

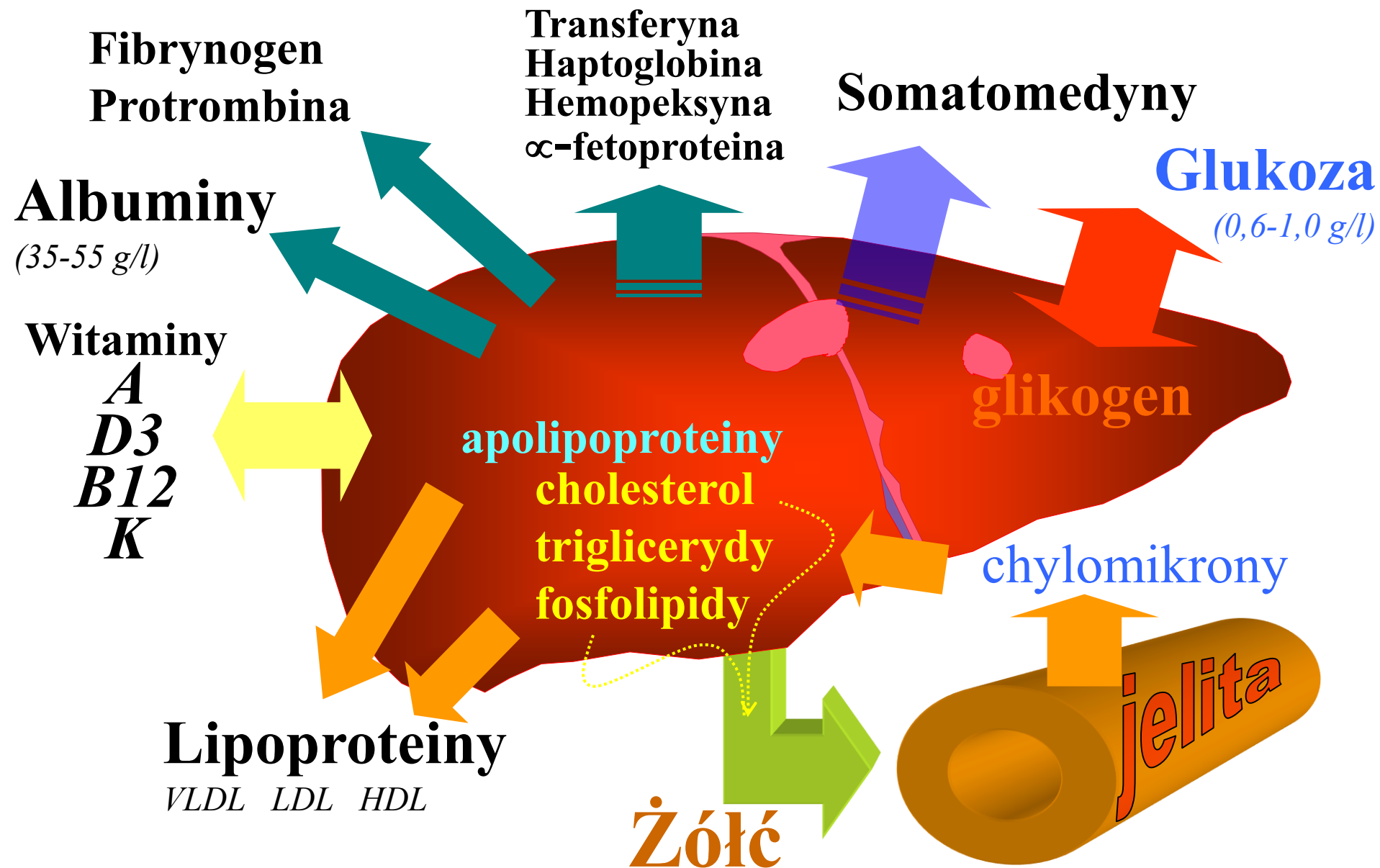
Układ pokarmowy

**FUNKCJE WĄTROBY I TRZUSTKI
BUDOWA HISTOLOGICZNA GRUCZOŁÓW UKŁADU POKARMOWEGO
TKANKA LIMFATYCZNA UKŁADU POKARMOWEGO**

Grzegorz Gut

Izabela Uhrynowska – Tyszkiewicz

Dariusz Śladowski



FUNKCJA WĄTROBY (węglowodany)

- **Utrzymanie właściwego stężenia glukozy we krwi**
- **glikogenogeneza** (synteza glikogenu)
- **glikogenoliza** (uwalnianie glukozy)
- **glukoneogeneza** (synteza glukozy)

FUNKCJA WĄTROBY (lipidy)

- metabolizm tłuszczów wchłoniętych w jelitach (chylomikronów)
- synteza cholesterolu i kwasów tłuszczowych
- magazynowanie niewielkich ilości tłuszczów
- utlenianie kwasów tłuszczowych
- synteza lipoprotein (sprzęganie kwasów tłuszczowych i cholesterolu z białkami)

VLDL i HDL powstają w wątrobie

LDL oraz IDL powstają w naczyniach krwionośnych

Niski poziom HDL lub wysoki poziom LDL sprzyjają miażdżycy.

FUNKCJA WĄTROBY (białka)

- **Synteza białek:**
 - albumin
 - białek układu krzepnięcia (protrombina, fibrynogen)
 - haptoglobiny, transferry, białek ostrej fazy
- **albuminy**
 - występują w osoczu krwi
 - utrzymują ciśnienie onkotyczne (zatrzymują wodę)
 - transportują wiele substancji
(hormony, metale, leki, toksyny, bilirubinę)

FUNKCJA WĄTROBY c.d.

- **Metabolizm leków**
- **Synteza mocznika z amoniaku**
- **Synteza hormonów, np. IGF - 1 (somatomedyna)**
- **Magazynowanie witamin (A, D₃, B₂, B₃, B₄, B₁₂, K)**
- **Uczynnianie witaminy D₃ (hydroksylacja w pozycji 25)**

PRODUKCJA ŻÓŁCI

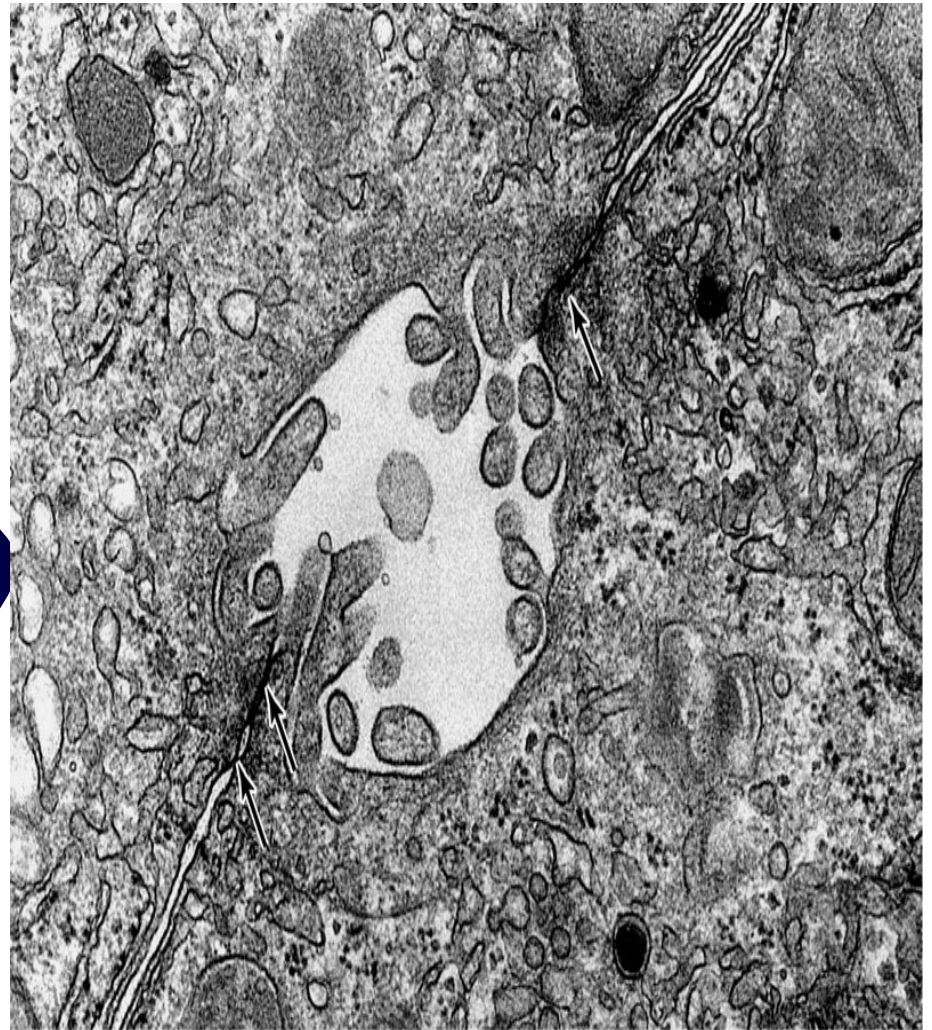
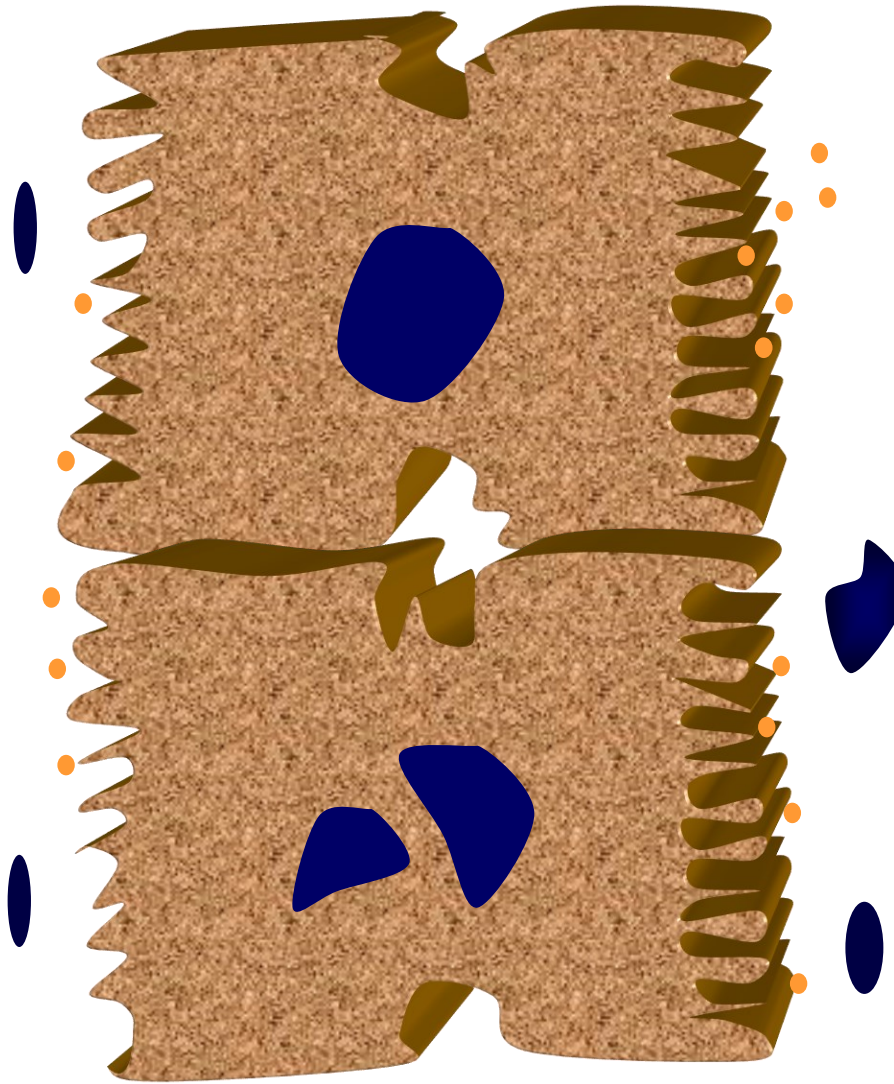
- **Wydzielana na biegunie żółciowym hepatocytów**
- **Wydzielana do kanalik żółciowego**

Kanalik żółciowy nie ma własnej ściany;

jest niezamkniętą przestrzenią między dwoma sąsiednimi komórkami.

- **Preferowane substancje rozpuszczalne w wodzie**

KANALIK ŻÓŁCIOWY



ŻÓŁĆ

- Zielonkawożółty płyn o zasadowym pH
- Skład
 - woda, elektrolity, kwasy żółciowe, IgA, fosfolipidy, cholesterol, bilirubina, substancje toksyczne
- Znaczenie:
 - emulsyfikuje tłuszcz w dwunastnicy
 - zobojętnia kwaśną treść pokarmową
 - uczestniczy w obronie immunologicznej (IgA)
 - umożliwia wydalanie substancji toksycznych

ODPŁYW ŻÓŁCI

- **Drogi żółciowe wewnątrzwątrobowe**
 - **Międzyzrazikowe (triada wątrobowa)**
- **Przewód wątrobowy wspólny**
- **Przewód żółciowy wspólny (z przewodem pęcherzykowym)**
- **do dwunastnicy (z przewodem trzustkowym)**

FUNKCJA WĄTROBY (toksyny)

Procesy detoksykacji zachodzą w siateczce gładkiej i peroksysomach.

1. Całkowite rozłożenie szkodliwej substancji

Trudne ze względu na ograniczoną bibliotekę enzymów.

2. Unieczynnienie (usunięcie) najbardziej szkodliwych grup

3. Sprzęganie z kwasem glukuronowym (lub siarkowym)

- Kiedy inne sposoby zawiodą

Nadanie rozpuszczalności w wodzie umożliwia usunięcie z żółcią.

- poprzedzone utlenieniem

FUNKCJA WĄTROBY (bilirubina)

- Bilirubina powstaje w komórkach żernych (śledziony i wątroby)
- Jest produktem rozpadu hemoglobiny (hemu)
- Transportowana jest do hepatocytów z albuminami osocza

Nierozpuszczalna w wodzie = wolna / niesprzężona / pośrednia

- W hepatocytach sprzęgana jest z kwasem glukuronowym
- Wydalana jest z żółcią jako barwnik żółciowy

Rozpuszczalna w wodzie = związana / sprzężona / bezpośrednia

- Wzrost poziomu bilirubiny = żółtaczka (objaw!!!)

HYDROFOBOWE > HYDROFILOWE

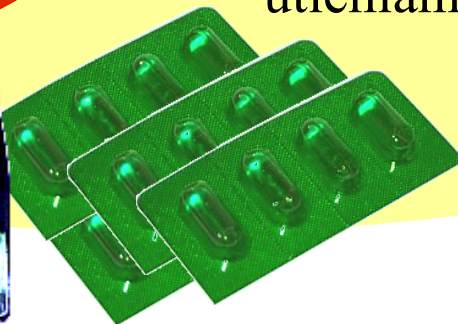
dodanie grup siarczynowych
lub glukuronowych

utlenianie

amoniak

mocznik

Dealkilacja
dehalogenacja
hydroksylacja
utlenianie azotu



Etanol i metanol
są utleniane
do bardziej szkodliwych
aldehydów!!!

NIEWYDOLNOŚĆ WĄTROBY (objawy)

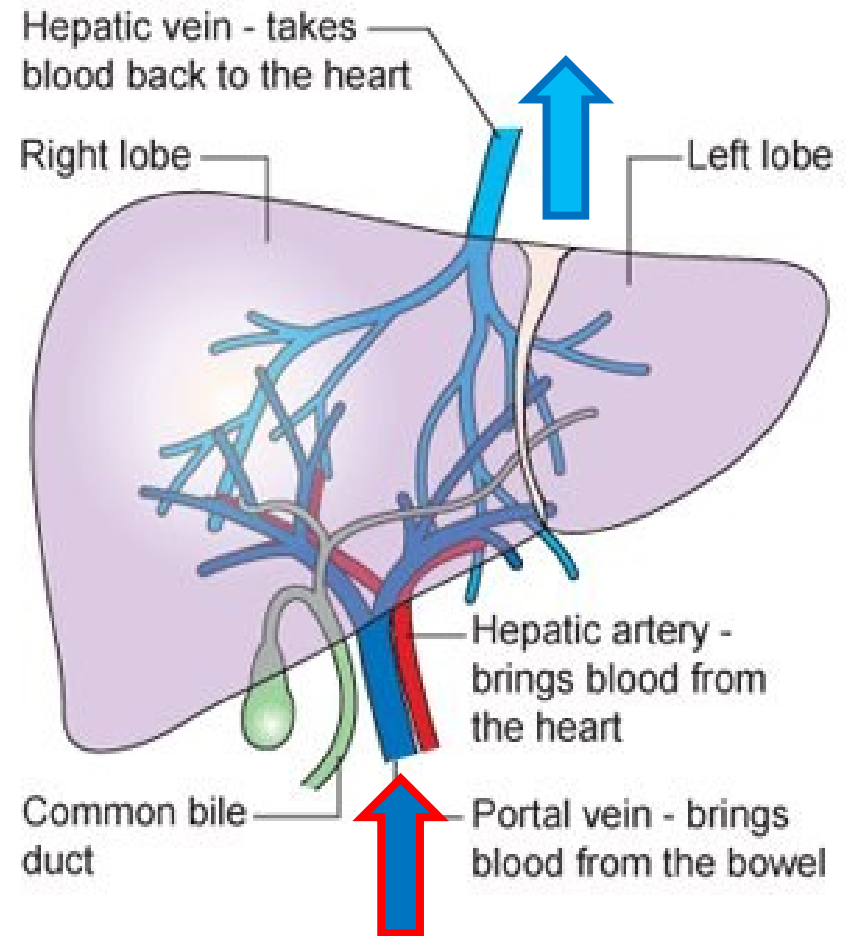
Wielu lekarzy umiera na marskość poalkoholową, polekową, pozapalną!

- **Obrzęki (brak albumin)**
- **zaburzenia krzepnięcia (brak czynników),**
- **Zaburzenia metaboliczne (vide supra)**
- **Zaburzenia hormonalne**
(brak albumin, zaburzona produkcja i eliminacja)
- **żółtaczka (czyli wzrost poziomu bilirubiny; jest to objaw!)**
- **Utrata 80% hepatocytów = śmierć**

Wątroba (#54)

przepływ krwi przez wątrobę

- dopływ krwi do wątroby
120 ml krwi/ 100 g mięszu / minutę
 - **Podwójny system dopływu krwi:**
 - krew utlenowana z tętnic wątrobowych (25%),
 - krew bogata w składniki odżywcze z jelit oraz krew bogata w żelazo i bilirubinę z żyły wrotnej (75%)
 - naczynia te **wchodzą** do wątroby przez **wrota wątroby (porta hepatis)**
- odpływ krwi z wątroby
 - **pojedynczy system odpływu krwi**
 - trzy żyły wątrobowe

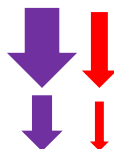


UKRWIENIE WĄTROBY

- **Dopływ krwi:**
 - żyła wrotna = ukrwienie czynnościowe (krew z jelit i śledziony)
 - tętnica wątrobowa = ukrwienie odżywcze (krew bogata w tlen)
- **sieć naczyń** (międzyzrazikowych i okołozrazikowych)
 - triada wątrobowa = naczynia międzyzrazikowe
(tętnicze, żylnie i żółciowe)
w przestrzeni bramnożółciowej
- **Odpływ krwi:**
 - żyły środkowe => żyły podzrazikowe => żyła wątrobowa

Wątroba (#54)

t. wątrobowa
& ż. wrotna



przepływ krwi przez wątrobę cd.

PBŻ

nn. okołozrazikowe

nn. międzyzrazikowe

ż. środkowa

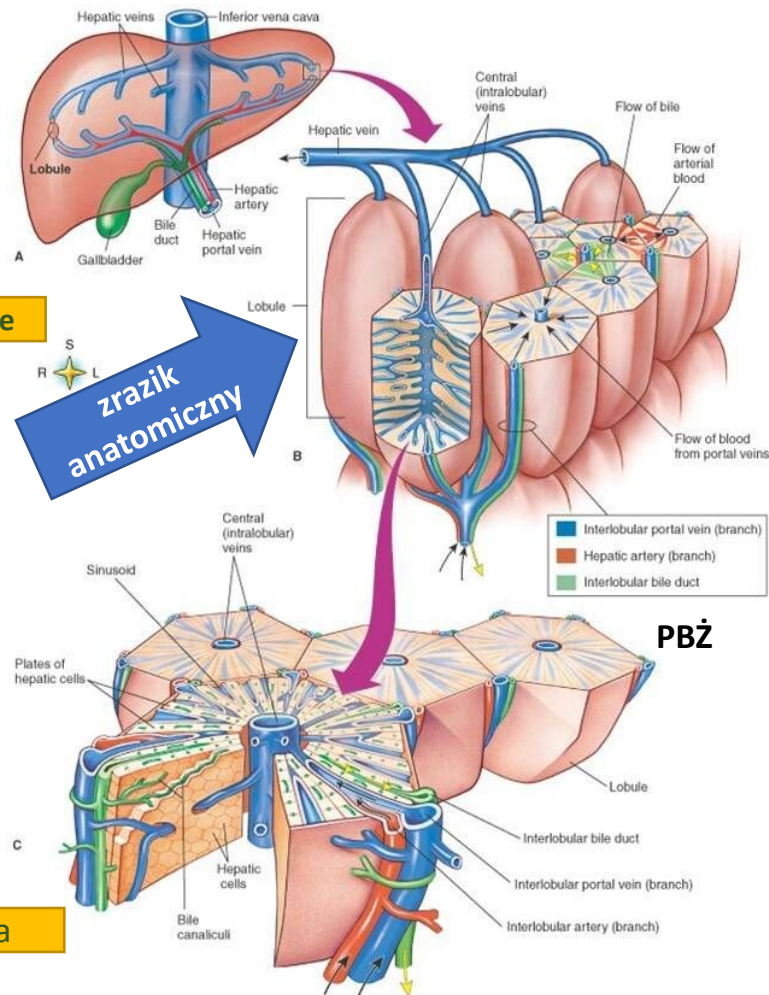
zatoki

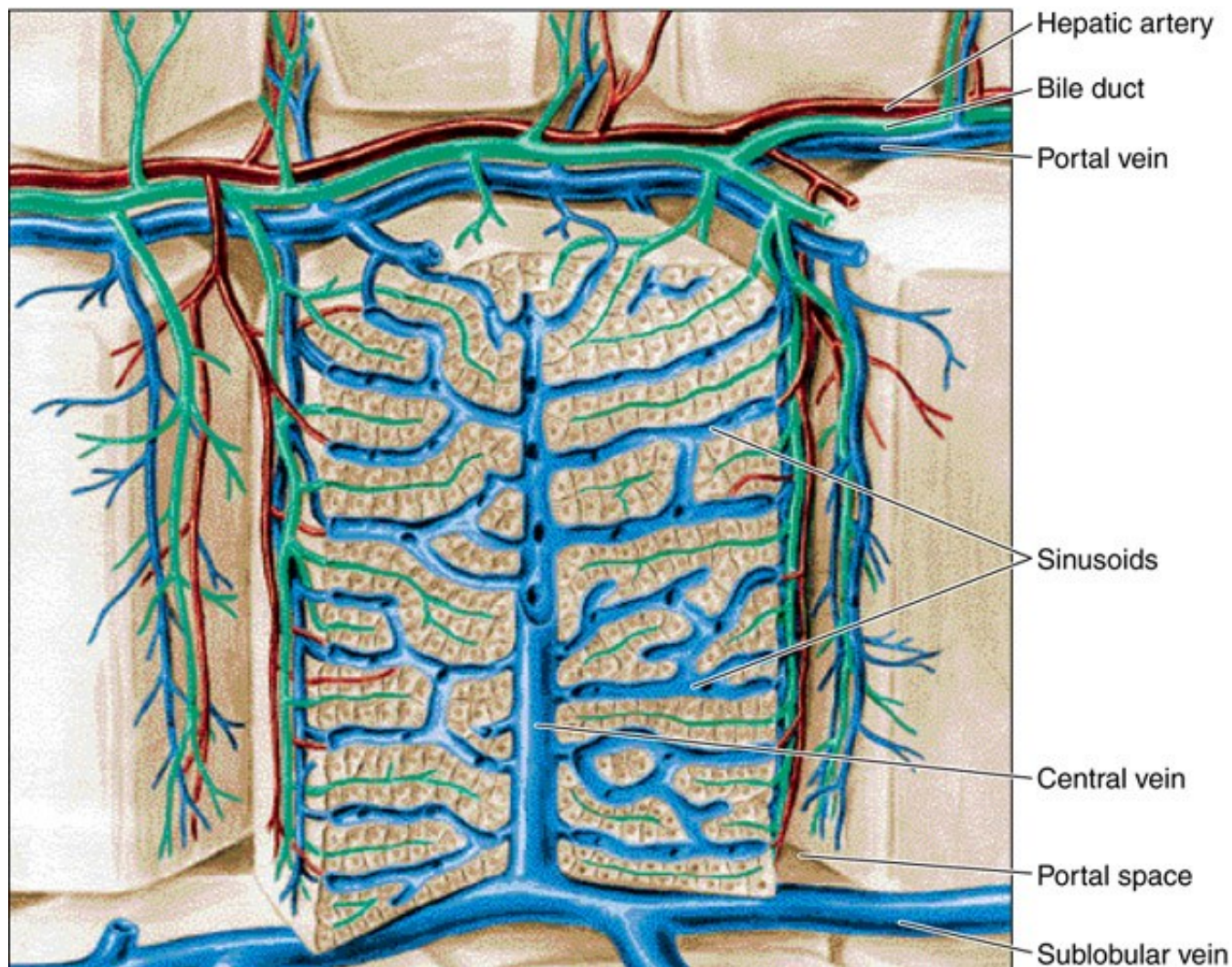
zrazik anatomiczny

do ż. wątrobowej

ż. podzrazikowa

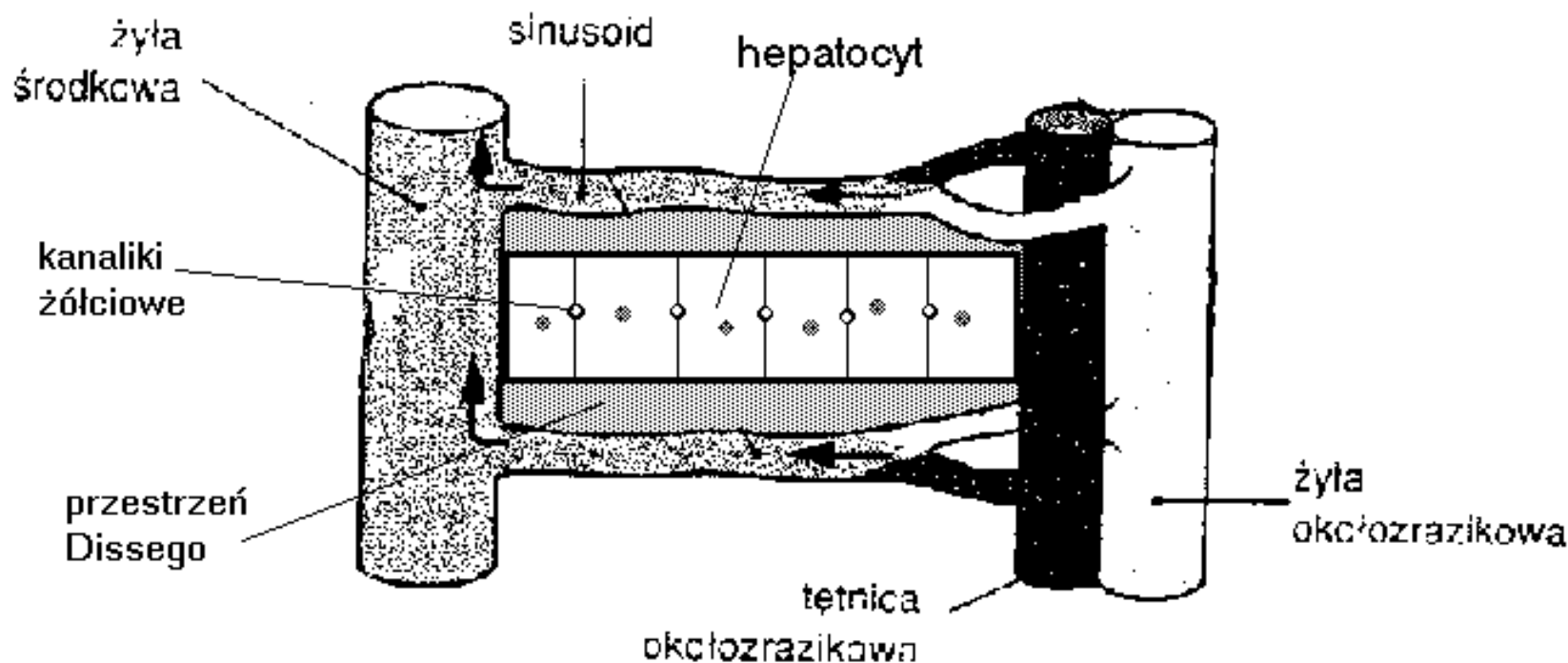
© medicalpicture no: 18309





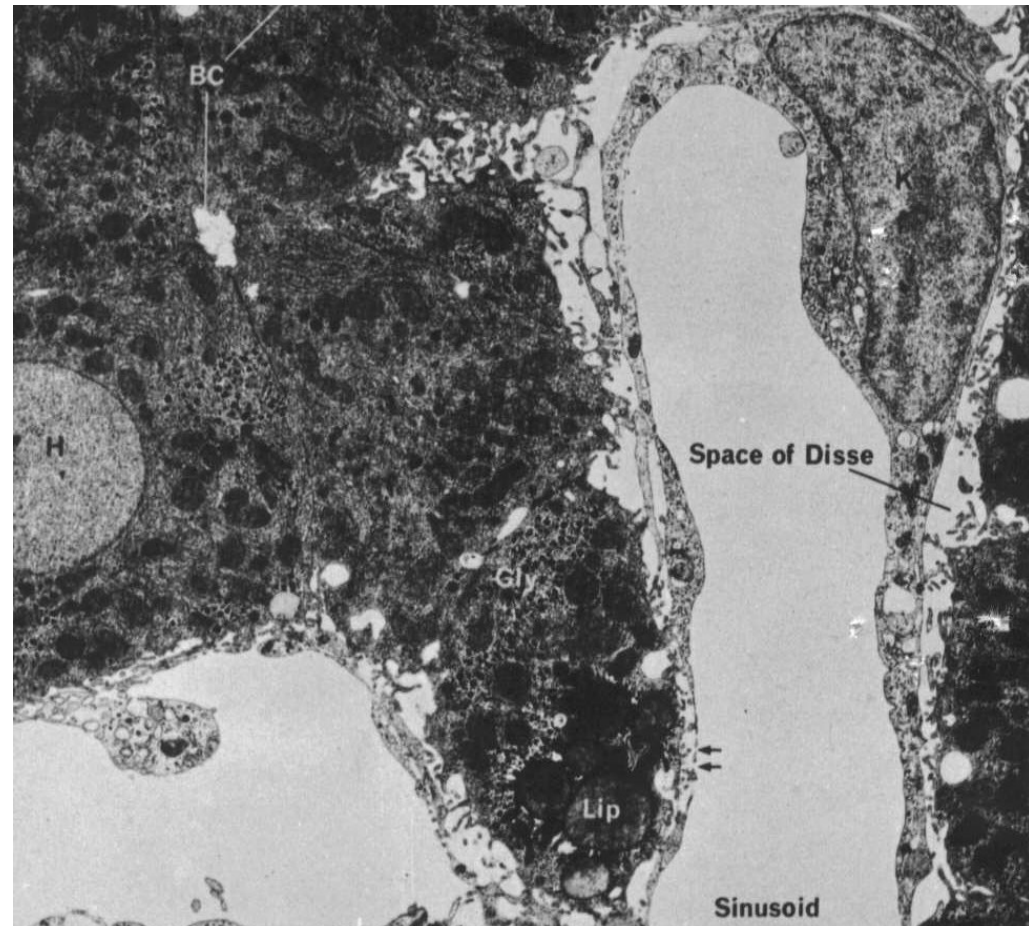
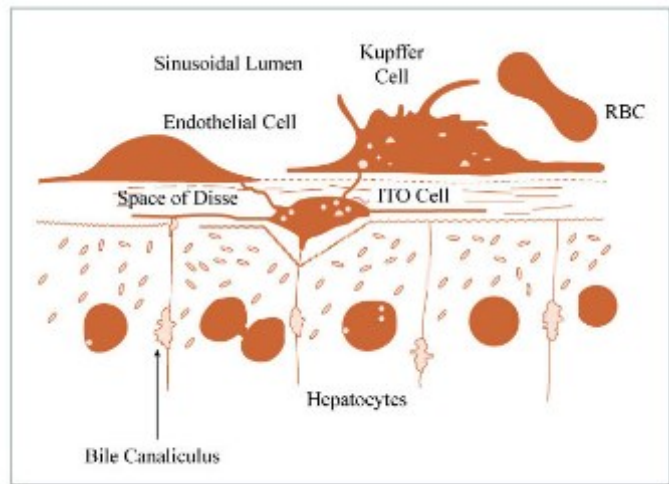
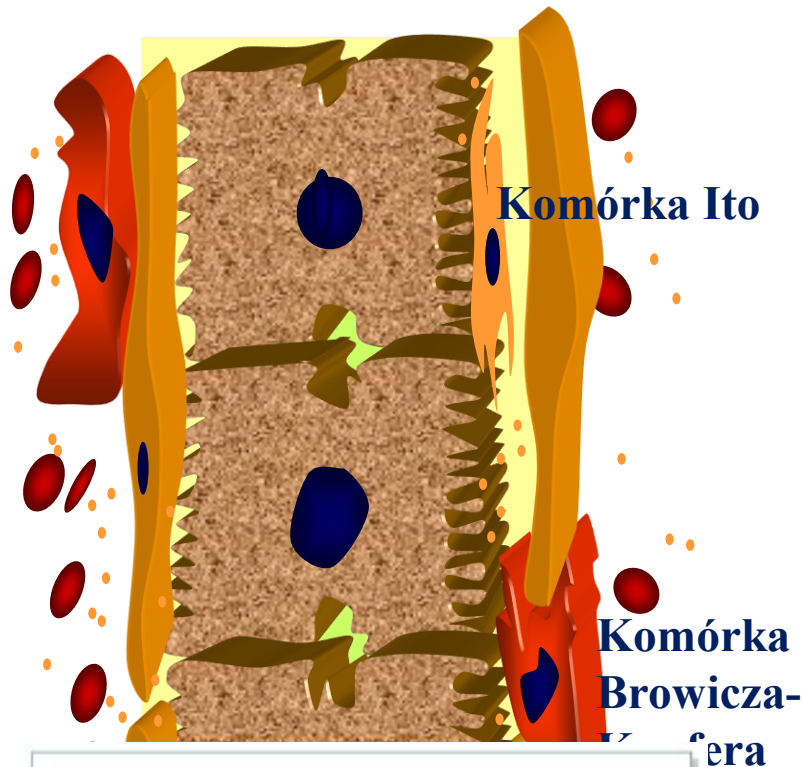
Architektura wątroby jest związana z jej unaczynieniem.

NACZYNIA ZATOKOWE WĄTROBY



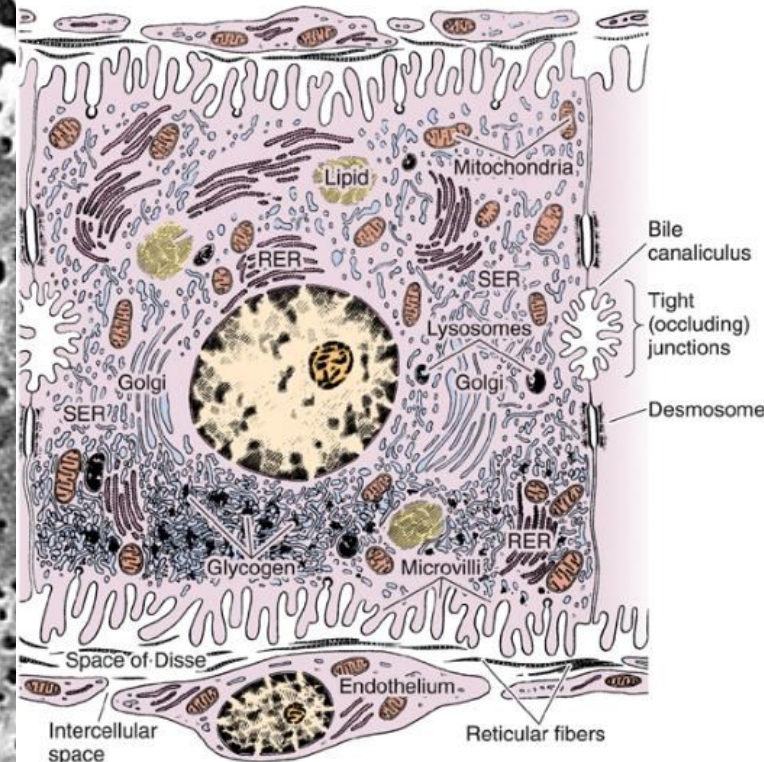
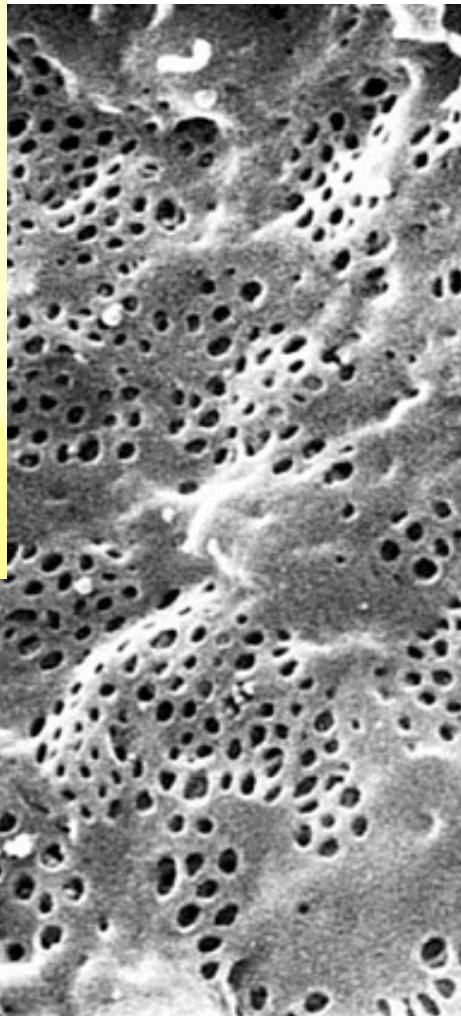
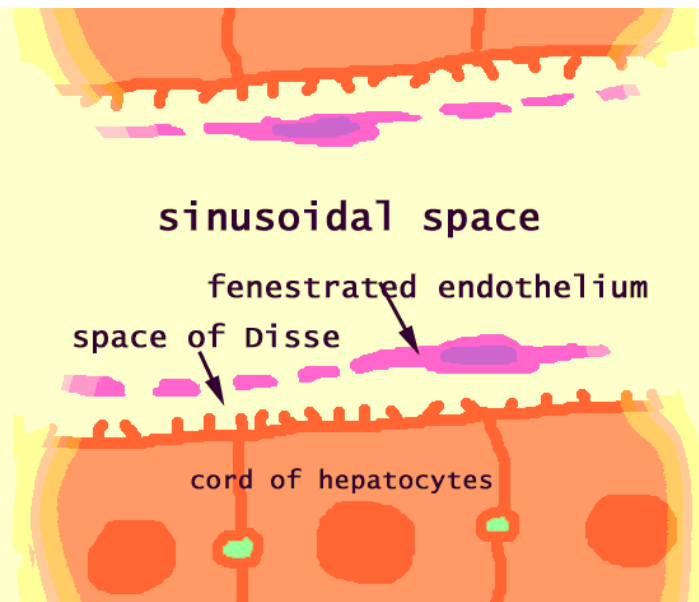
**Naczynia okołozrazikowe zlewają się w naczynie zatokowe (sinusoidy).
Hepatocyty tworzą szereg wzdłuż naczynia zatokowego (beleczkę).
Rozdzielone przez przestrzeń wypełnioną płynem (Dissego).**

NACZYNIA ZATOKOWE WĄTROBY

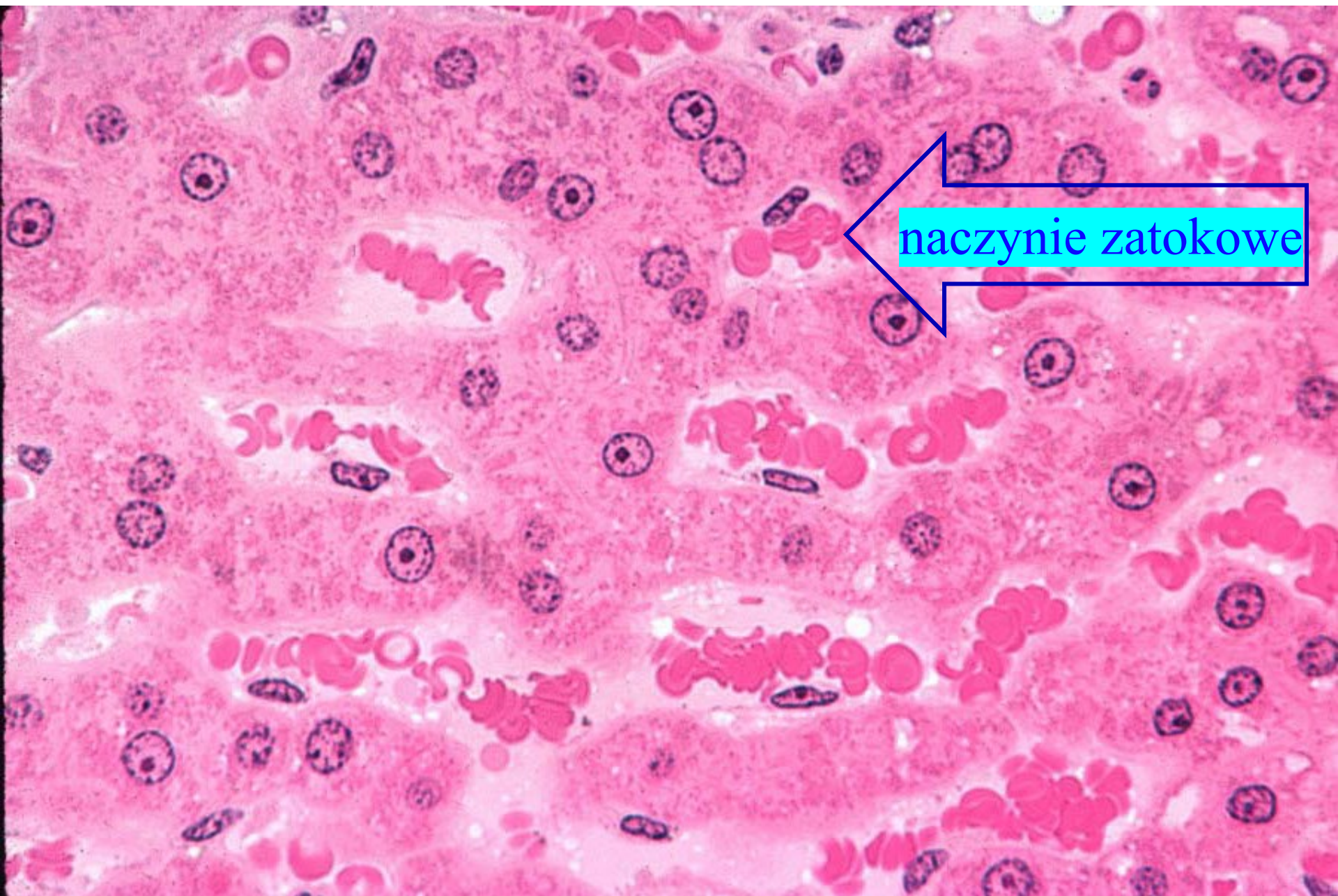


er są makrofagami (fagocytują np. bakterie).
 , gwiaździste, HSC) magazynują witaminę A.
 kości wątroby produkują kolagen typu I

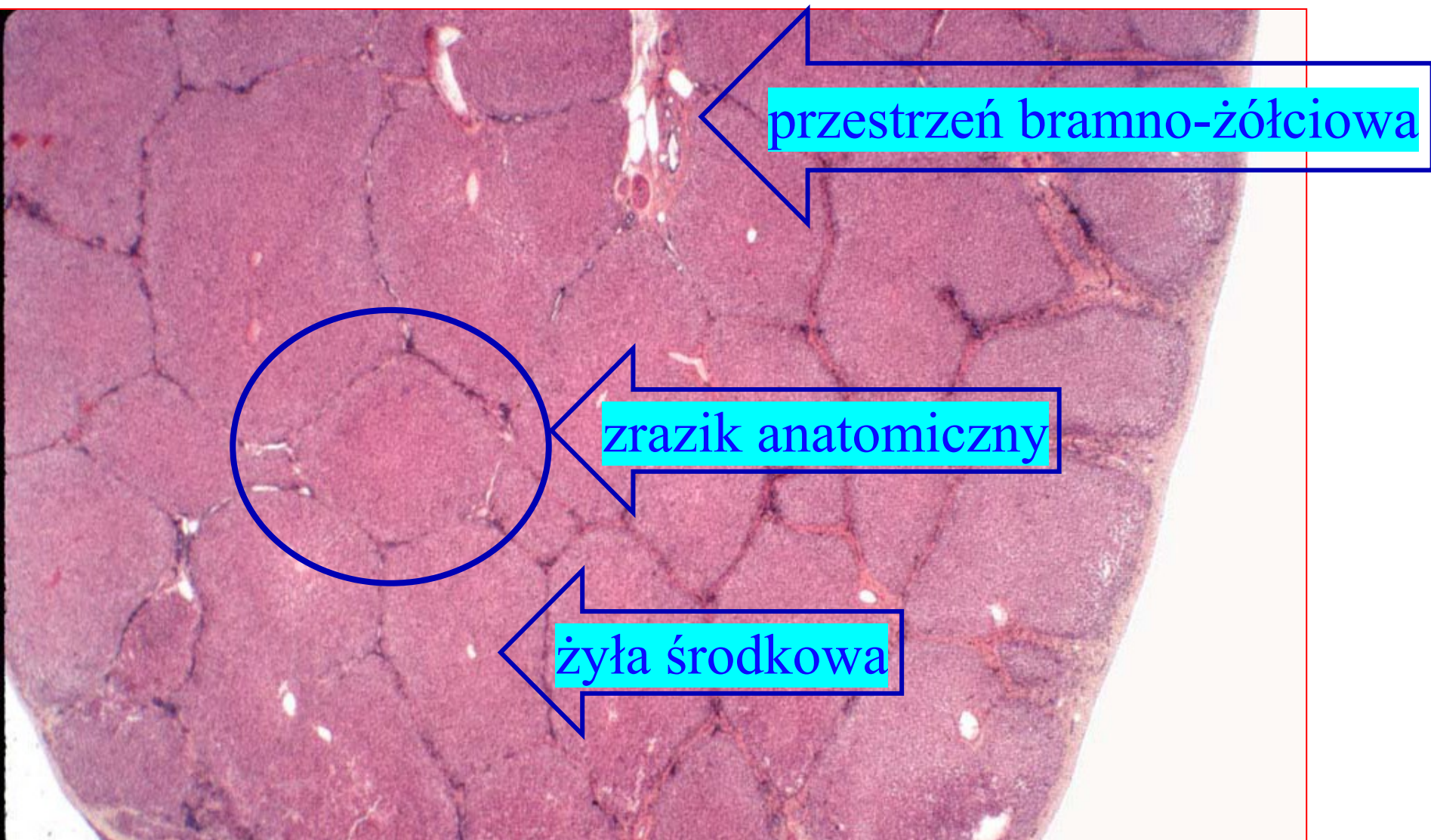
NACZYNIA ZATOKOWE WĄTROBY



Ściana sinusoidy jest porowata (osocze wylewa się do przestrzeni Dissego).



naczynia zatokowe



**Charakterystyczna zrazikowa budowa.
Dobrze widoczna zwłaszcza u świń. U ludzi obraz nie jest tak wyrazisty.**

Portal area (PA)

Hepatic artery

Bile duct

Portal vein

Classical lobule

Central vein (CV)

Hepatic acinus

PA

CV

PA

CV

Portal lobule

CV

PA

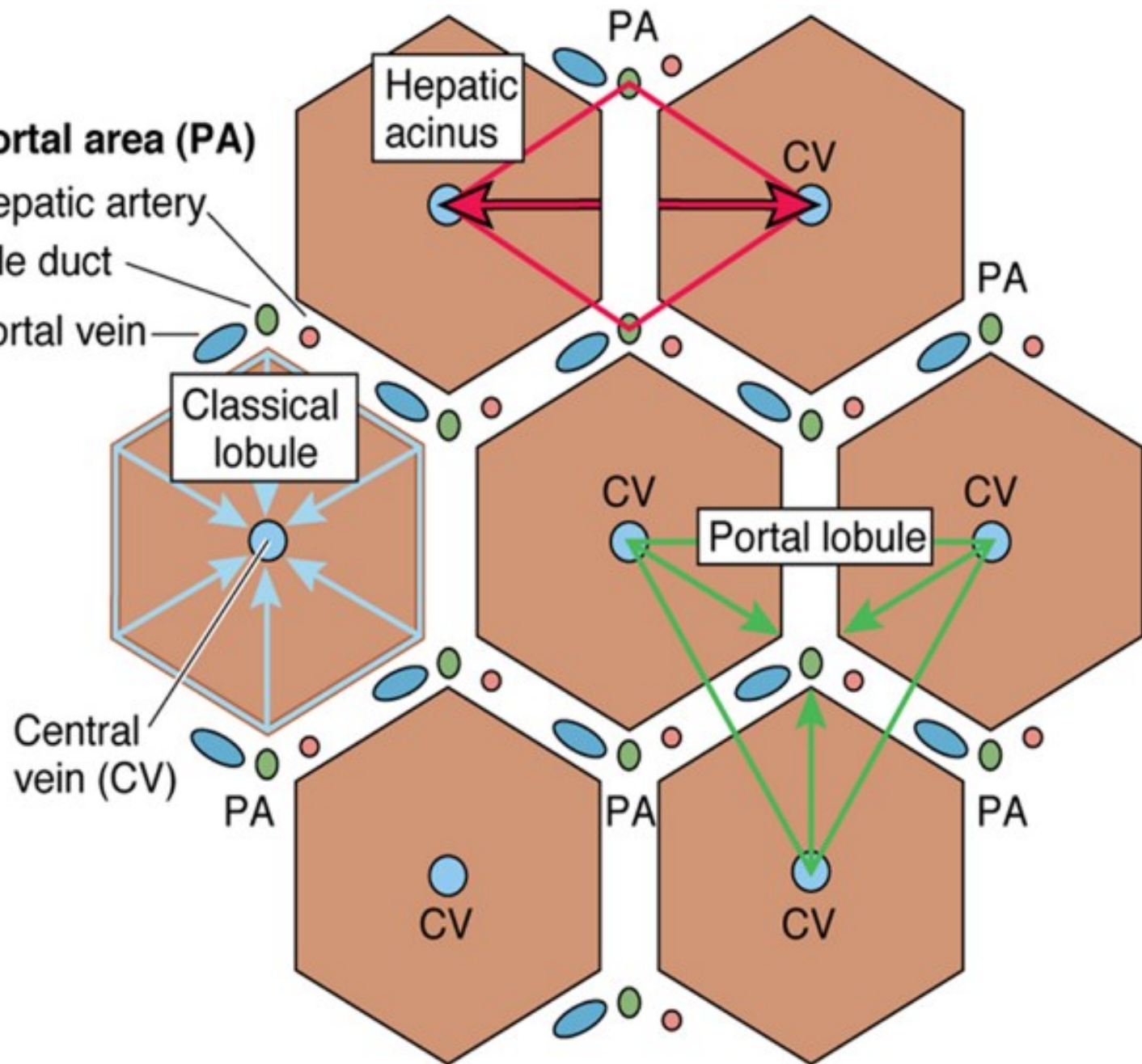
PA

PA

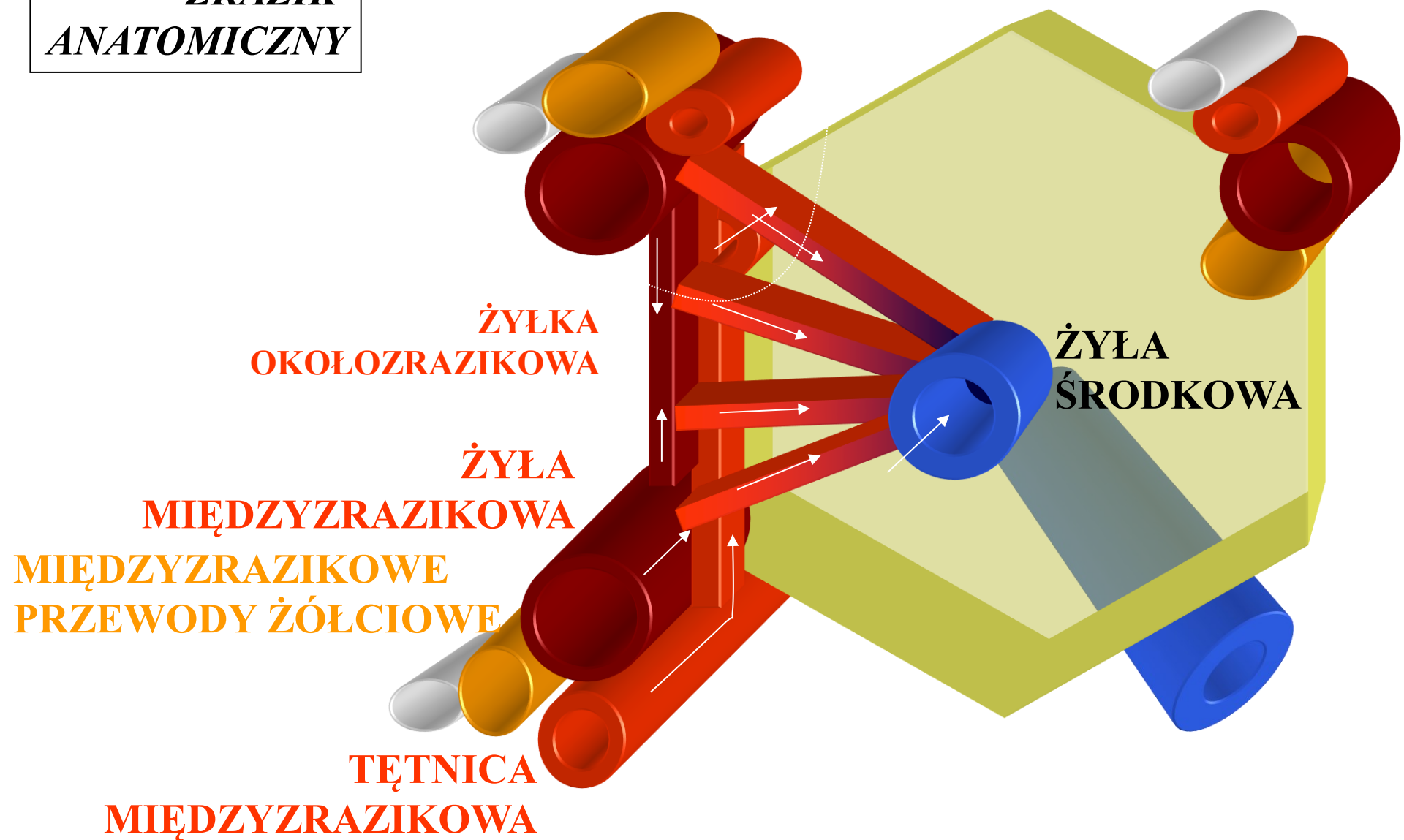
CV

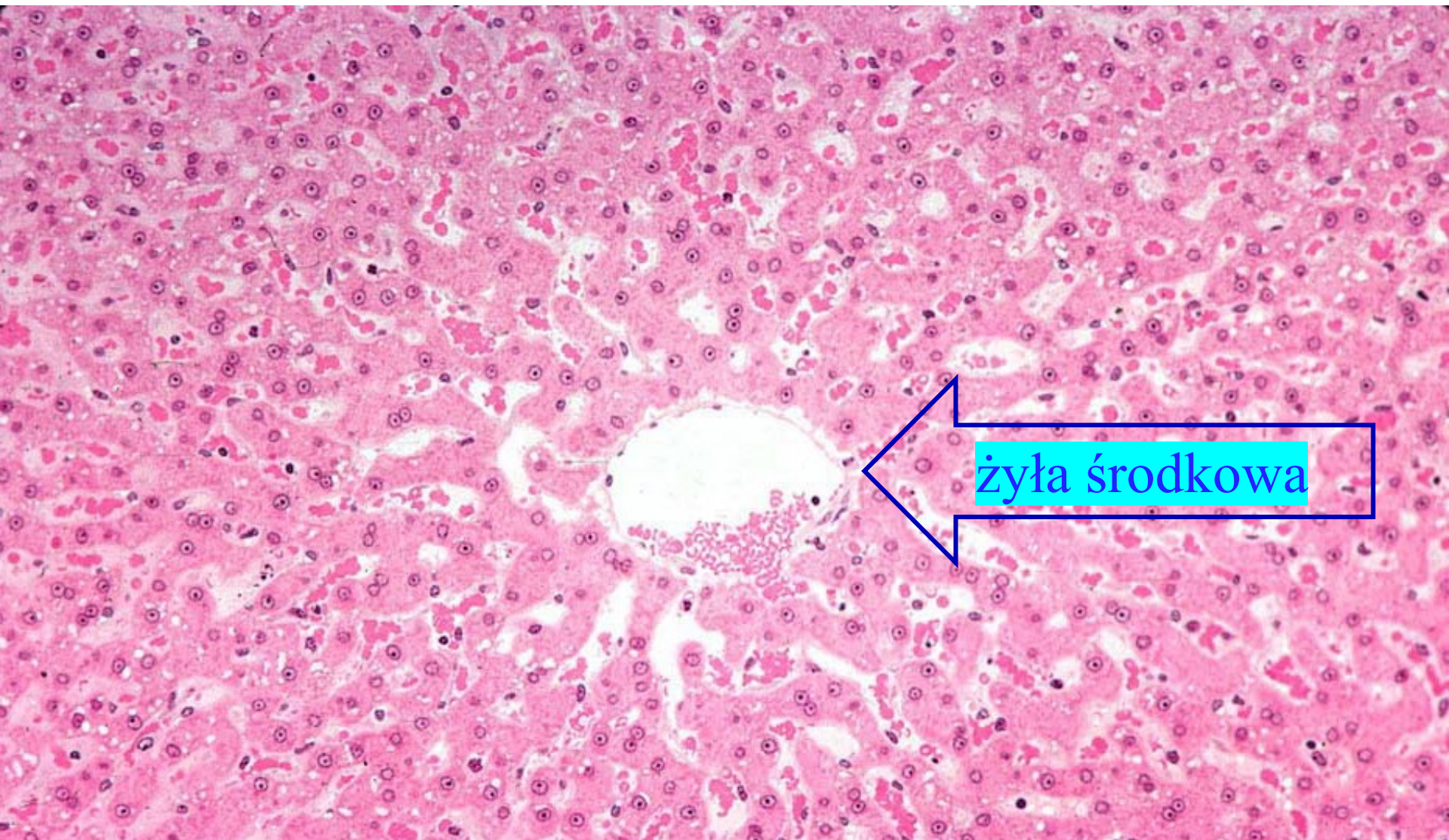
CV

Liver lobule

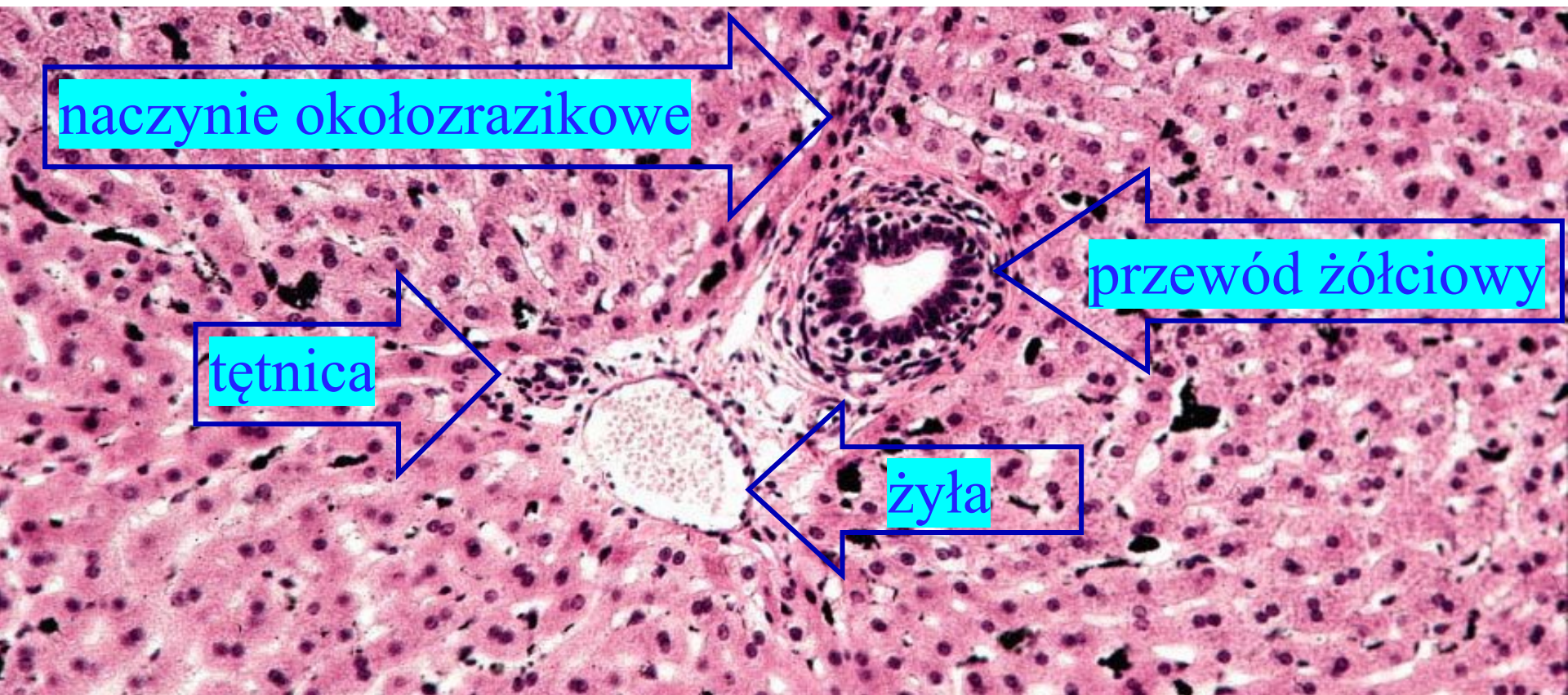


**ZRAZIK
ANATOMICZNY**



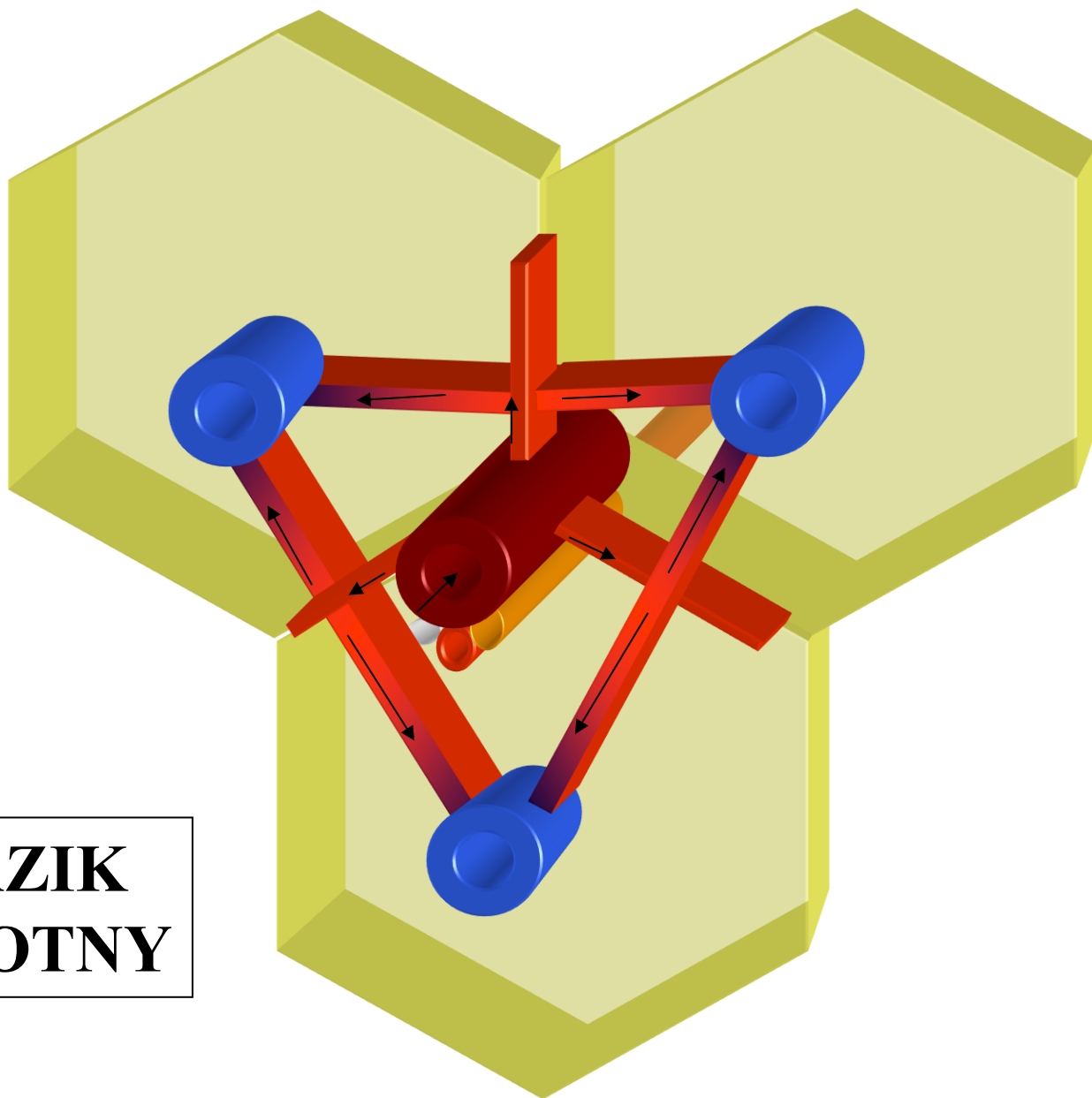


**Charakterystyczny promienisty układ naczyń zatokowych.
Dobrze widoczne puste przestrzenie wypełnione częściowo erytrocytami.**



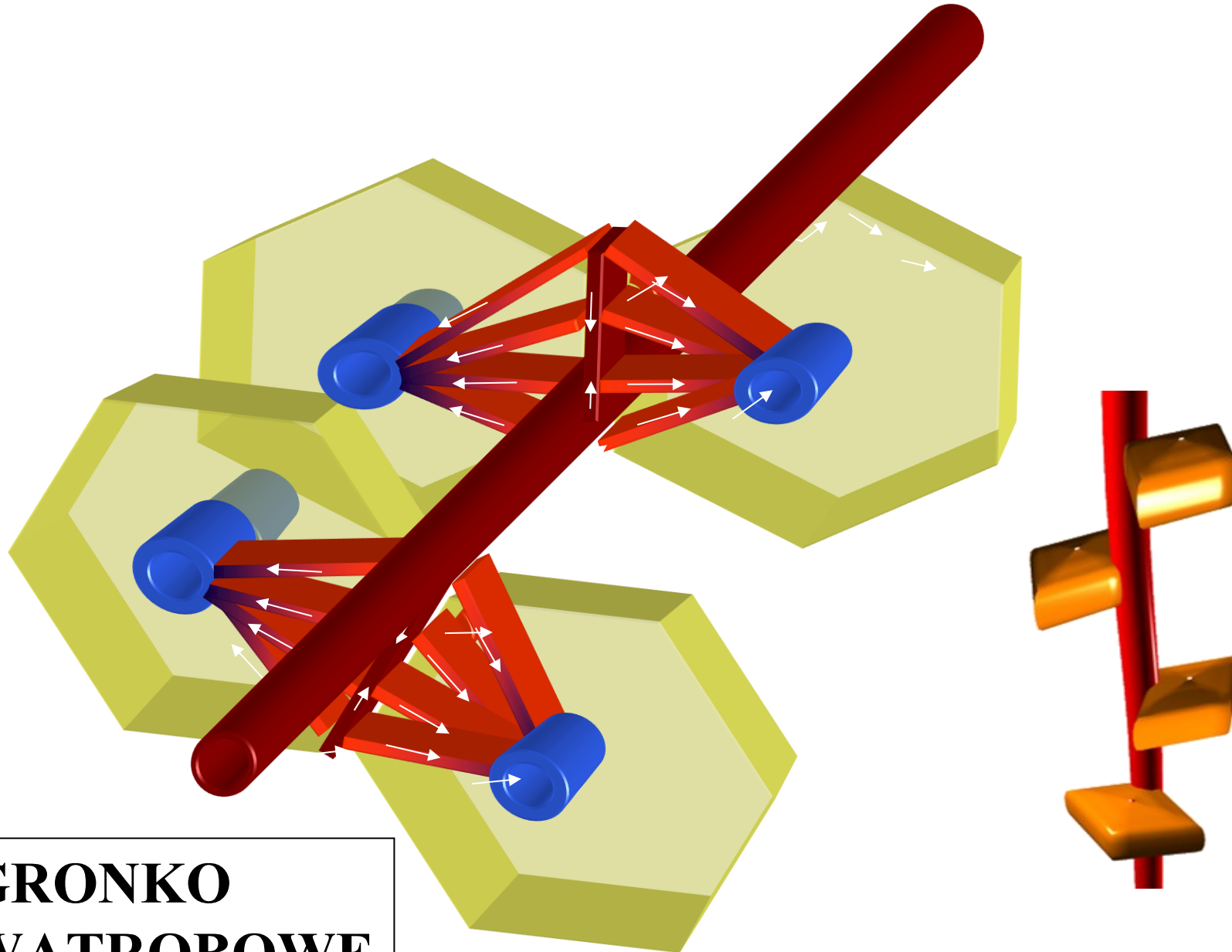
Przestrzeń bramno-żółciowa (widoczna u zbiegu granic sąsiednich zrazików). Zawiera naczynia międzyzrazikowe (tzw. triada):

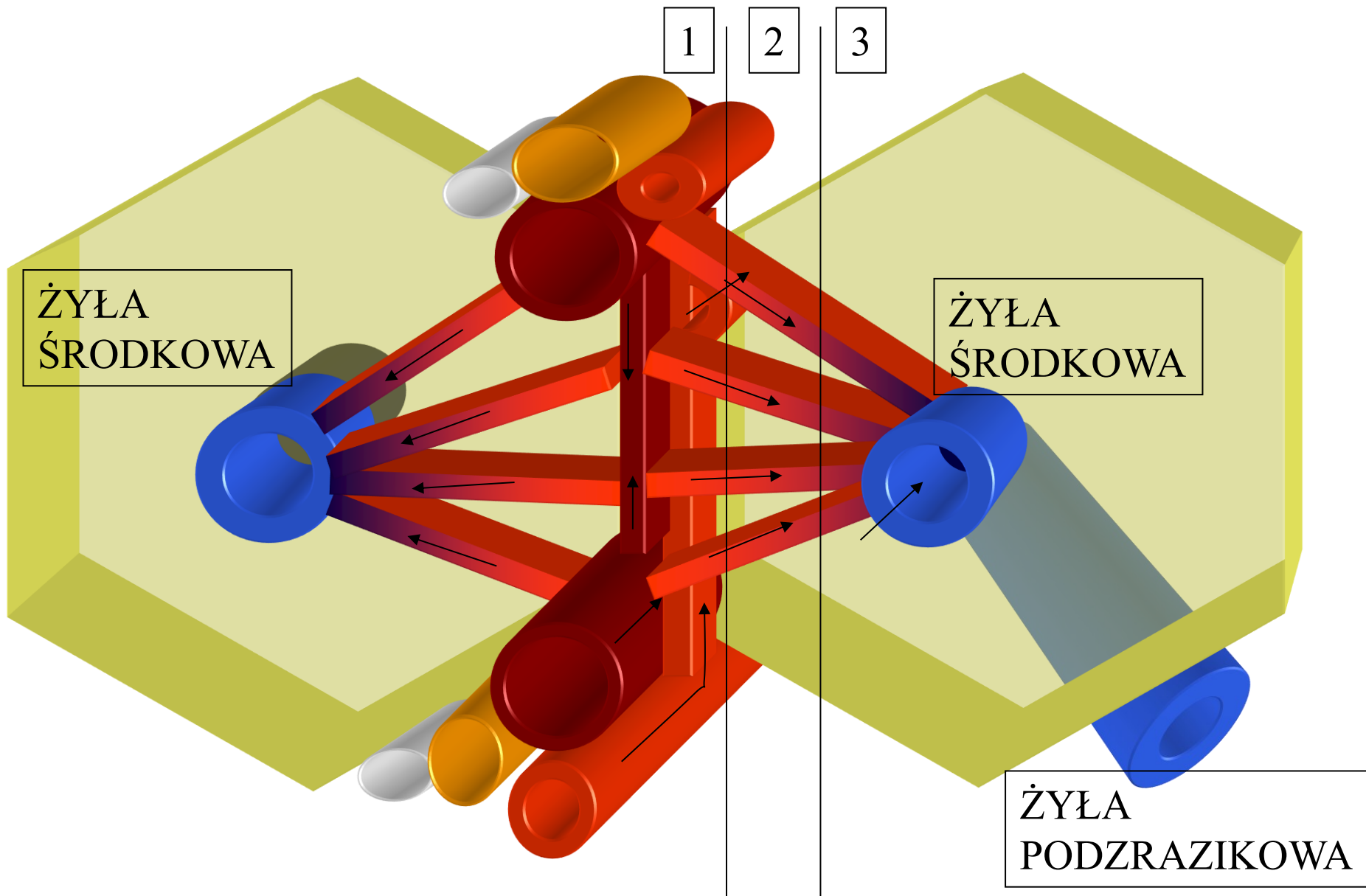
- żyła (cienka ściana, szerokie światło, niski nabłonek) = od żyły wrotnej;
- tętnica (gruba ściana, wąskie światło, niski nabłonek) = od tętnicy wątrobowej;
- naczynie żółciowe (gruba ściana, szerokie światło, wysoki nabłonek).



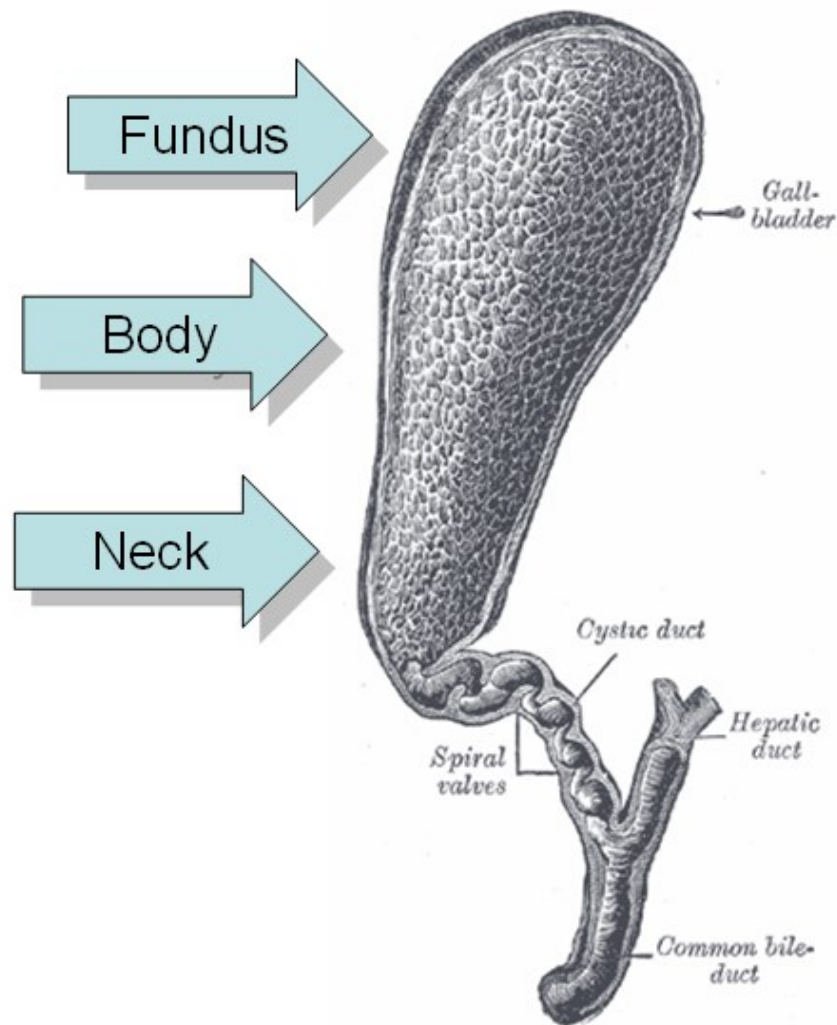
**ZRAZIK
WROTNY**

GRONKO WĄTROBOWE





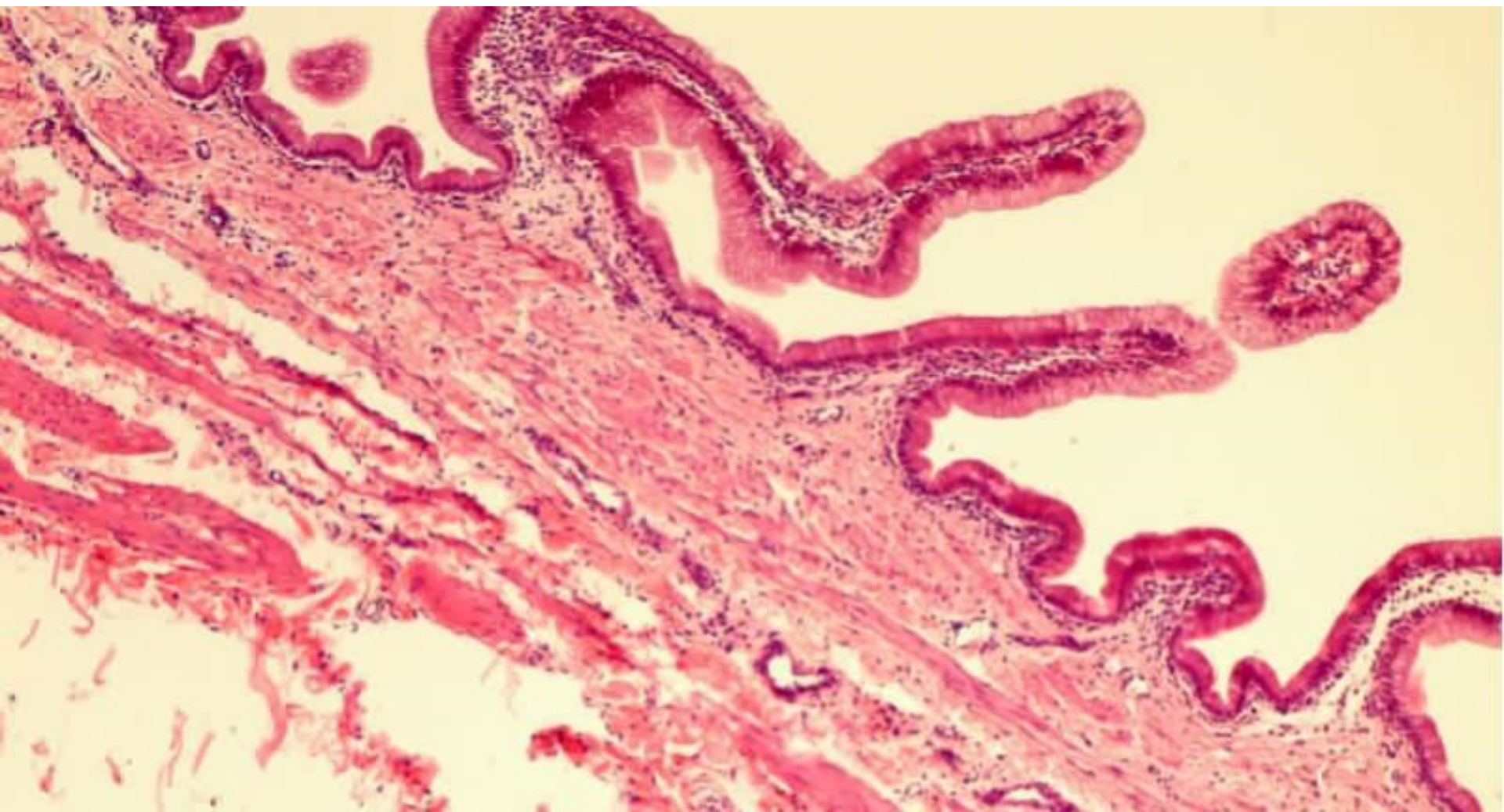
PĘCHERZYK ŻÓŁCIOWY #57



PEŁCZERZYK ŻÓŁCIOWY #57

- 40-70 ml pojemności
- Błona śluzowa (pokryta nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym)
- Nabłonek transportuje wodę i elektrolity
(zagęszczanie żółci)
- Błona mięśniowa (skurcze pod wpływem cholecystokininy i sekretyny)
- Błona surowicza (od strony jamy brzusznej)

Nieprawidłowy skład żółci => kamienie żółciowe => kolka.



**W pęcherzyku żółciowym błona śluzowa tworzy fałdy (nie kosmki!).
Pokryta jest nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym.
Nie ma błony podśluzowej.**

TRZUSTKA #58

INSULINA

GLUKAGON

SOMATOSTATYNA

POLYPEPTYD TRZUSTKOWY

SEKRETYNA

VIP

NERW BŁĘDNY

SEKRETYNA

PANKREOZYMINA

GASTRYNA

VIP

SOMATOSTATYNA

TRYPSYNA

CHYMOTRYPSYNA

AMYLAZA

LIPAZA

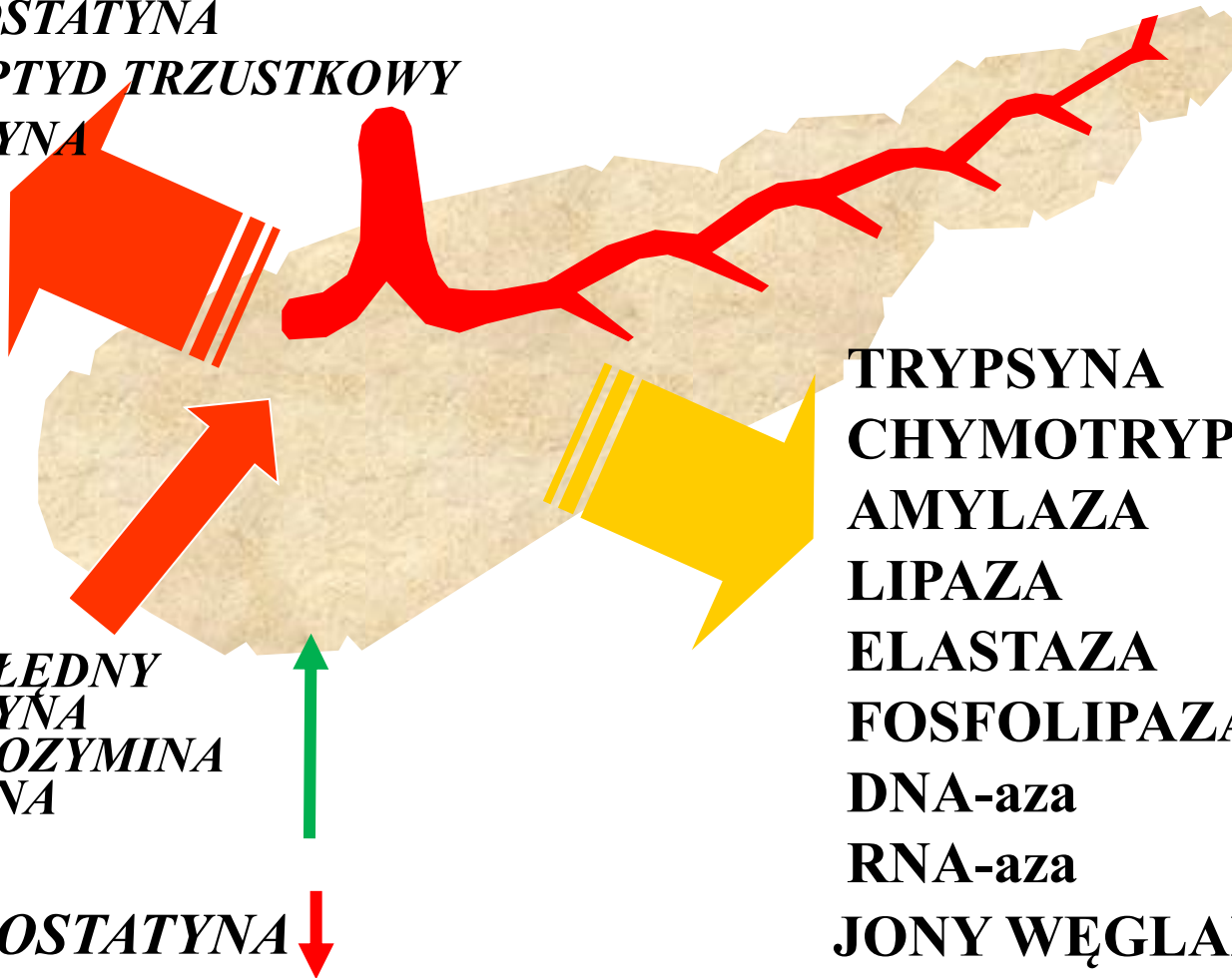
ELASTAZA

FOSFOLIPAZA

DNA-aza

RNA-aza

JONY WĘGLANOWE

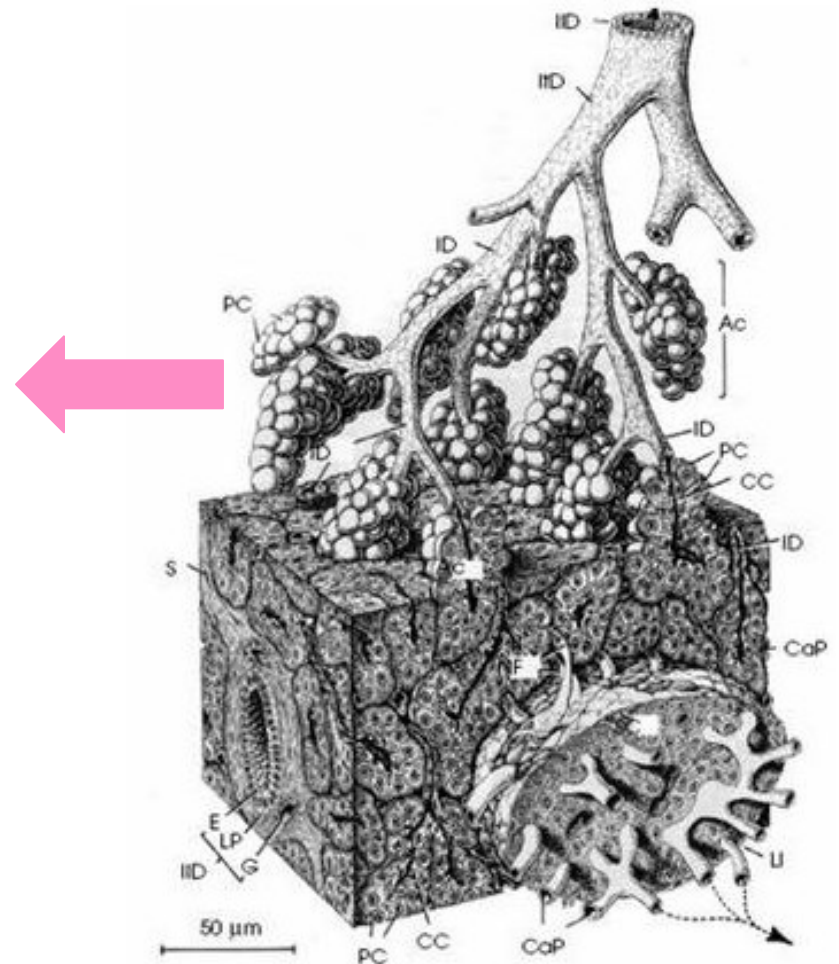
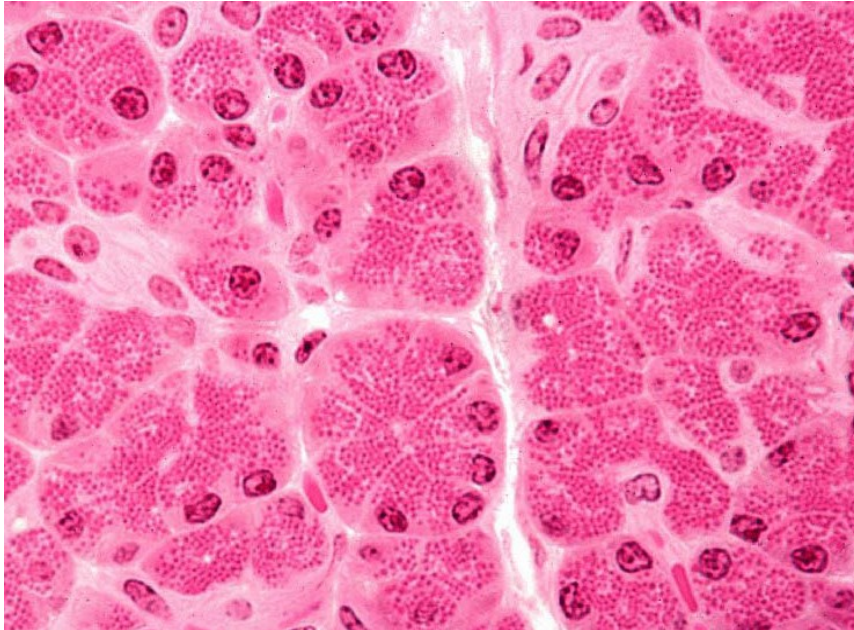


SOK TRZUSTKOWY

- Zawiera enzymy trzustkowe
(amylaza, lipaza, tripsyna, chymotripsyna, elastaza, rybonukleazy)
- Wydzielanie pobudzane przez
nerw błędny, sekretynę, pankreozyminę, gastrynę, VIP
- Wydzielanie hamowane przez somatostatynę
- Rola:
 - trawienie pokarmów (enzymy)
 - zubożenie kwaśną treść pokarmową (odczyn zasadowy)

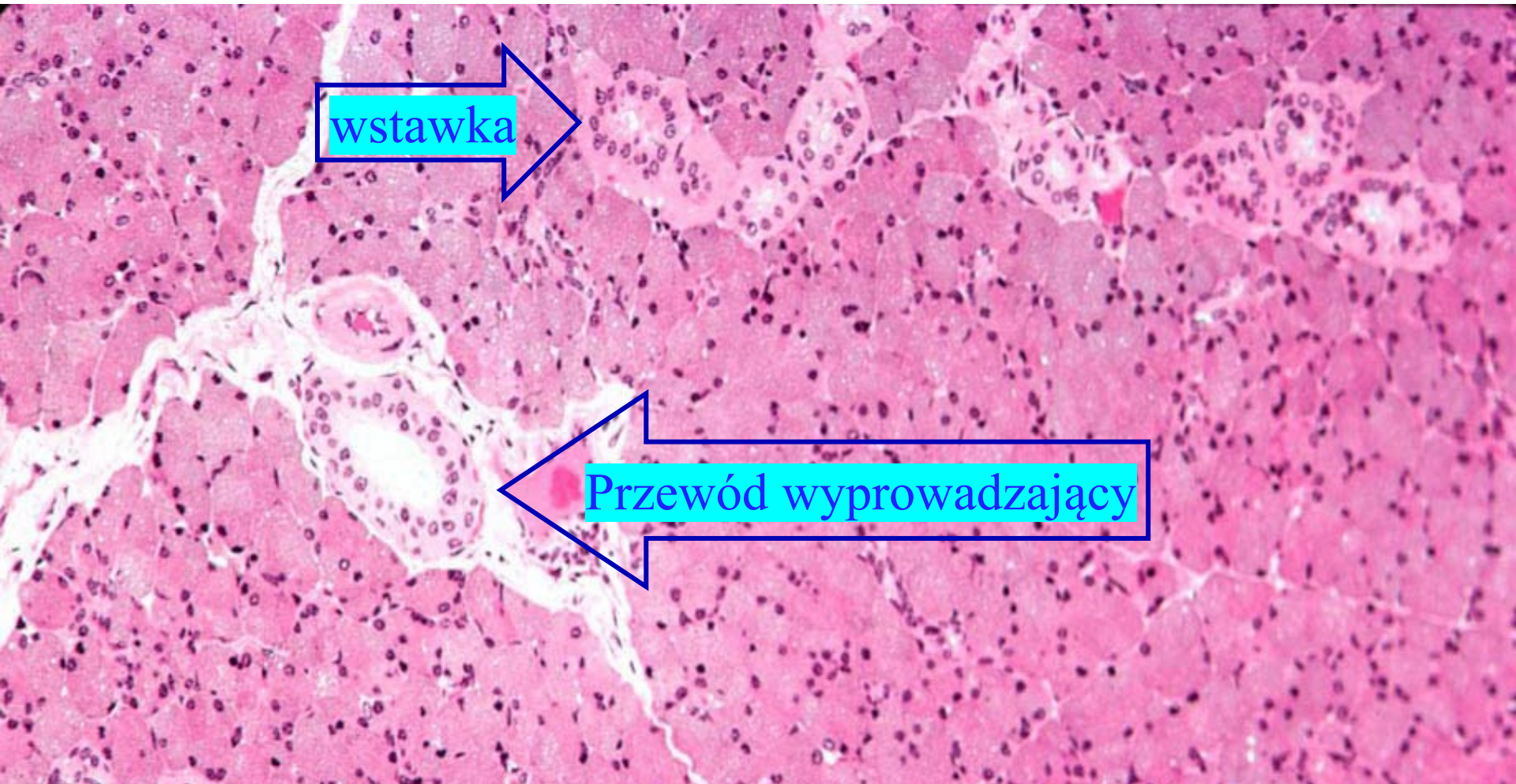
Enzymy proteolityczne produkowane jako zymogeny (proenzymy).
Wcześniejsza aktywacja zymogenów prowadzi do zniszczenia narządu.

PĘCHERZYKI TRZUSTKOWE



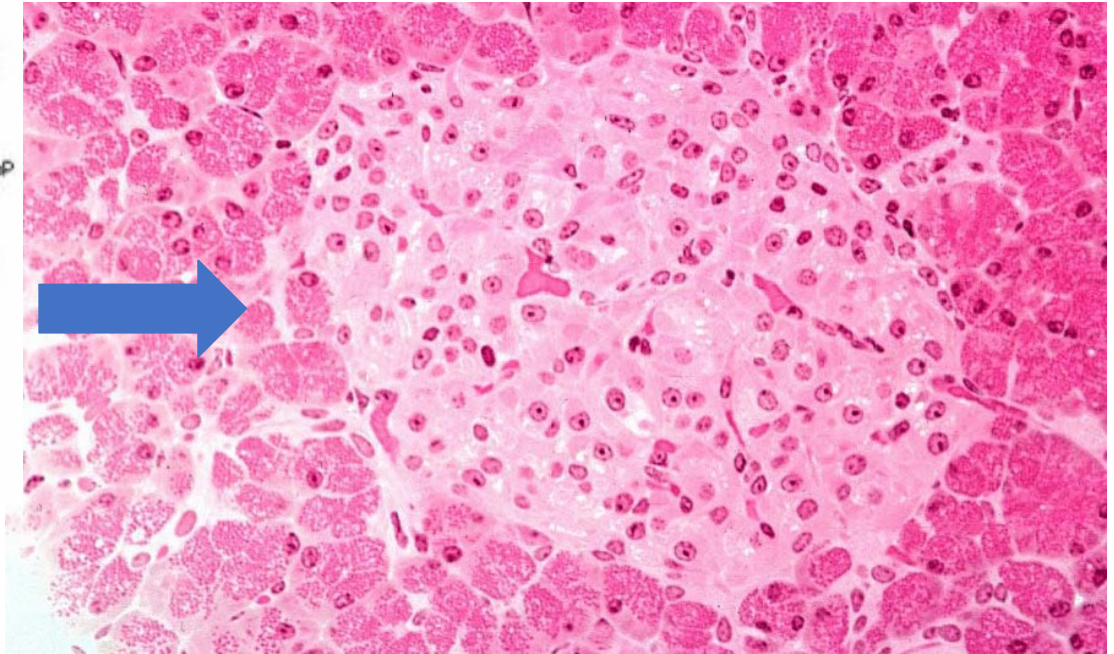
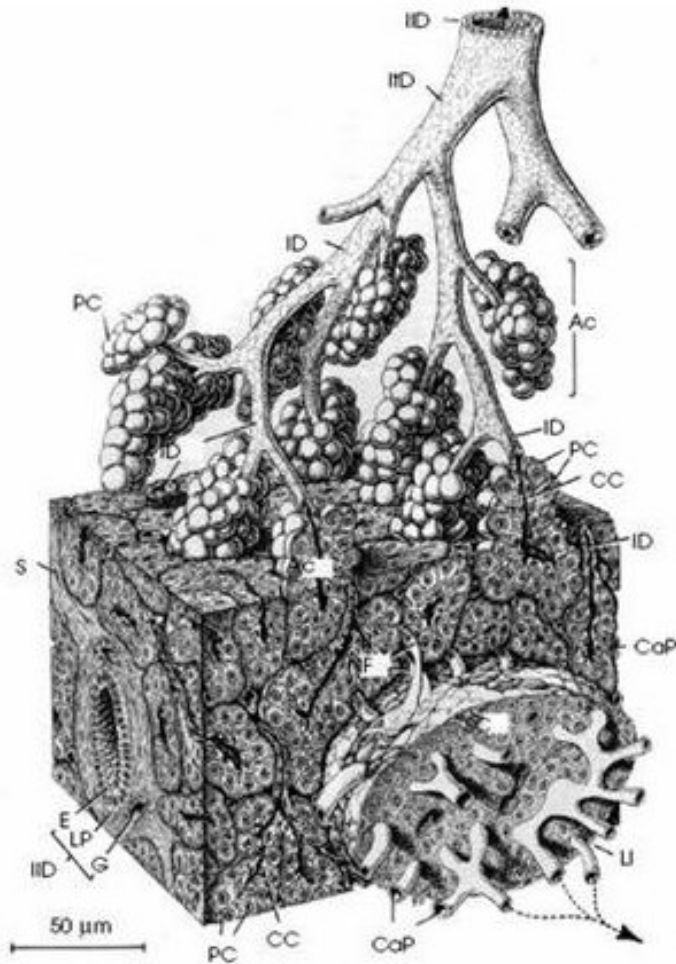
Część zewnątrzwydzielnicza trzustki ma budowę pęcherzykową.
Zbudowana z komódek surowiczych; stanowi główną masę narządu.

TRZUSTKA



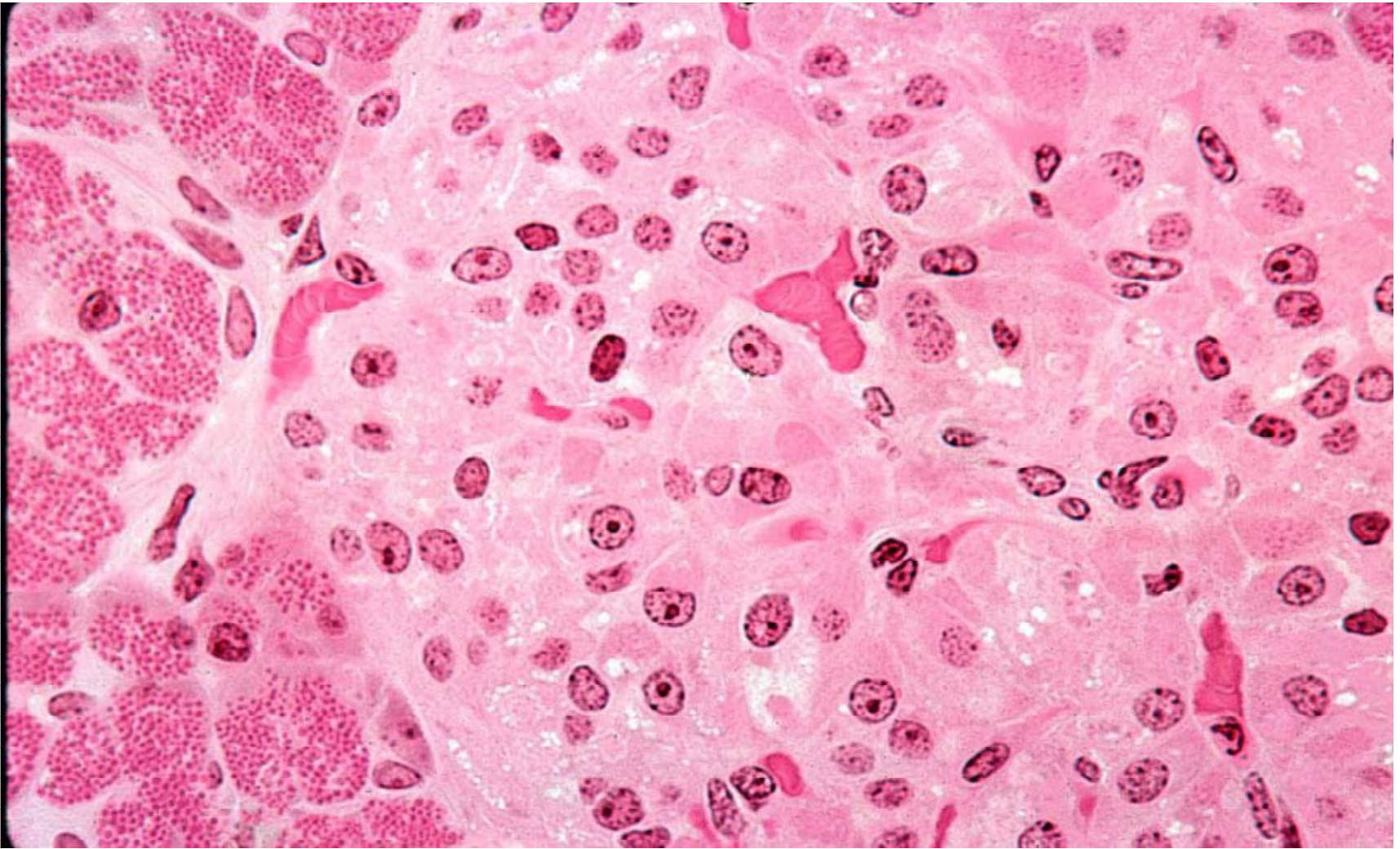
Wstawki wysłane są nabłonkiem jednowarstwowym sześciennym.
Większe przewody nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym.

WYSPA TRZUSTKOWA



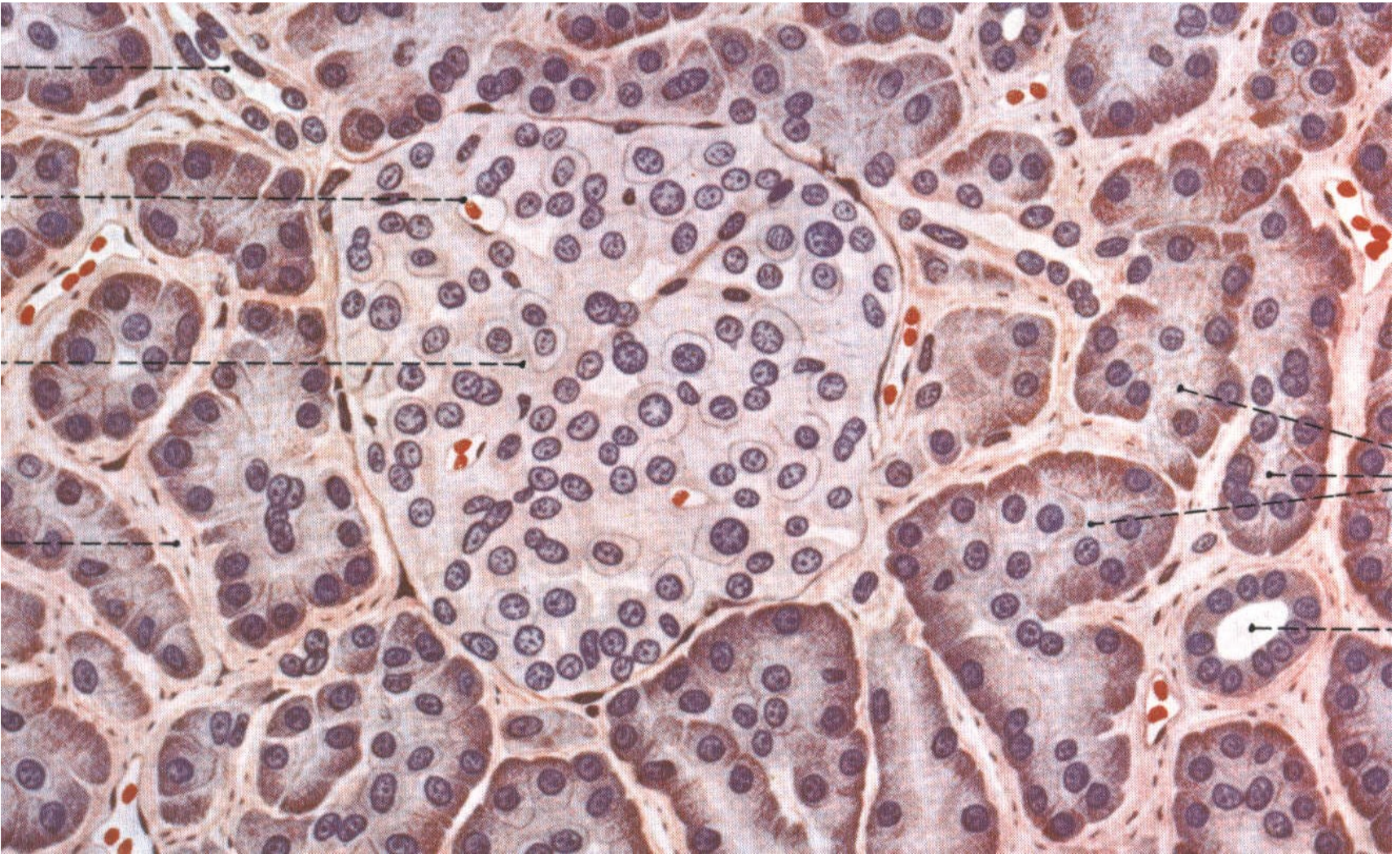
Część wewnątrzwydzielnicza trzustki tworzy wyspy.

WYSPA TRZUSTKOWA



Komórki wysp są duże, jasne, chaotycznie ułożone.

WYSPA TRZUSTKOWA

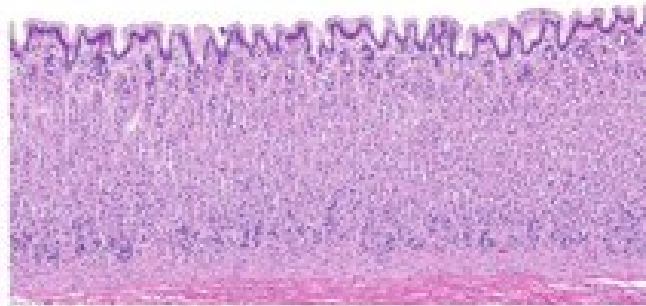


Jasne, chaotycznie ułożone komórki wysp odróżniają się od pęcherzyków.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ I ... ZAPRASZAM NA ĆWICZENIA

przetyk

żołądek



jelito cienkie

jelito grube

