - fałd błony śluzowej - tu często osadzają się **kamienie żółciowe**

PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY – budowa histologiczna



**Błona śluzowa - nabłonek
jednowarstwowy walcowaty
- mikrokosmki,
mitochondria(komórki
pompujące jony) -pofałdowana
blaszka właściwa błony
śluzowej (bogato unaczyniona
luźna tkanka łączna).**

Błona mięśniowa: warstwy miocytów gładkich o przebiegu skośnym, podłużnym i okrężnym.

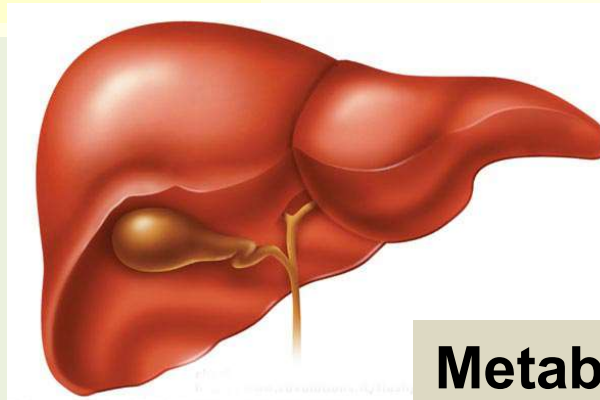
Błona surowicza otacza pęcherzyk z wyjątkiem powierzchni styku z wątrobą

Wątroba pełni wiele różnych funkcji zewnątrzwydzielniczych, z których większość jest wykonywana przez hepatocyty

Produkcja ważnych składników białkowych osocza krwi: **protrombina, fibrynogen, dopełniacz i albuminy** (utrzymują onkotyczne ciśnienie krwi, przeciwdziałają napływowi płynu do naczyń włosowatych)

Magazynowanie wielu niezbędnych składników odżywczych (glukoza jako glikogen, kwasy tłuszczowe), witamin (**A, D, E, K, B12**) i minerałów (**żelazo, miedź**)

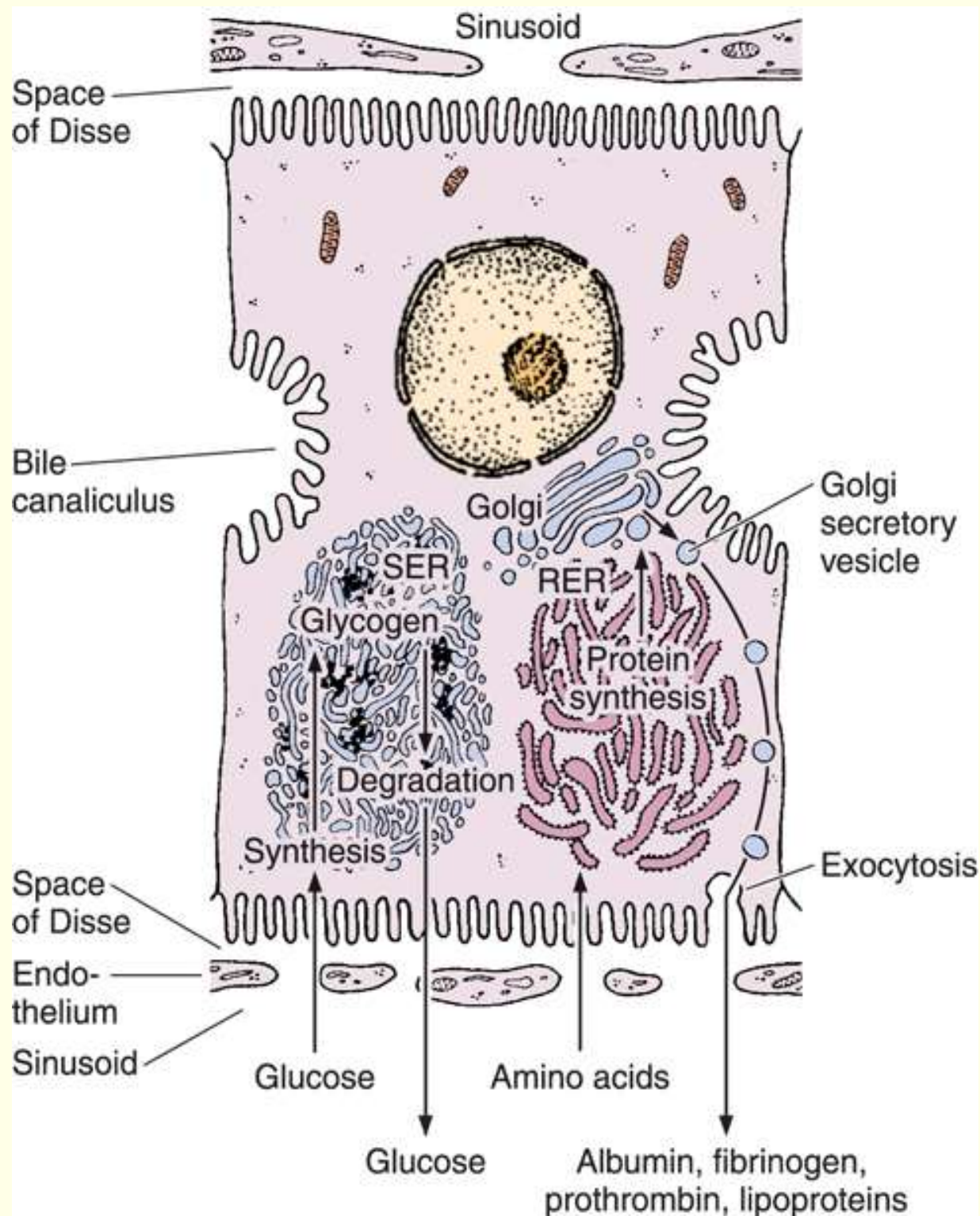
Enzymy w hepatocytach metabolizują wiele toksyn, takich jak **alkohol i leki**, do ich nieaktywnych metabolitów



Uczestniczy w trawieniu poprzez produkcję **żółci**.

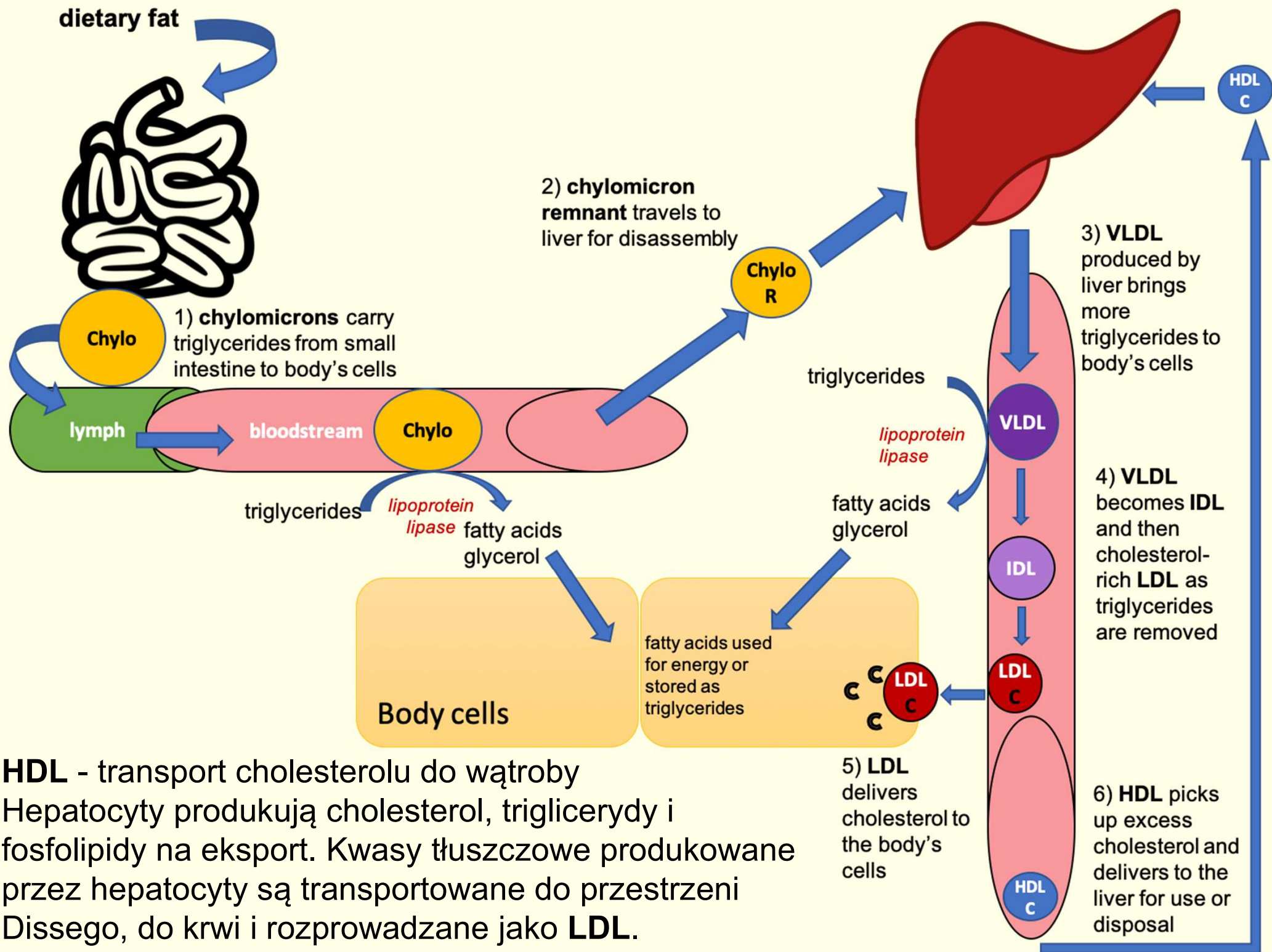
Uczestniczy w procesach odpornościowych. Komórki Browicza-Kupffera **niszczą bakterie, grzyby, pasożyty i zużyte krwinki**. Hepatocyty łączą **IgA w dimery**.

Metabolizm węglowodanów (utrzymanie prawidłowego poziomu glukozy we krwi), **lipidów** (degradacja chylomikronów do kwasów tłuszczowych i glicerolu, produkcja VLDL) oraz białek.



Regulacja stężenia glukozy we krwi

- **Pobieranie glukozy z krwi**
- **Synteza glikogenu**
- **Glikogenoliza**
- **Glikoneogeneza**



HDL - transport cholesterolu do wątroby
 Hepatocyty produkują cholesterol, triglicerydy i fosfolipidy na eksport. Kwasy tłuszczowe produkowane przez hepatocyty są transportowane do przestrzeni Dissego, do krwi i rozprowadzane jako **LDL**.

Metabolizm białek

ALBUMINA - 60% białek surowicy krwi – ciśnienie onkotyczne, transport bilirubiny, hormonów oraz metali

PROTROMBINA, FIBRYNOGEN – krzepnięcie krwi

HAPTOGLOBINA, HEMOPEKSYNA, TRANSFERRYNA – transport hemoglobiny, hemu i żelaza

FETOPROTEINA ALFA – wiąże estrogeny

BIAŁKO C-REAKTYWNE – wydzielane w trakcie zapalenia pod wpływem IL-6

HEPCYDYNA - metabolizm żelaza

SKŁADNIKI DOPEŁNIACZA - obrona

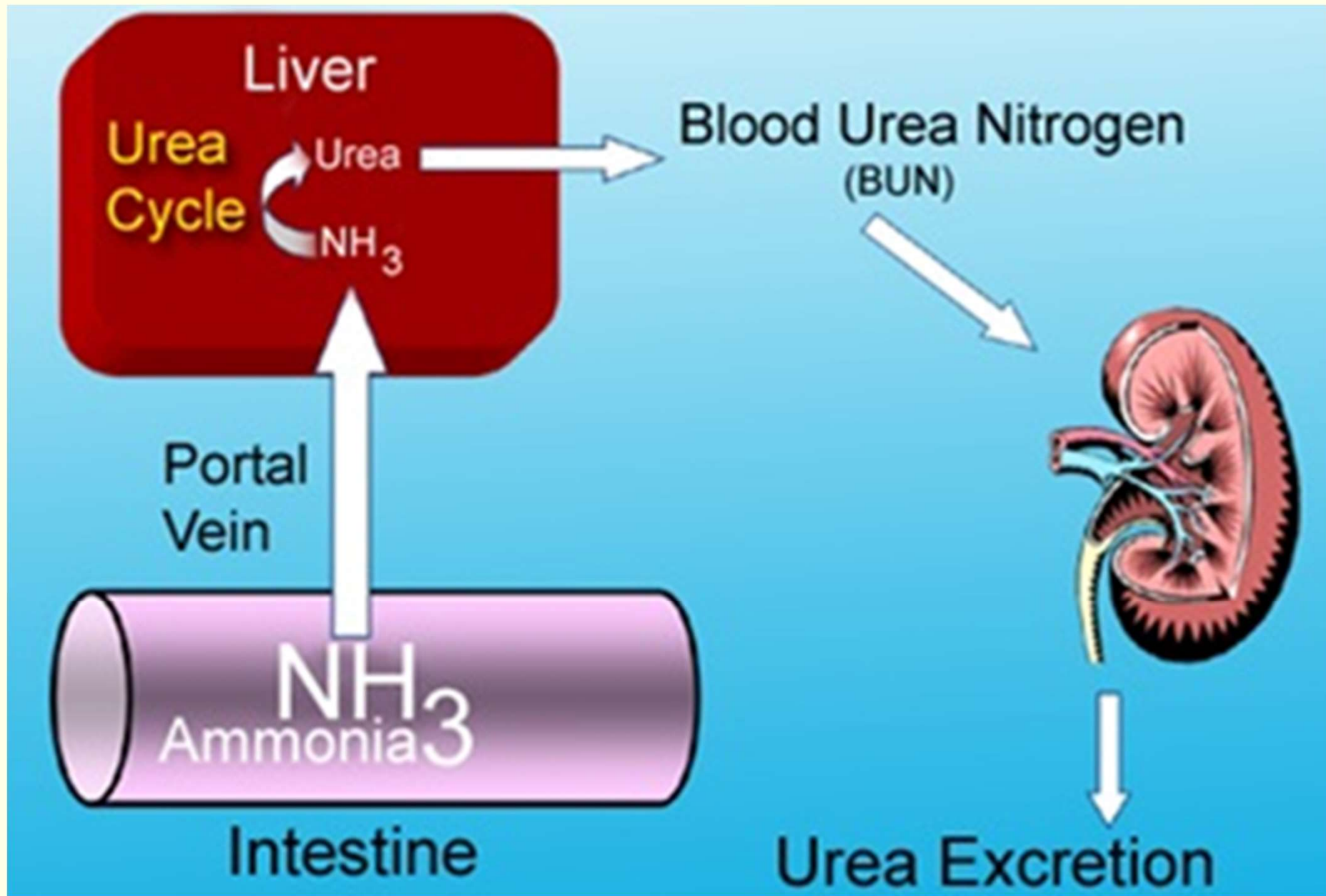
Detoksykacja szkodliwych metabolitów, ksenobiotyków (leków, alkoholu)

Zachodzi w błonach siateczki śródplazmatycznej gładkiej dzięki obecności cytochromów P450 (CYP) i w peroksysomach hepatocytów

Magazynowanie

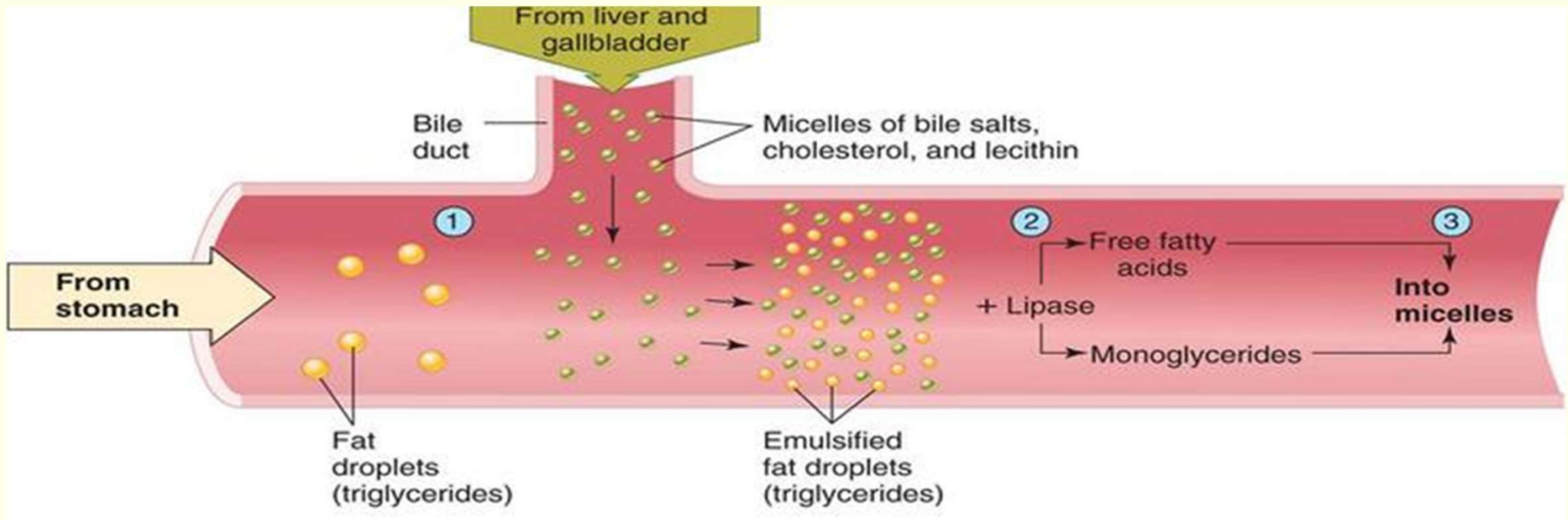
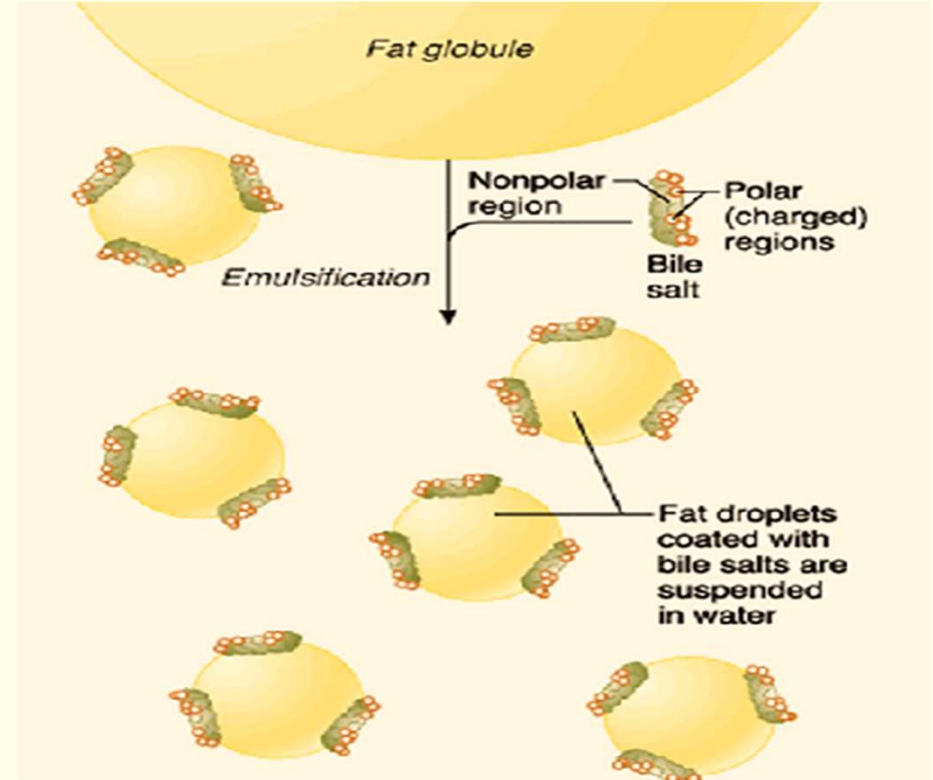
Witaminy A, D3, B2, B3, B4, B12, K
(hydroksylacja witaminy D3 w pozycji 1)

Amoniak - powstaje w świetle przewodu pokarmowego w wyniku metabolizmu białek przez florę bakteryjną – w wątrobie - mocznik

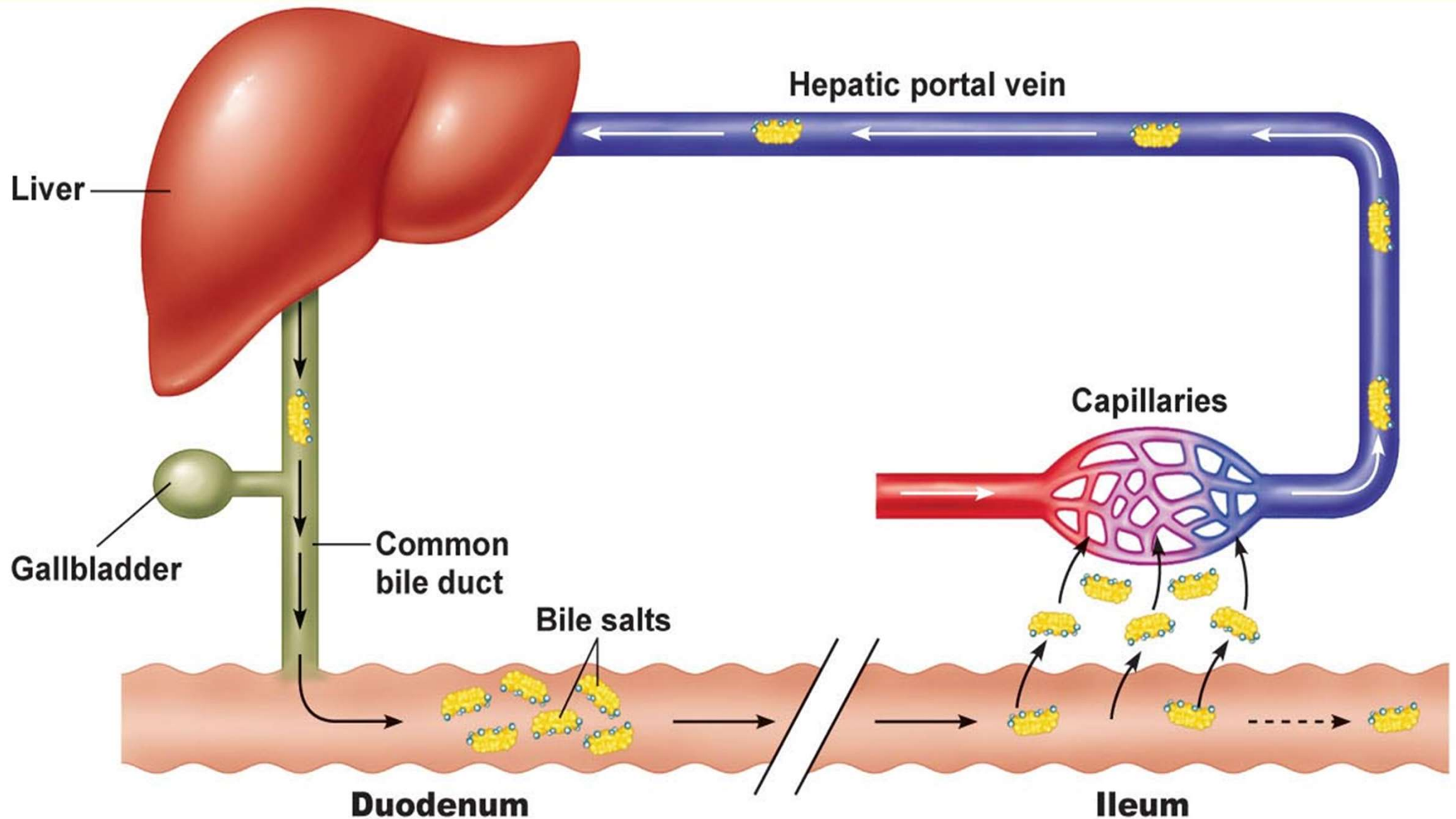


Żółć

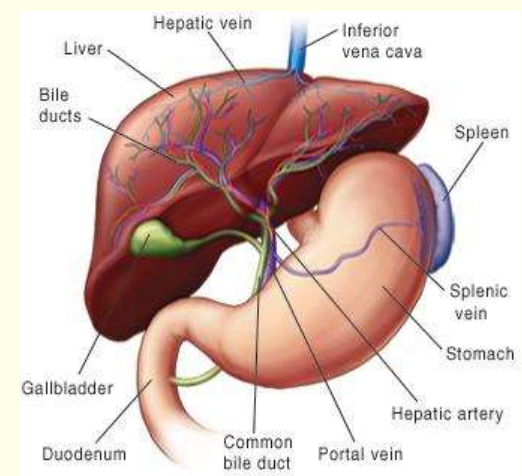
- Woda, kwasy żółciowe, glukuronid bilirubiny (barwnik żółci), fosfolipidy, lecytyna, cholesterol, elektrolity i IgA.
- Emulguje lipidy, eliminuje cholesterol i usuwa produkt uboczny rozpadu krwinek czerwonych bilirubinę (toksyczny produkt degradacji hemoglobiny).



Większość kwasów żółciowych jest wchłaniana ze światła jelita cienkiego i transportowana przez hepatocyty do kanalików żółciowych. Tylko 10% jest wytwarzanych *de novo* w SER hepatocytów



Wewnątrzwydzielnicza funkcja wątroby



Erytropoetyna (EPO) Trombopoetyna (TPO)
– pobudzanie erytropoezy/trombopoezy

Angiotensynogen - prekursor angiotensyny. Angiotensynogen jest cięty przez reninę (enzym wytwarzany przez nerki) do angiotensyny I, która jest cięta w płucach przez ACE do angiotensyny II. Powoduje obkurczanie ścian naczyń krwionośnych i wzrost ciśnienia krwi.

Insulinopodobny czynnik wzrostu 1 (IGF-1) IGF-1 - proliferacja chondrocytów płytki wzrostowej. Produkcja IGF-1 w wątrobie jest stymulowana przez hormon wzrostu.

wątroba (no. 54)

#54; 100x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII I EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>

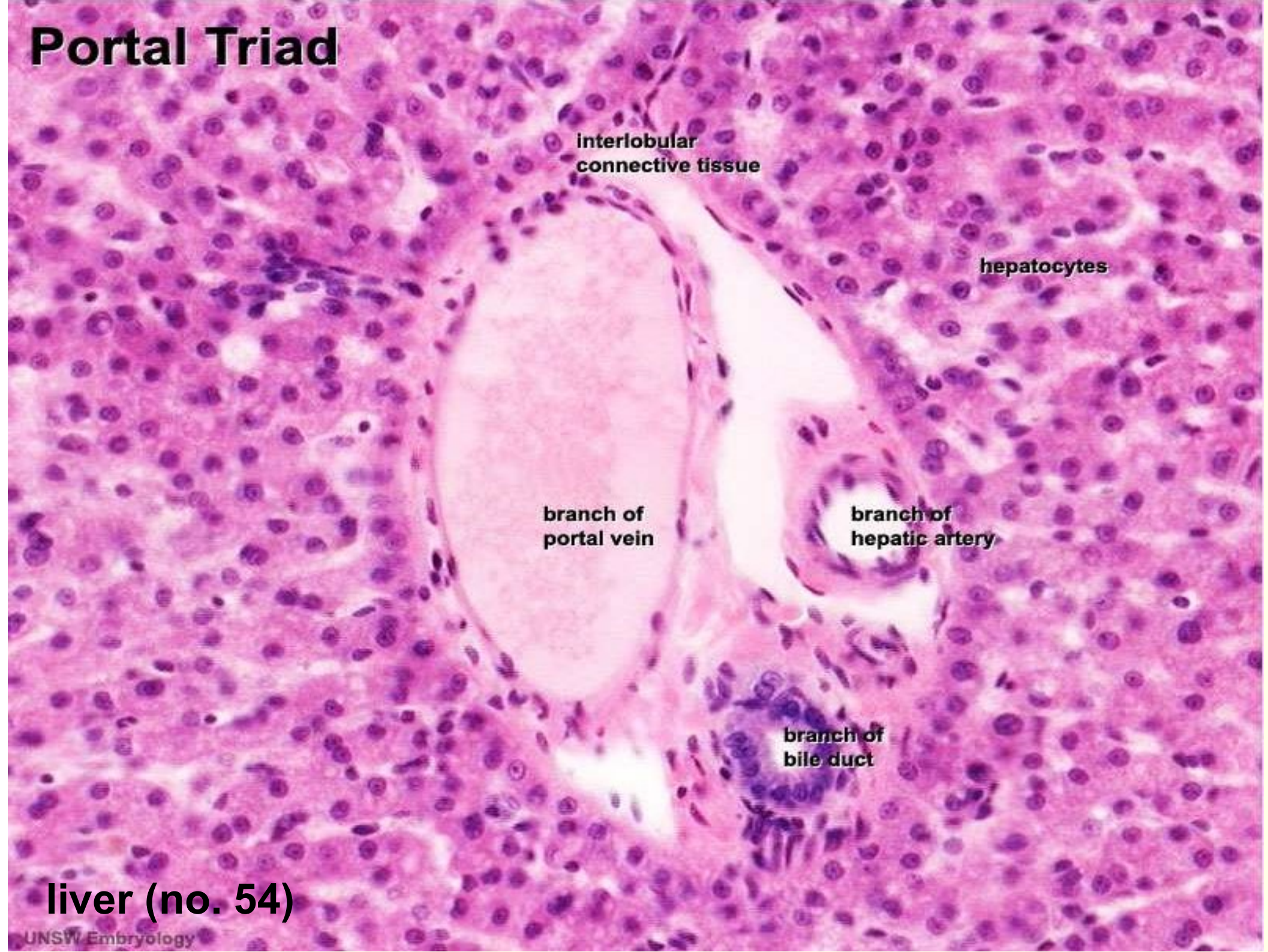
wątroba (no. 54)

#54L; 400x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII I EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>

Portal Triad



liver (no. 54)

Pęcherzyk żółciowy

#57; 100x



WARSZAWSKI UNIWERSYTET MEDYCZNY
ZAKŁAD HISTOLOGII I EMBRIOLOGII
<http://histologia.wum.edu.pl>



PECHERZYK ŻÓLCIOWY



appendix (no. 53)

appendix (no. 53)

