



Универзитет у Крагујевцу
Факултет медицинских наука
Интегрисане академске студије медицине
Катедра за Хистологију и ембриологију

ДИГЕСТИВНИ СИСТЕМ 2

осма недеља наставе

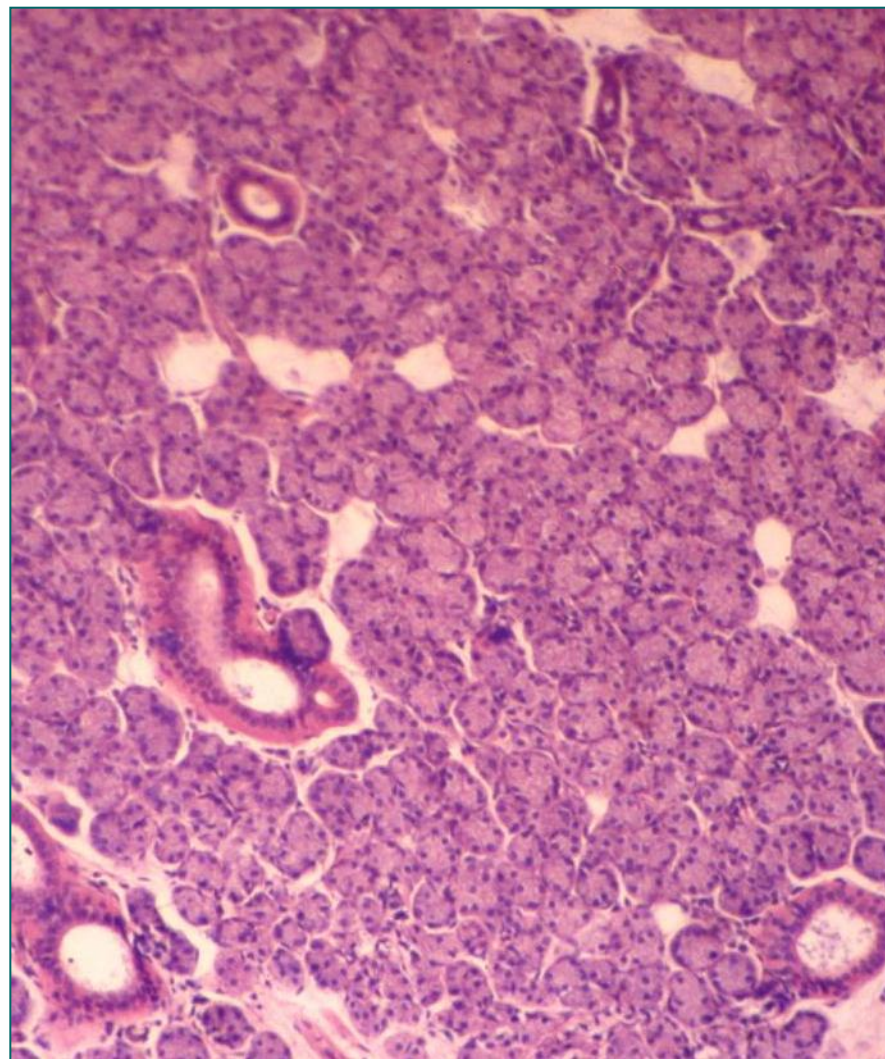
ПЛУВАЧНЕ ЖЛЕЗДЕ

Пљувачне жлезде (gll. salivatores)

- **Егзокрине жлезде** чији се секрет (пљувачка, салива) излучује у усну дупљу.
- Деле се на **мале** и **велике** пљувачне жлезде.
- **Мале** се налазе у слузници или подслузници усне дупле – **gll. labiales** (у уснама), **gll. buccales** (у образима), **gll. linguales** (у језику), **gll. palatinae** (у непцу).
- **Велике** пљувачне жлезде обавијене су везивноткивном капсулом и смештене су **ван усне дупље**.
- У **велике** пљувачне жлезде спадају парне **заушне, подјезичне** и **подвиличне** жлезде.
- **Мале** пљувачне жлезде секретују **континуирано**, док су **велике** под утицајем **парасимпатикуса** (који може да се надражи различитим стимулусима).
- **Салива** садржи **муцине, ензиме** (амилазе и лактоферин), **бактерицидне супстанце** (лизозим и каликреин), **антитела** и **неорганске јоне**.

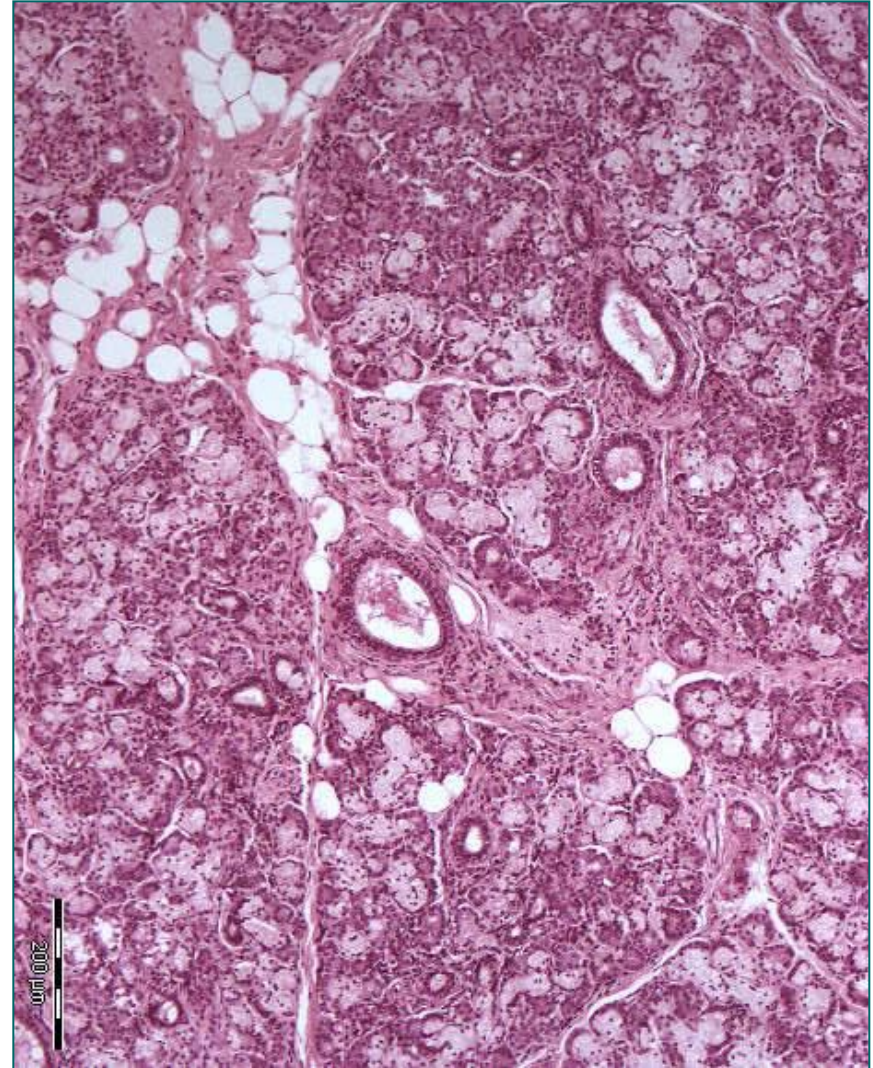
Пљувачне жлезде

- У свакој пљувачној жлезди разликује се везивно-васкуларна **строма** и жлездани **паренхим**.
- **Строму** малих пљувачних жлезда гради **растресито везивно ткиво** мукозе или субмукозе усне дупље.
- **Строму** великих пљувачних жлезда граде **капсула** од густог везивног ткива и **септе** које деле паренхим на лобусе и лобулусе.
- **Паренхим** граде **ацинуси** и **систем изводних канала**.



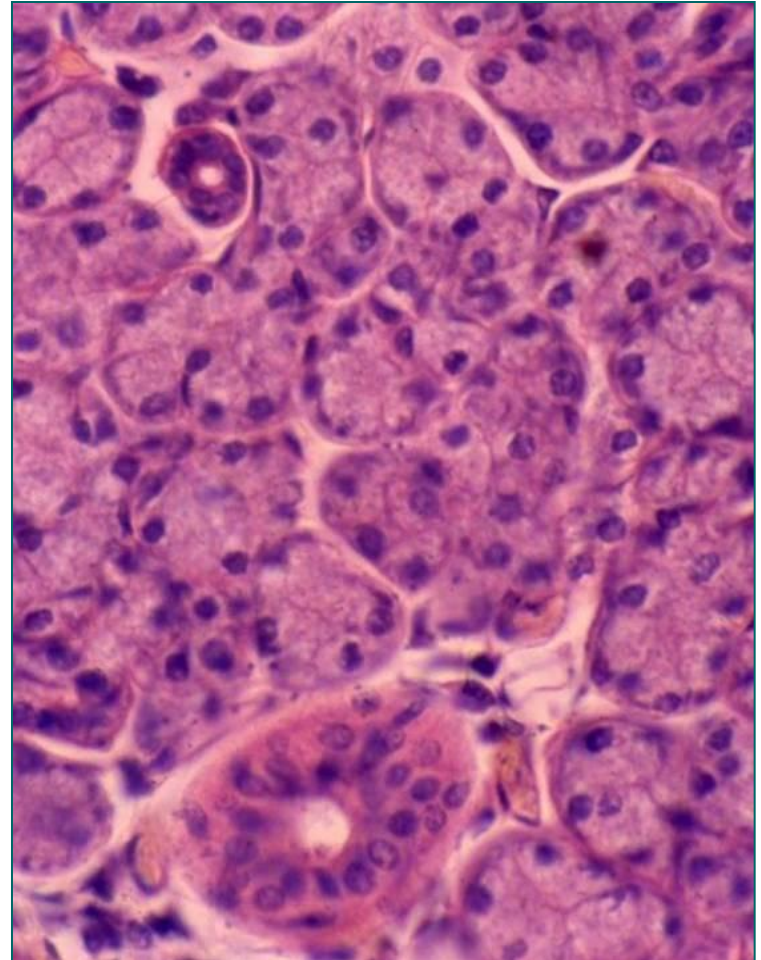
Паренхим пљувачних жлезда

- Паренхим се састоји од **ацинуса** и **изводних канала**.
- **Ацинуси** су секретни делови изграђени из секретних ћелија, њихове базалне ламине и миоепителних ћелија.
- Према типу секретних ћелија, ацинуси могу да буду **серозни**, **мукозни** или **мешовити** (серомукозни).
- **Серозни** ацинуси су лоптастог, а **мукозни** цевастог облика.
- **Миоепителне ћелије** уметнуте су између секретних ћелија и базалне ламине.
- Својим контракцијама **истискују секрет** из ацинуса.



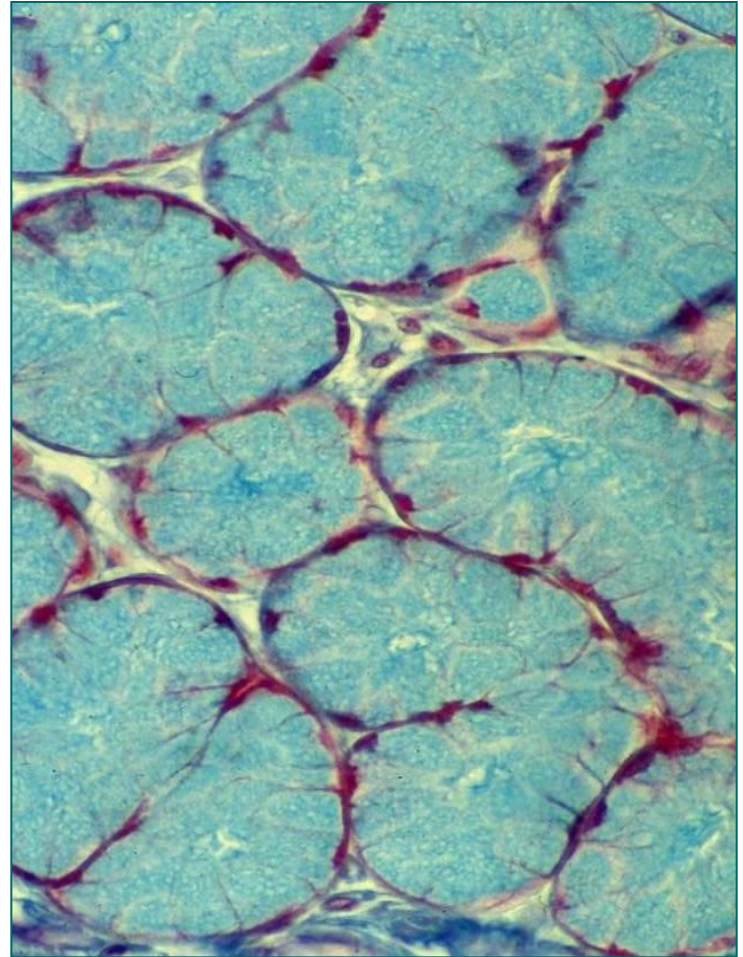
Серозни ацинуси

- Граде их високи, цилиндрични **сероцити**.
- Синтетски активни сероцити поседују **добро развијене синтетске органеле** (базални пол) и **секретне грануле** (апикални пол).
- **Секретне грануле** испуњене су **птијалином**.
- Сeroцити су повезани **оклудентним везама**.

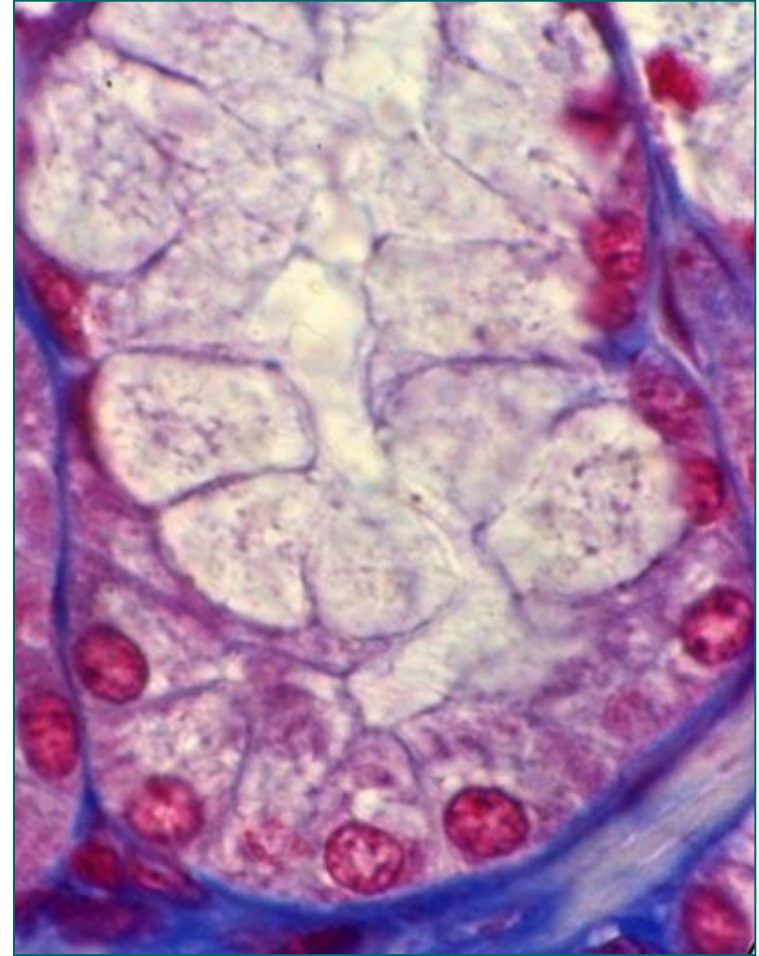
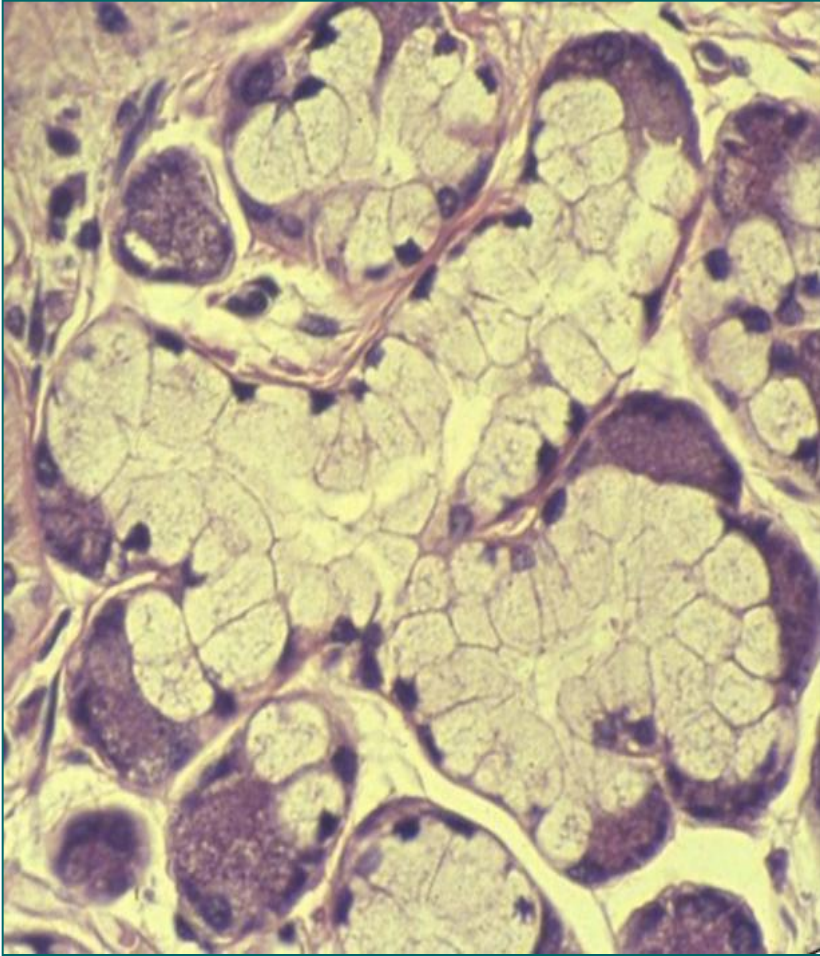


Мукозни ацинуси

- Изграђени су од цилиндричних или коцкастих **мукоцита**.
- Имају мање митохондрија и грЕР од сероцита, али **боље развијен Голџијев апарат**.
- Органеле су у **базалном** делу ћелије.
- Већи део ћелије испуњен је гранулама које садрже **муцине**.
- Секреција се одвија **циклично**, егзоцитозом **на апикалном полу**.
- Након ослобађања секрета, мукоцит личи на неактиван сероцит.



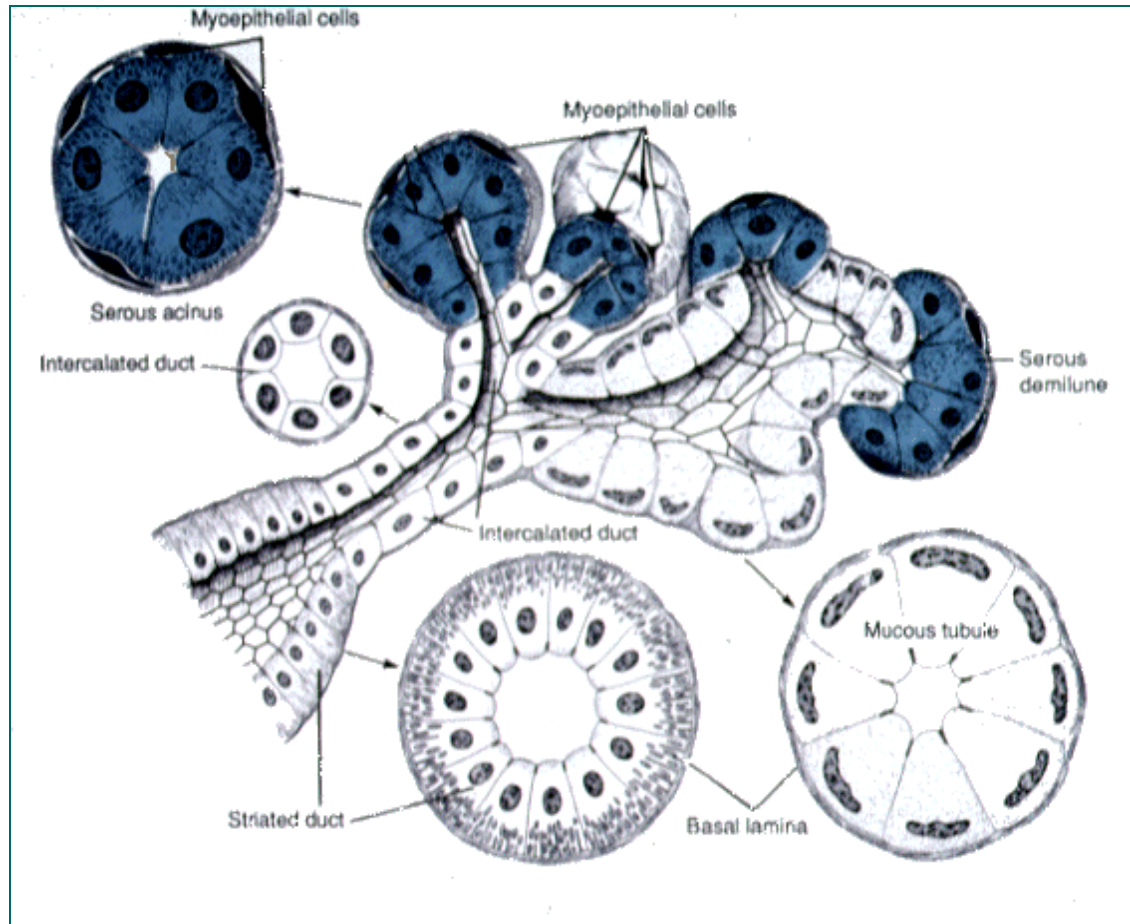
Мешовити ацинуси



Мешовити (серомукозни) ацинуси саграђени су од мукоцита који граде основну конфигурацију ацинуса и сероцита који су распоређени око њих у виду **Ђануџијевог полумесеца**.

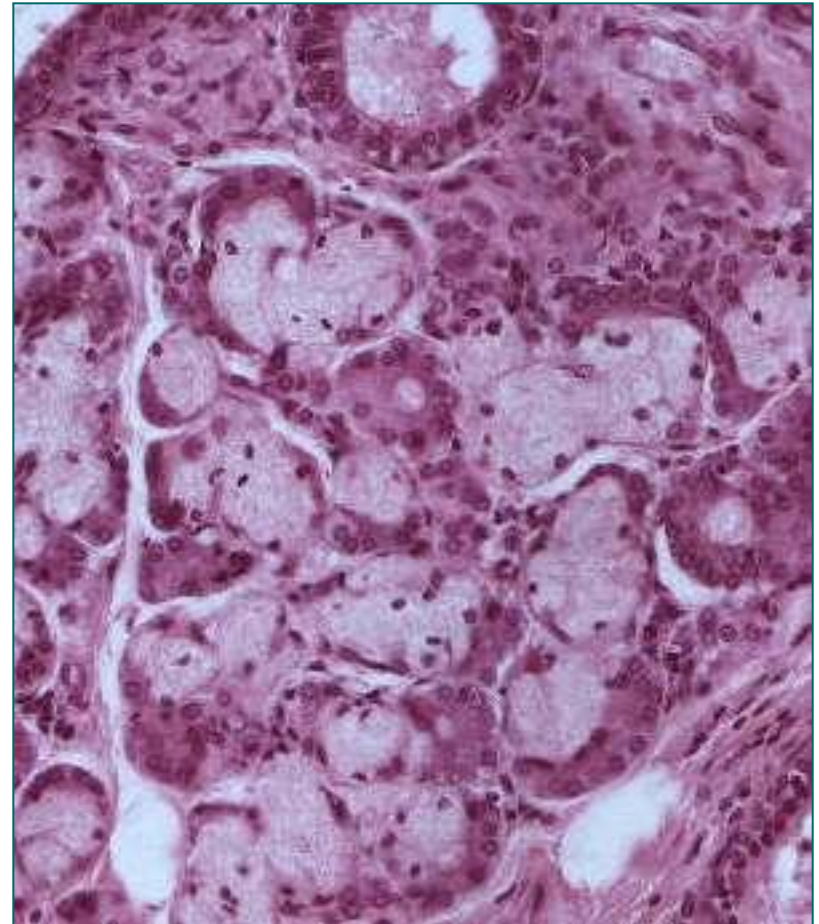
Одводни канали пљувачних жлезда

- Одводни канали су дуги и разгранати.
- Од ацинуса ка усној шупљини **пречник постаје све већи**, а епител све виши и сложенији.
- Прелазни канал (**ductus intercalatus**)
- Секретни или пругасти канал (**ductus intercalatus**)
- Дуктуси **интеркалатуси** и **стријатуси** су унутар лобулуса – **интралобуларни дуктуси**.
- Екскретни канал (**прави одводни канал**)



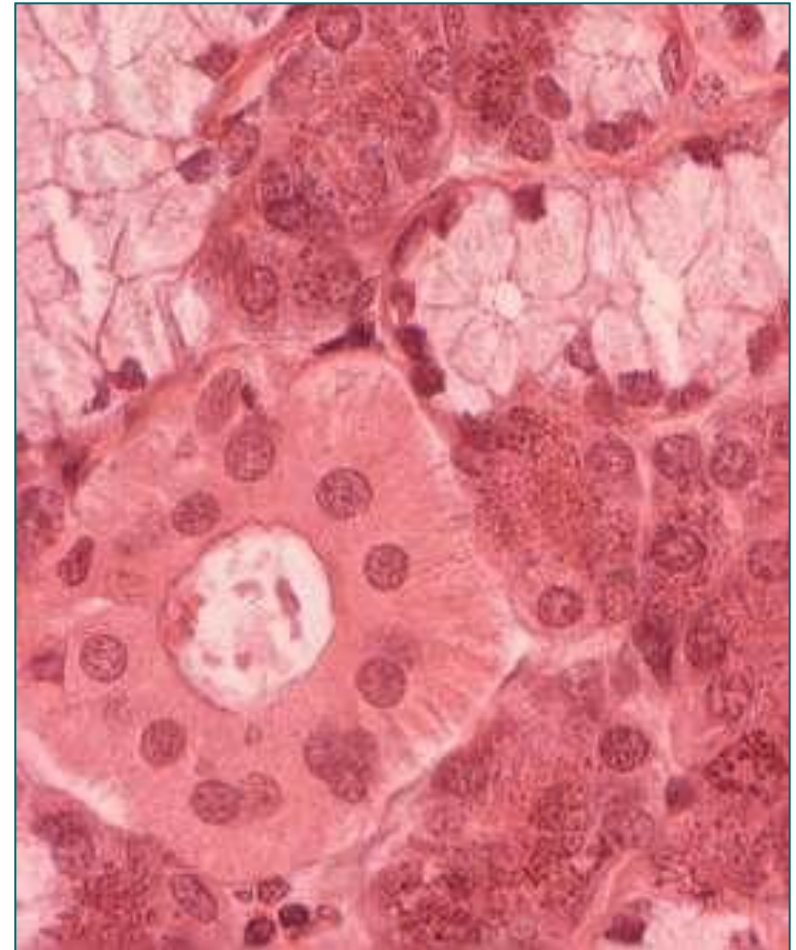
Ductus intercalatus

- Надовезују се на **ацинусе**.
- **Плочасти** или **коцкасти епител** належе на базалну ламину.
- Понекад поседују миоепителне ћелије.
- Карактеристични су за **серозне жлезде**.
- У мукозним су врло кратки и ретко се налазе на препаратима.



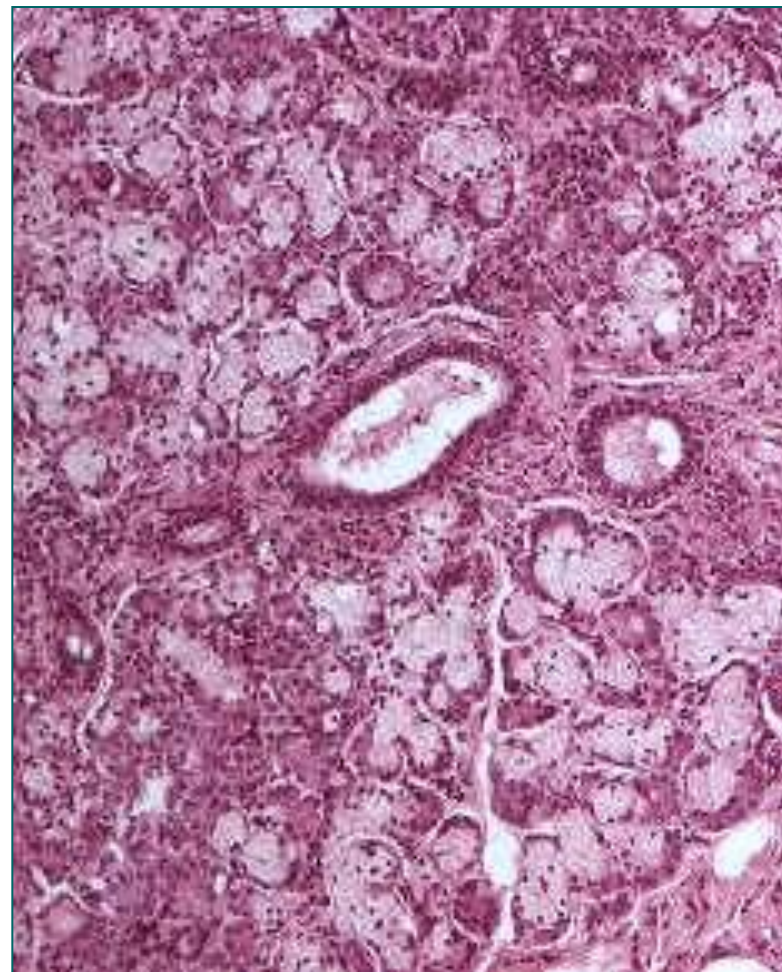
Ductus striatus

- **Шири** од интеркалатуса.
- Обложени **коцкастим** или **цилиндричним** епителом.
- У почетном делу могу да имају миепителне ћелије.
- **Базални део** епителних ћелија има **пругаст изглед**.
- Испруганост узрокују **уврати плазмалеме** са митохондријама које су између у палисадном низу.
- Реапсорбују **натријум** и **хлор**, одају **калијум** и **бикарбонате**.



Екскретни канали

- **Прави одводни канали** који преузимају секрет од секретних цеви и спроводе га ка усној дупљи.
- Представљају **интерлобуларне дуктусе** (смештени су у интерлобуларним преградама).
- **Епител се мења дуж тубула:**
 - једноредан цилиндричан
 - дворедан цилиндричан
 - плочастослојевити без орожавања.



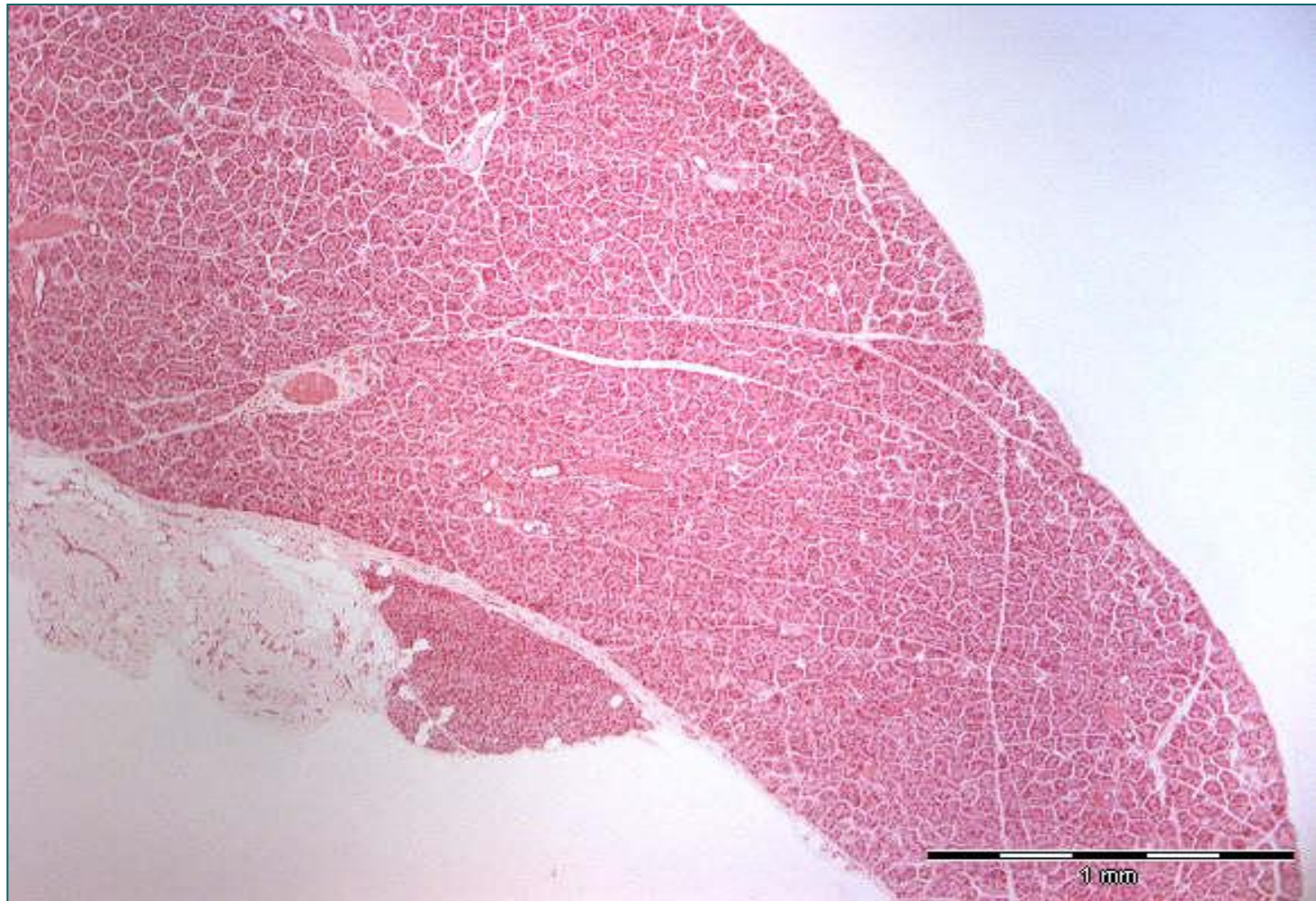
Велике пљувачне жлезде

- **Засебни органи** смештени у близини усне дупље.
- Обавијене су **капсулом** од густог везивног ткива.
- Од капсуле се одвајају **септе** које деле жлезду на већи број лобулуса.
- У сваком лобулусу се разликује **жлездани паренхим** и **везивна строма**.
- **Паренхим** граде серозни, мукозни или мешовити ацинуси и систем одводних канала.
- **Строму** гради растресито везивно ткиво, у коме су смештени крвни судови, нерви и интерлобуларни изводни канали.
- Представљају сложене **тубулоацинусне жлезде**.

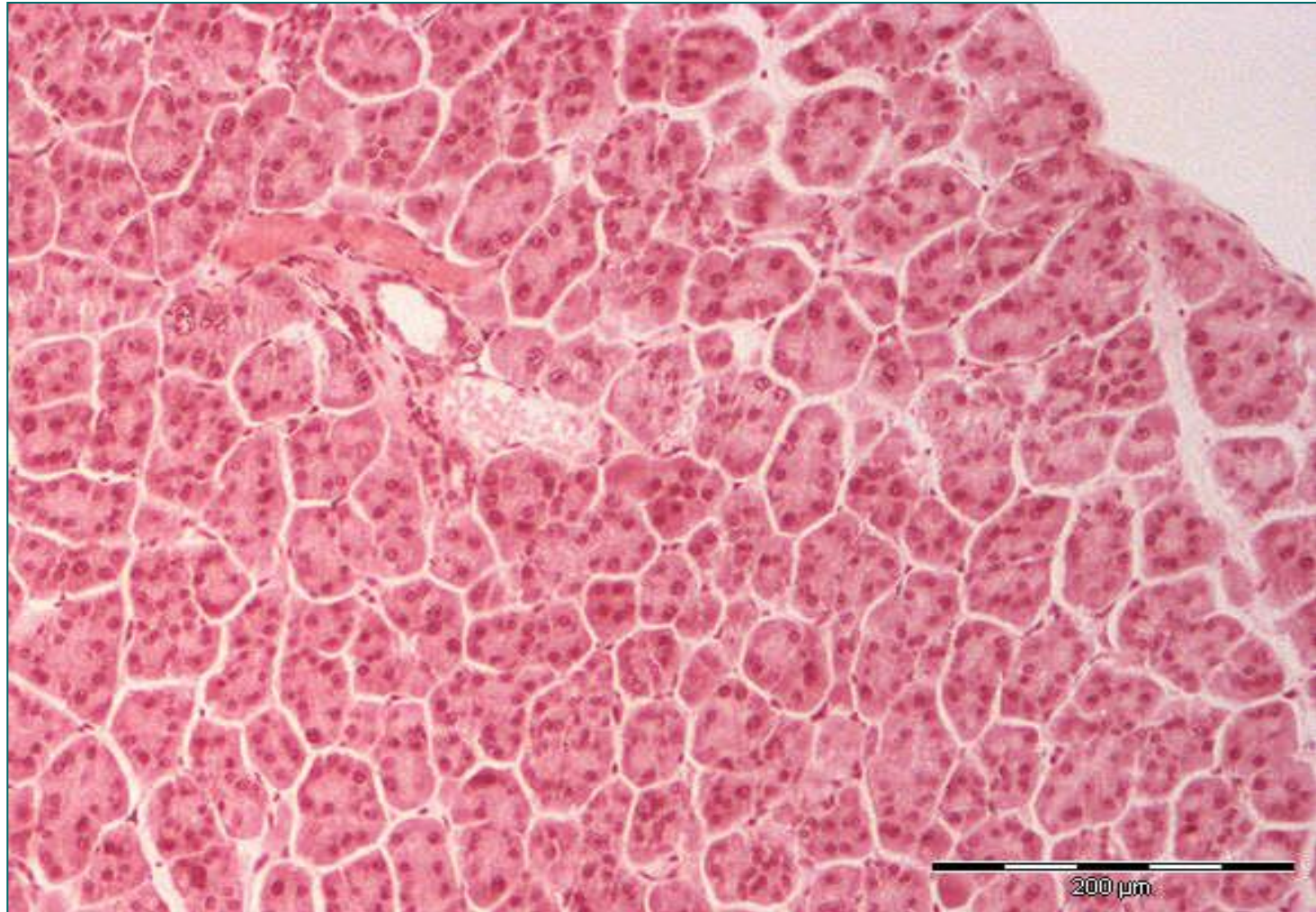
Заушна жлезда (gl. parotis)

- **Највећа** пљувачна жлезда.
- Налази се **у паротидној ложи**, обавијена везивном капсулом.
- Два режња – **парс суперфициалис** и **парс профунда** (спојени истмусом).
- **Чисто серозна** пљувачна жлезда.
- **Слабо развијено** интерлобуларно везиво, присутне **траке масног ткива**.
- Добро развијен **систем одводних канала**.
- Завршни одводни **Стенонов канал** пролази кроз мишићни део и масно јастуче образа и излива се у усној дупљи.

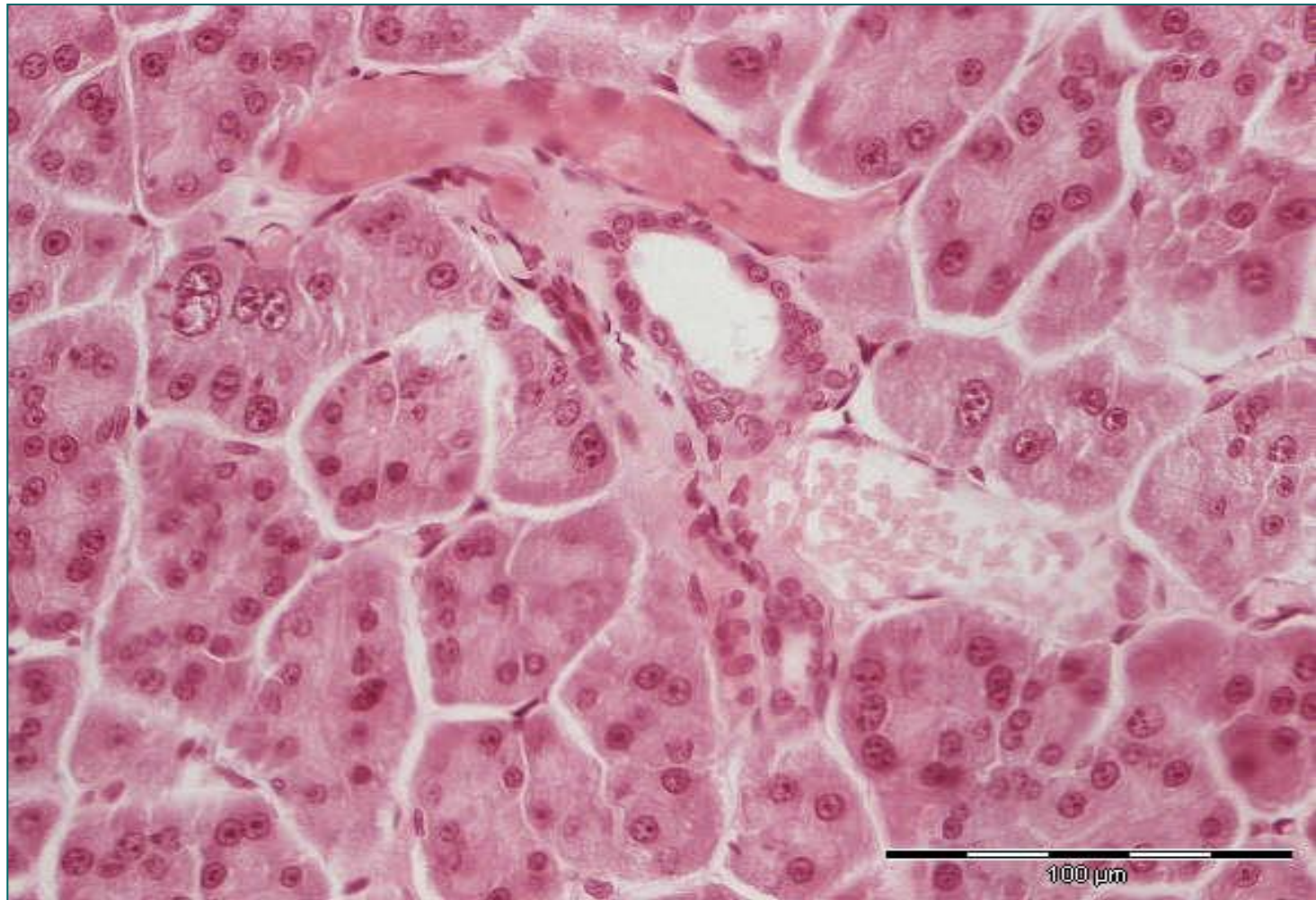
Заушна жлезда (gl. parotis)



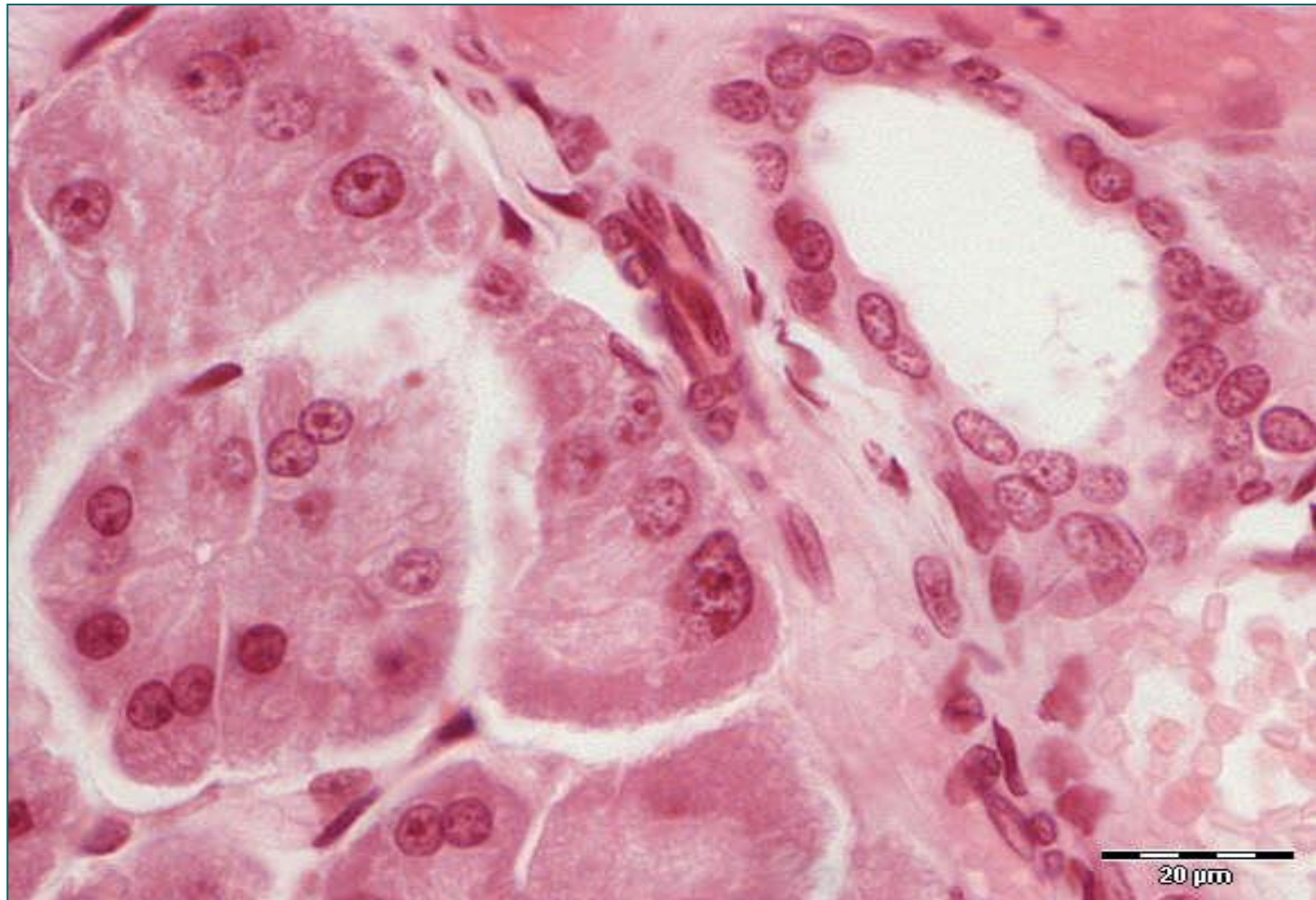
Заушна жлезда (gl. parotis)



Заушна жлезда (gl. parotis)



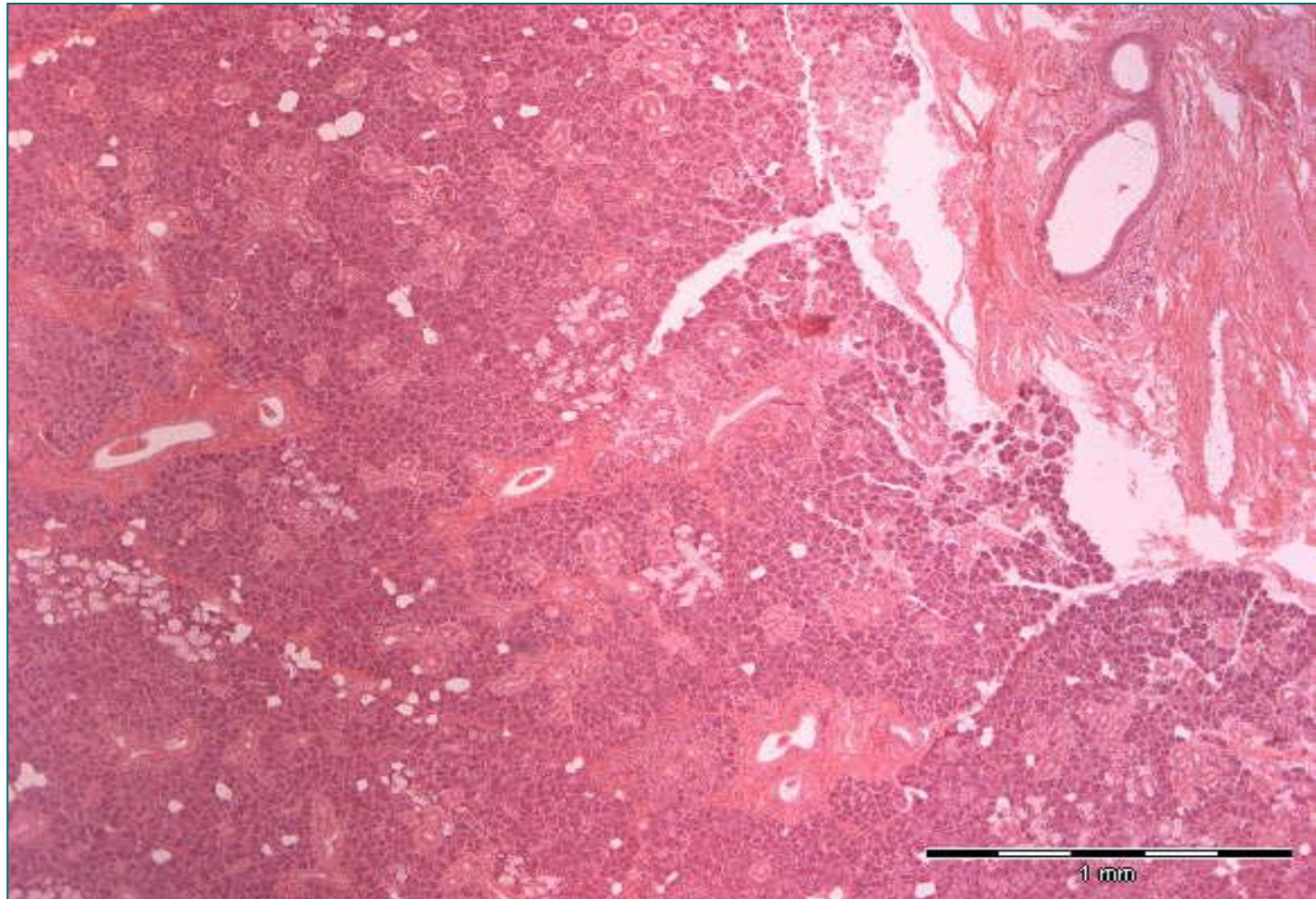
Заушна жлезда (gl. parotis)



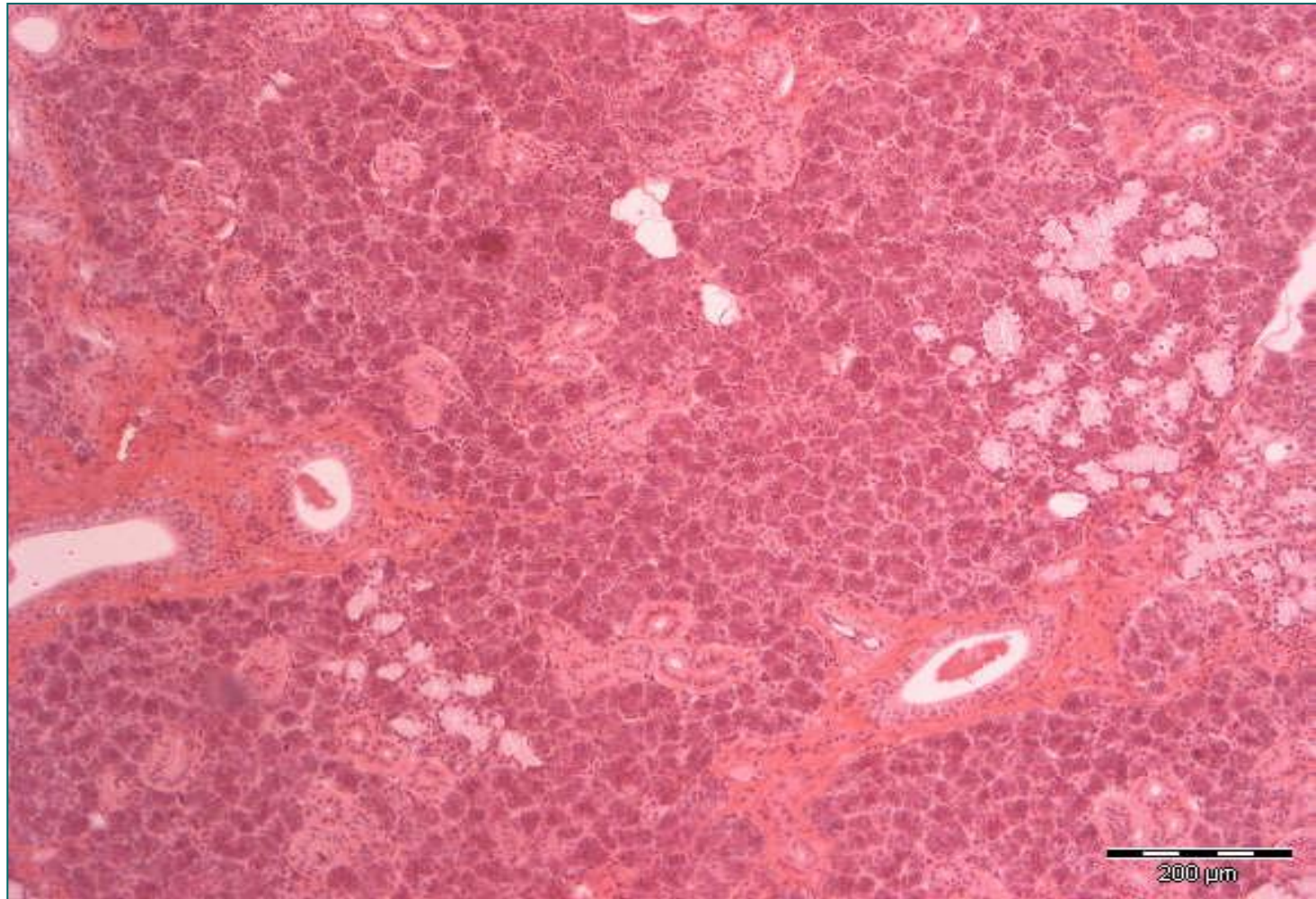
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)

- Испуњава **повиличну** ложу.
- Изводни канал излива се **испод језика**.
- **Мешовита** серомукозна жлезда у којој **доминира серозна компонента**.
- **Серозни ацинуси** слични су ацинусима **гл. паротис**, док је мукозна компонента изграђена од **чисто мукозних и мешовитих ацинуса**.
- Има **краће интеркалтне дуктуса** у односу на гл. паротис.
- Одводни канали су добро изражени.

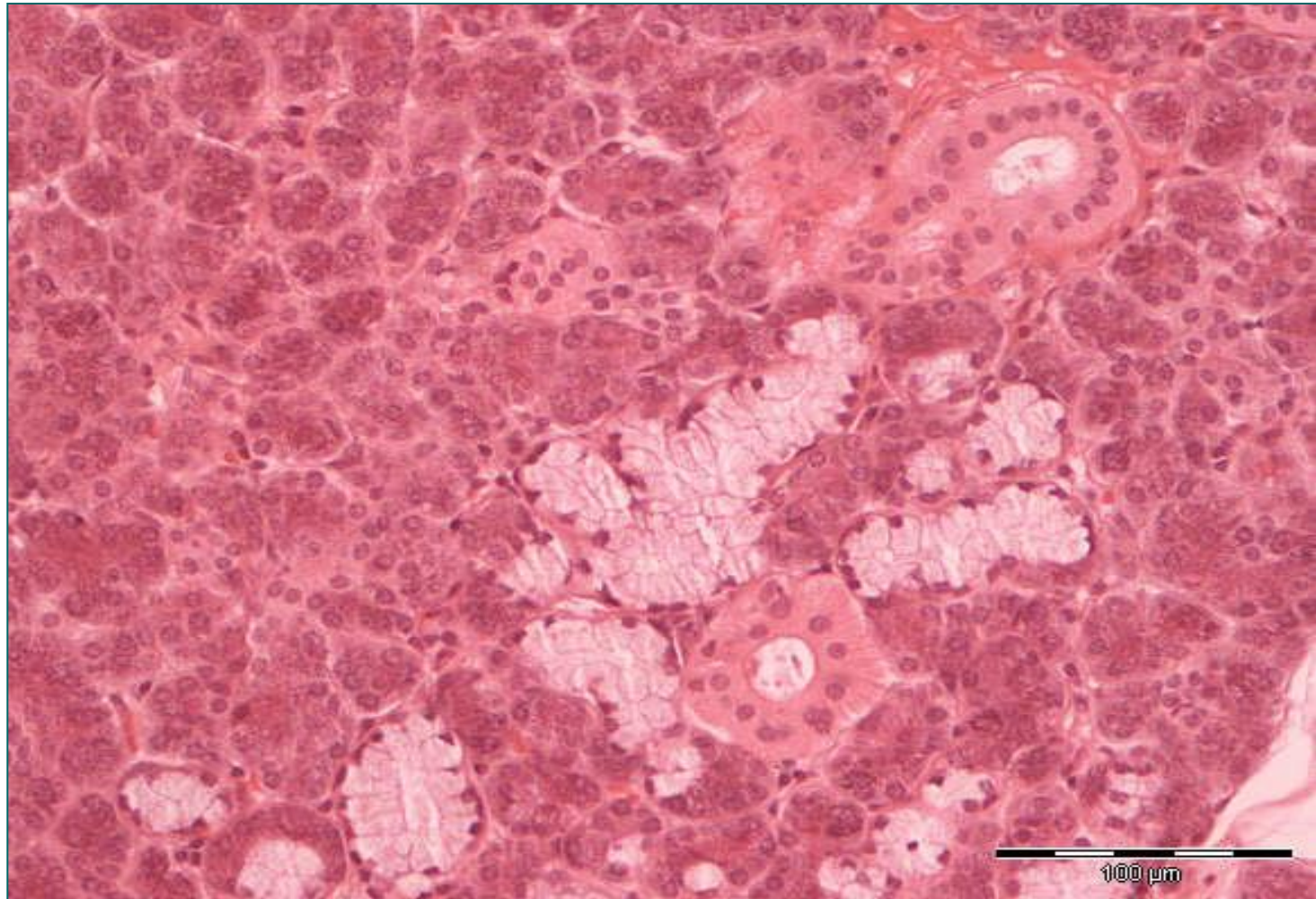
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



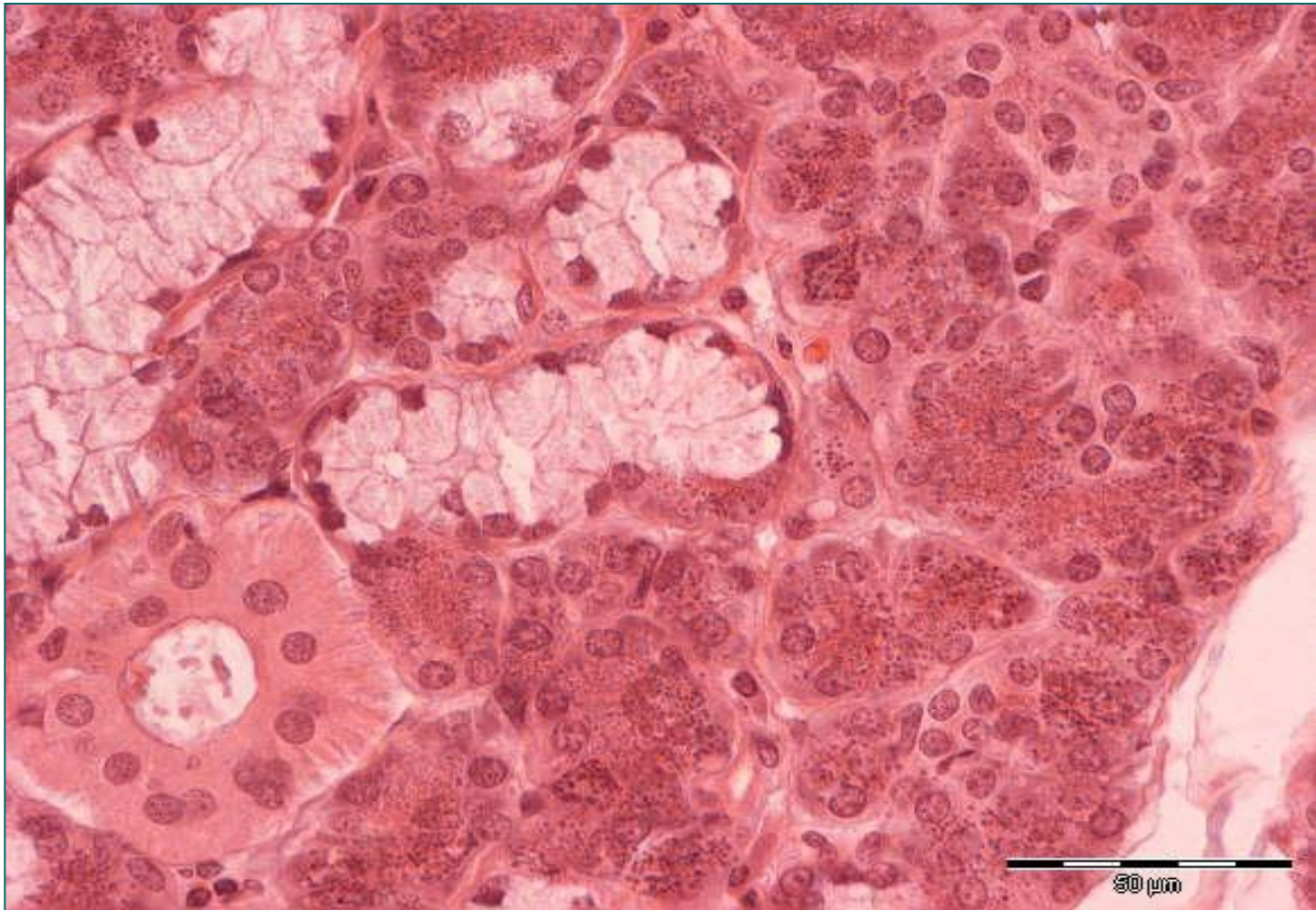
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



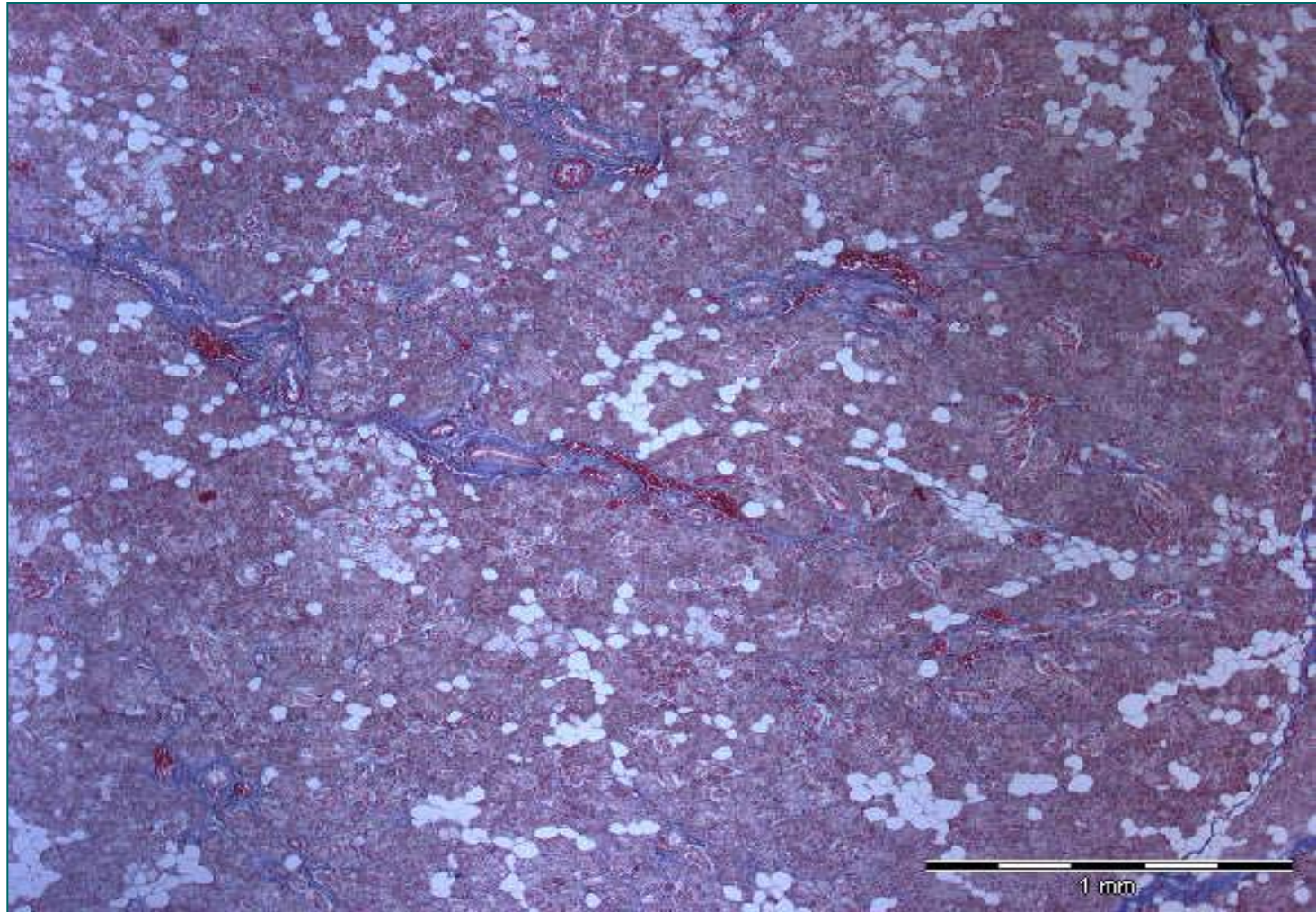
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



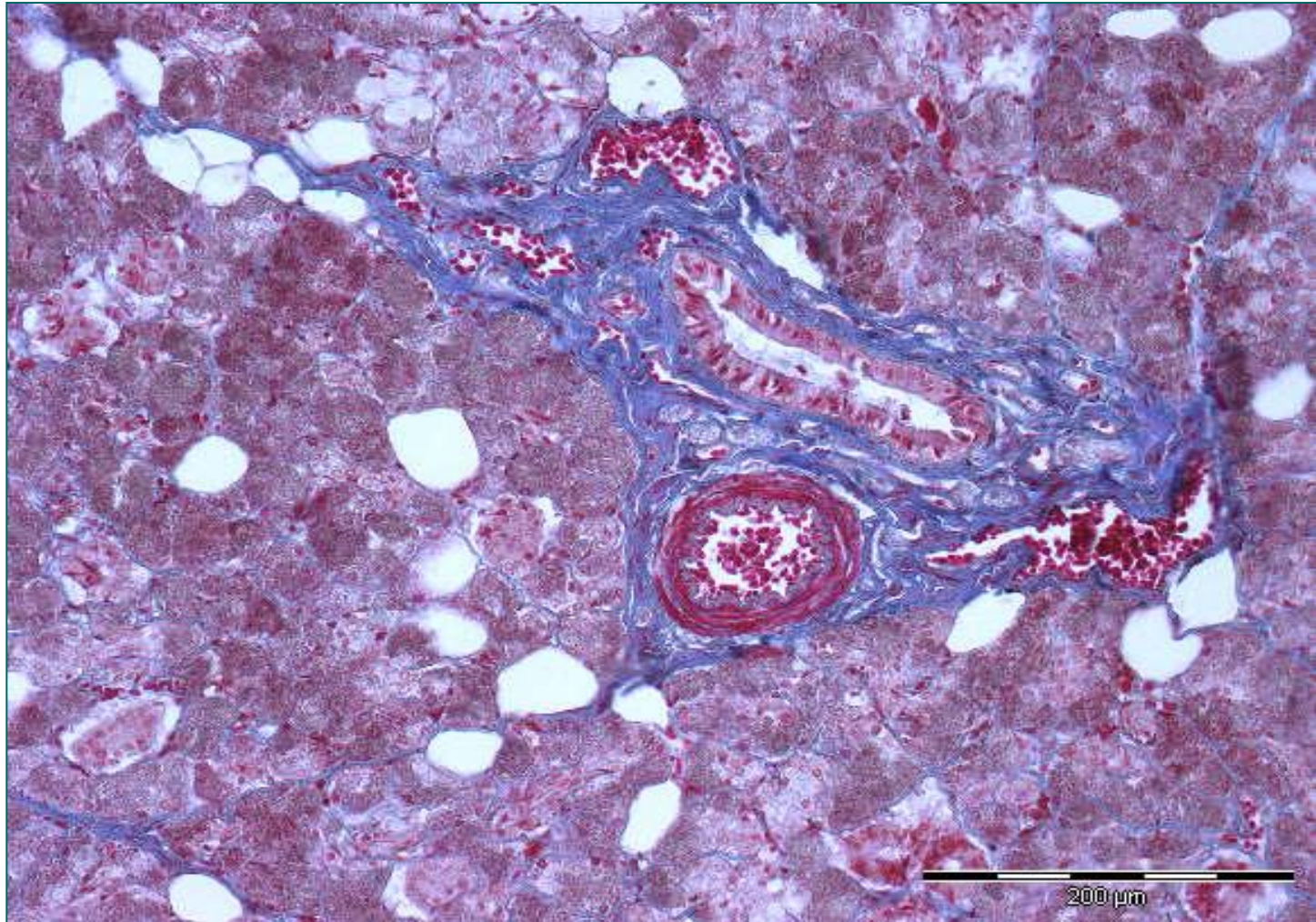
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



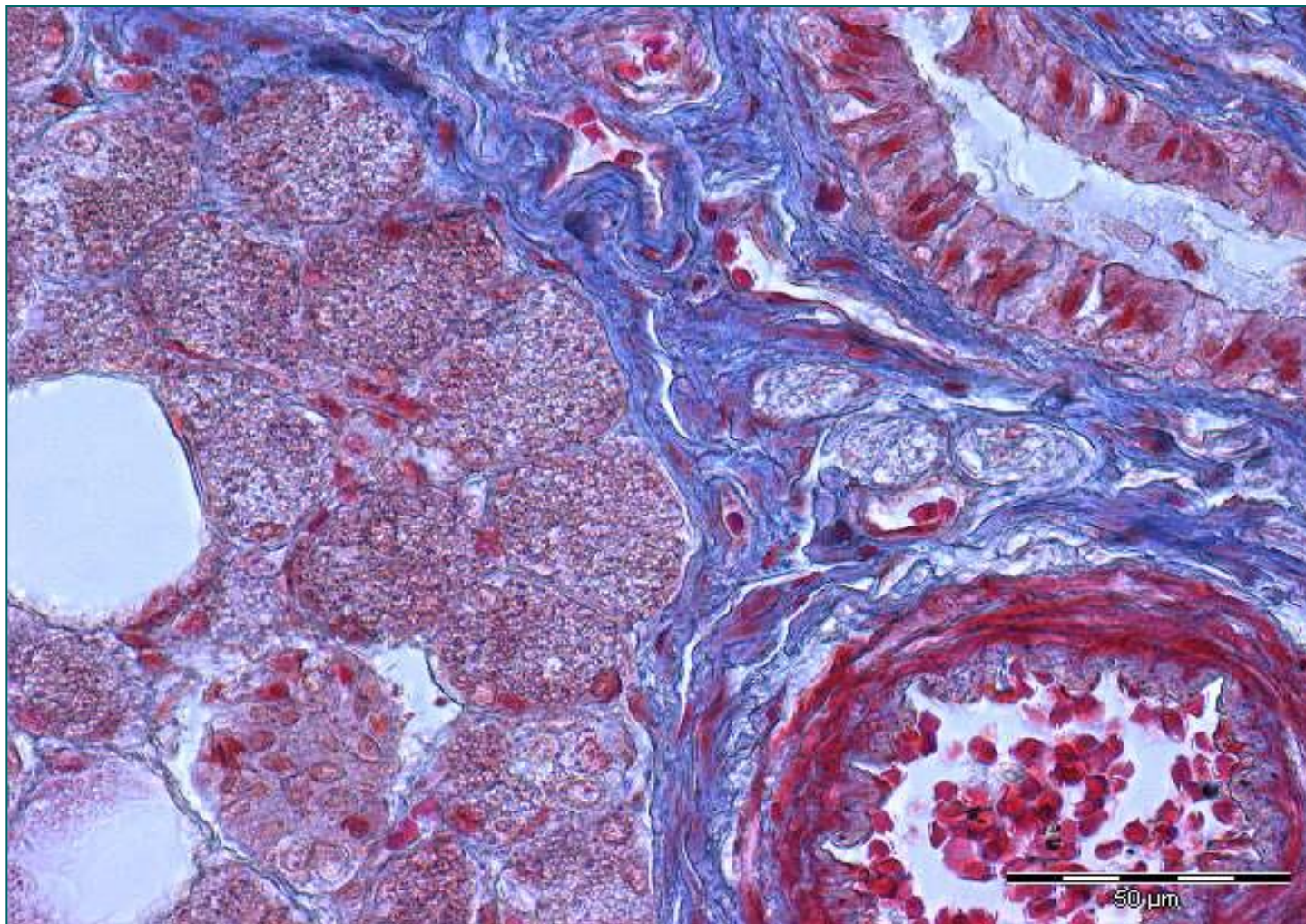
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



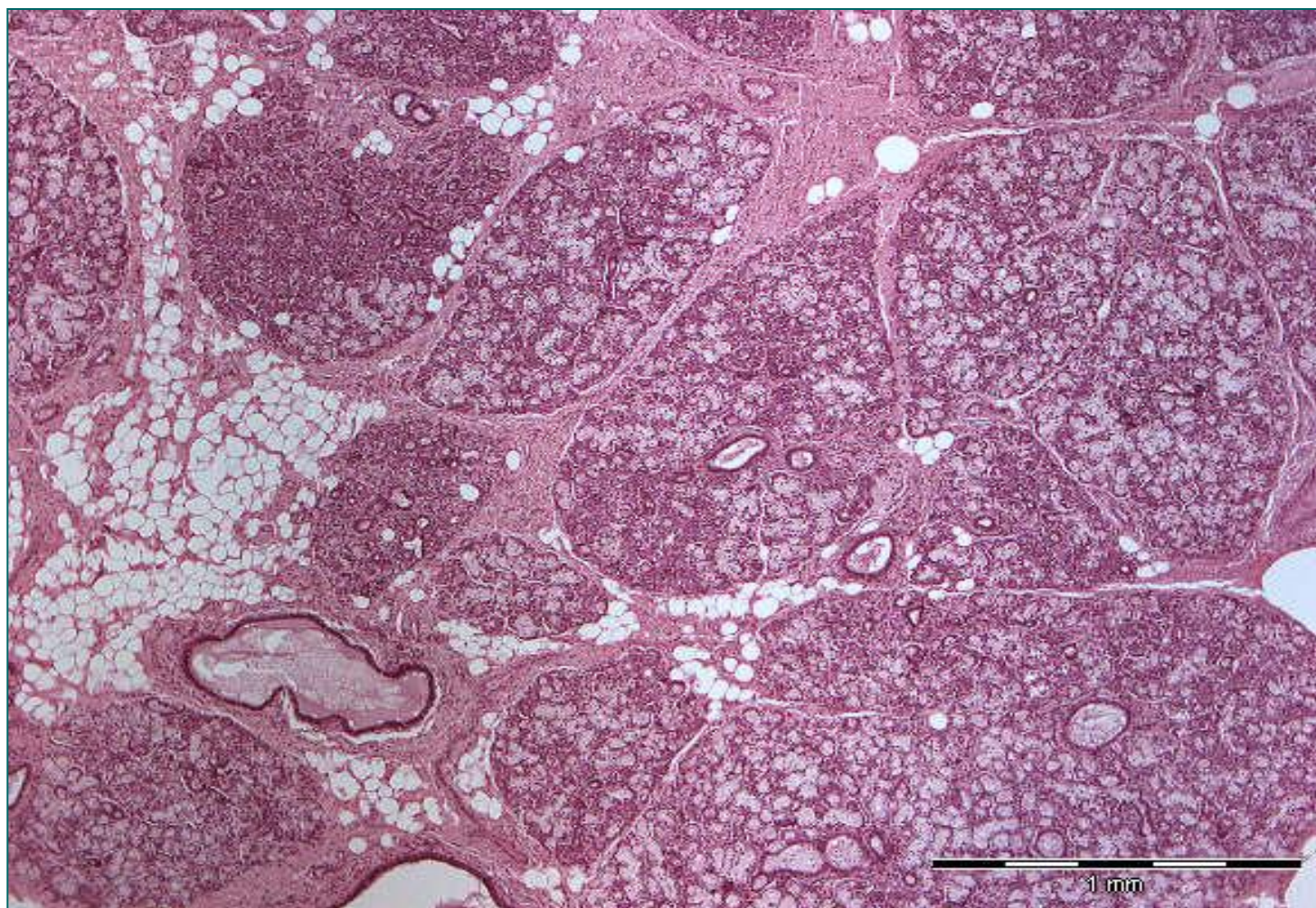
Подвилична жлезда (gl. submandibularis)



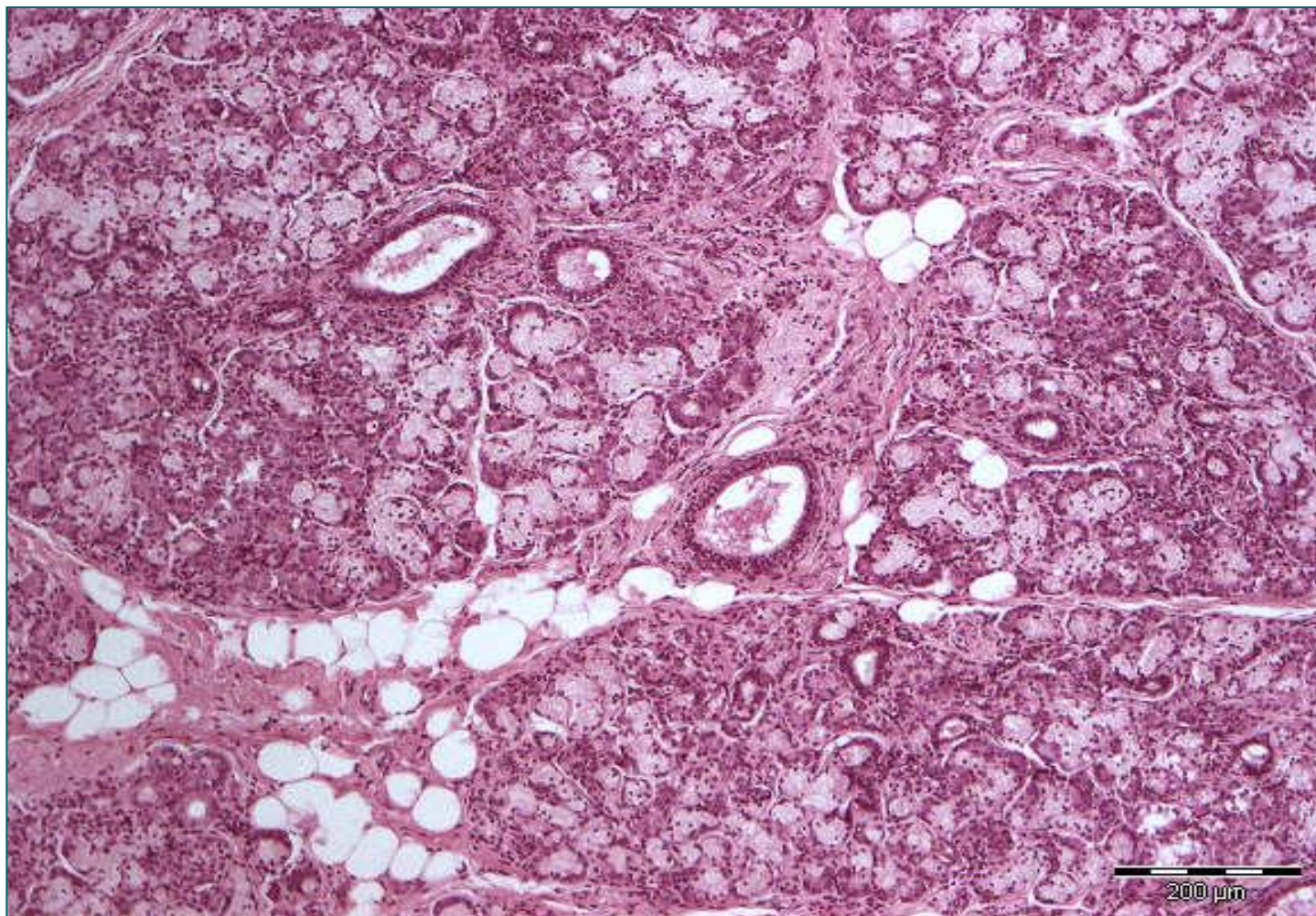
Подјезична жлезда (gl. sublingualis)

- **Најмања** од великих жлезда.
- Смештена **у мукози испод језика**, без јасне капсуле.
- Представља **мешовиту, претежно мукозну** жлезду.
- **Секретни канали су кратки.**
- Дуктус **интеркалатуса** готово и **нема** или су веома кратки.
- Поред **главног изводног канала**, присутно је и **12-15 малих подјезичних канала.**

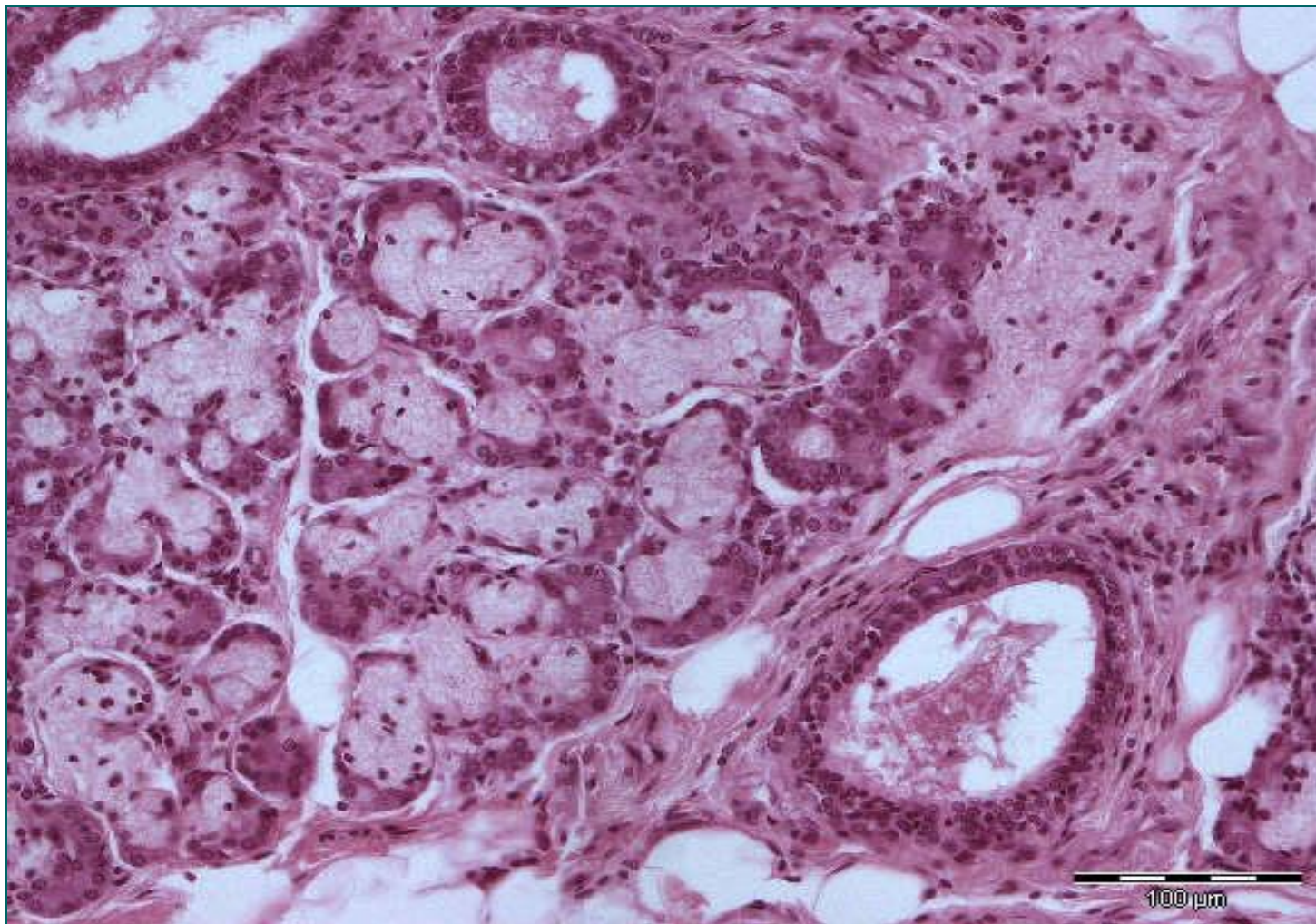
Подјезична жлезда (gl. sublingualis)



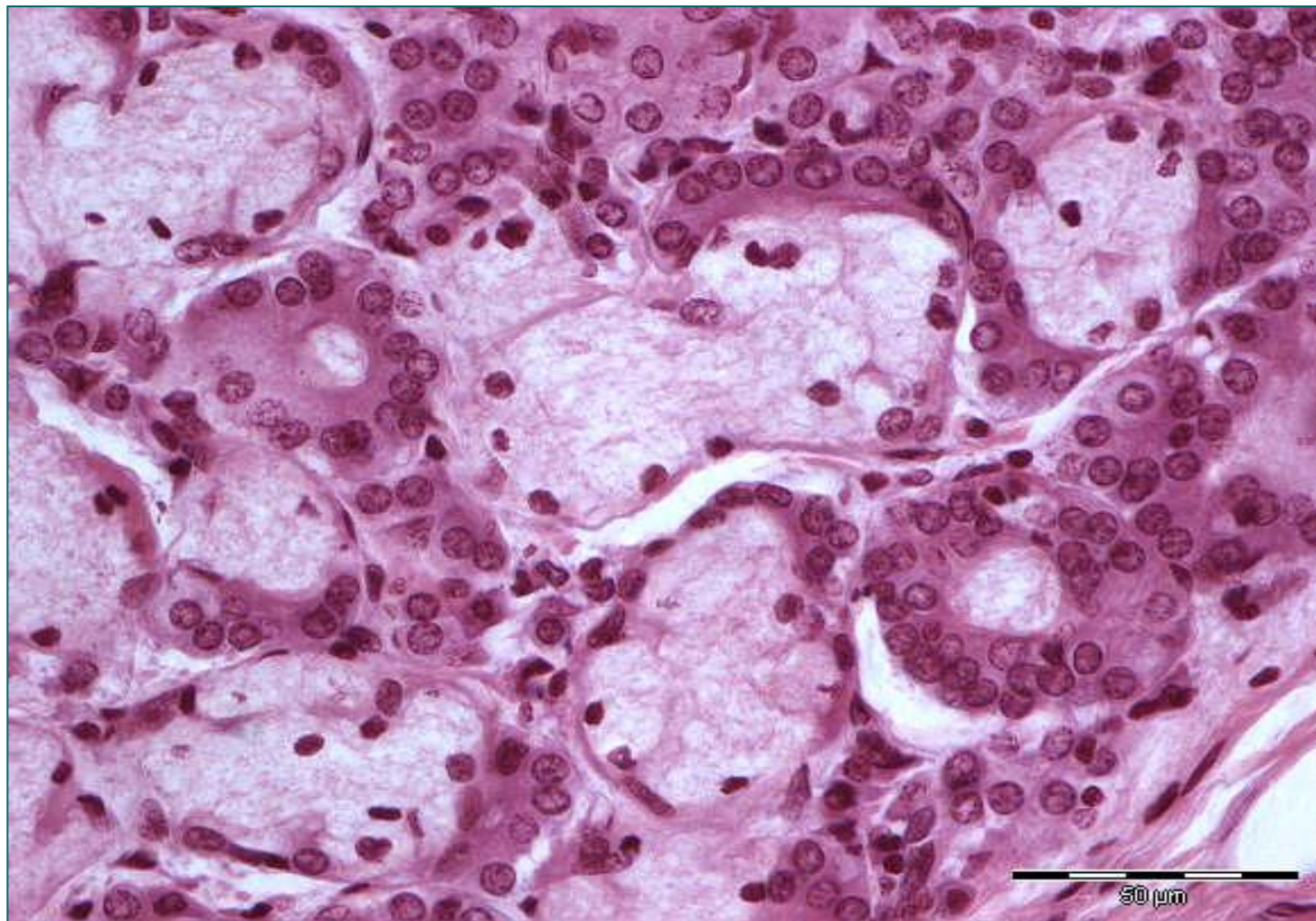
Подјезична жлезда (gl. sublingualis)



Подјезична жлезда (gl. sublingualis)

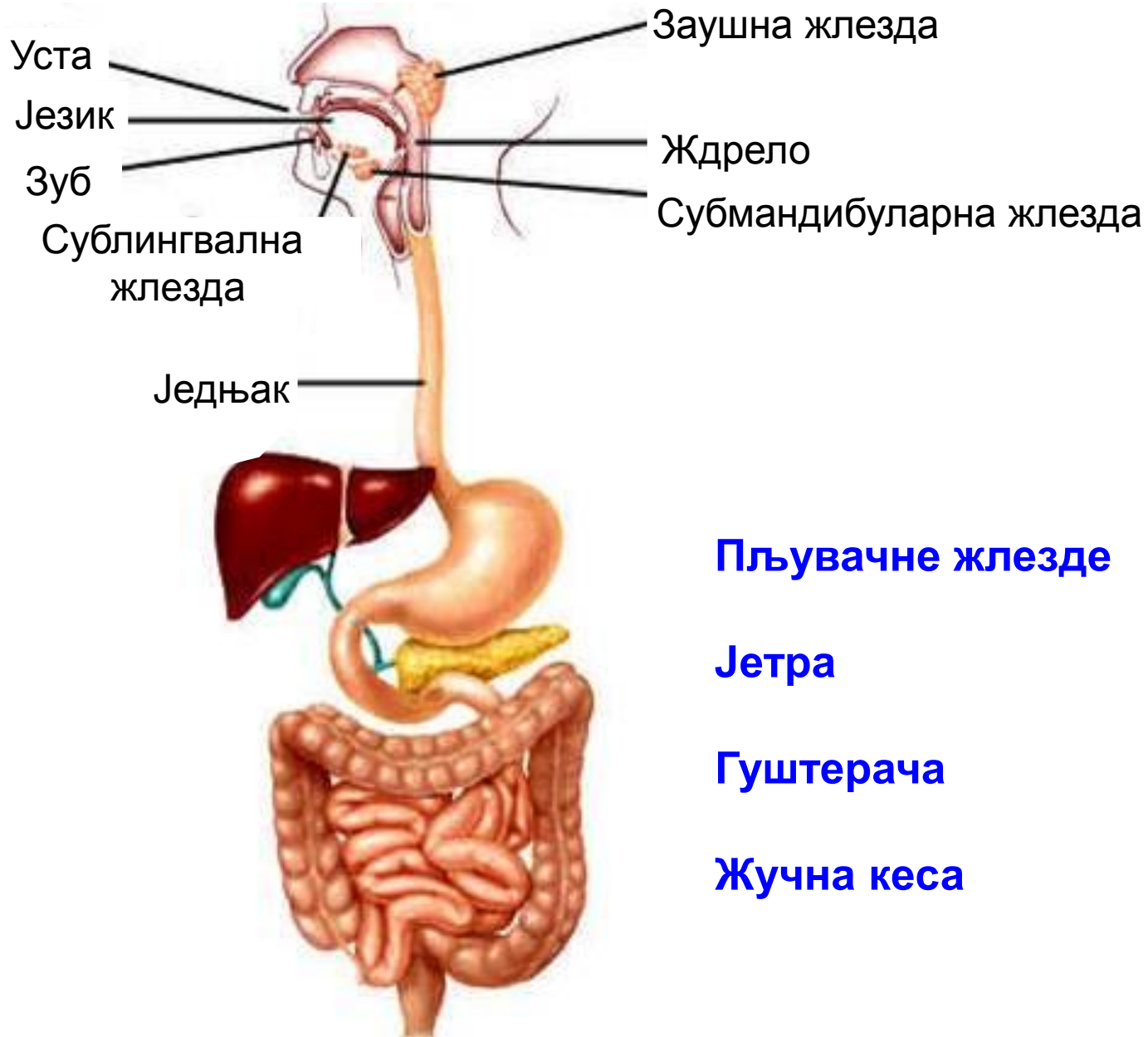


Подјезична жлезда (gl. sublingualis)



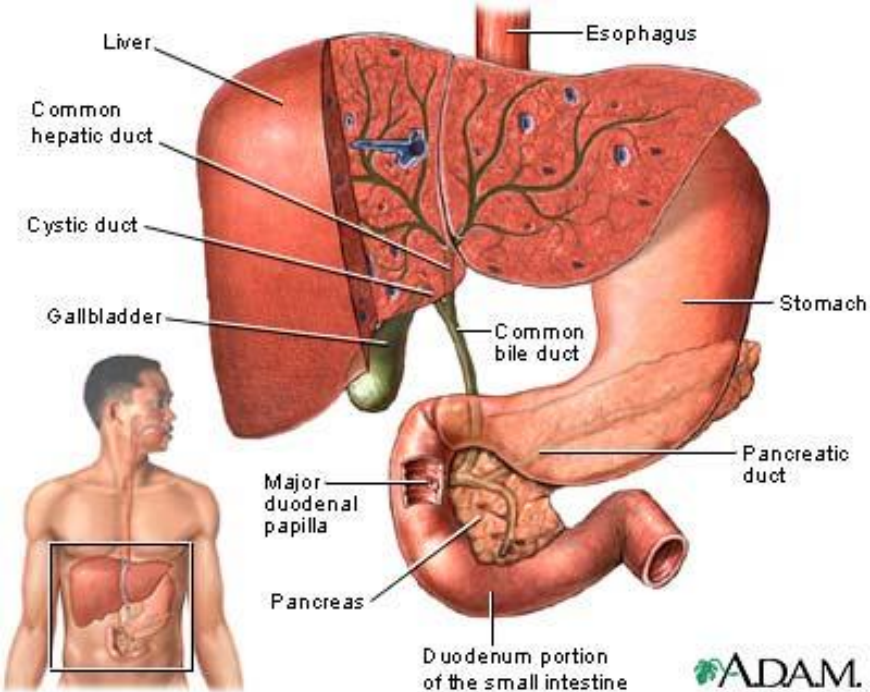
JETPA, ЖУЧНИ ПУТЕВИ И ПАНКРЕАС

Жлезде придодате дигестивној цеви

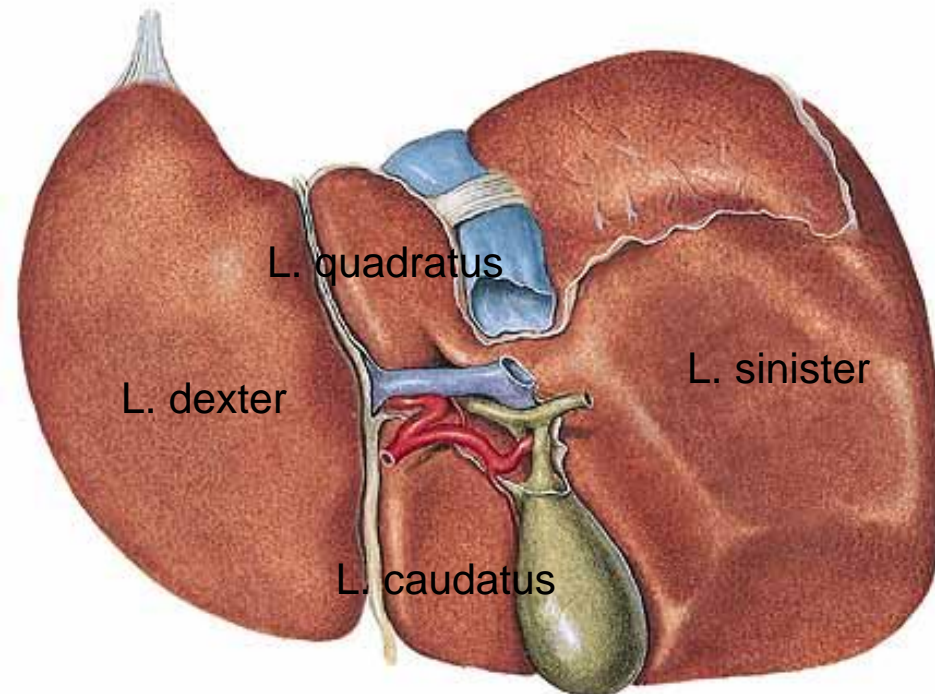


JETPA

Јетра



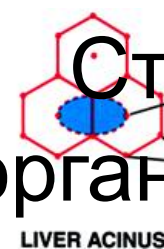
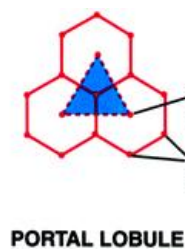
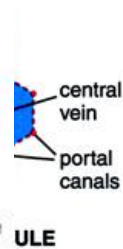
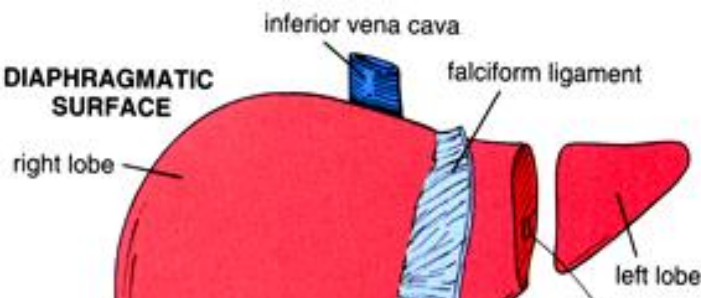
- Највећа жлезда људског тела (1-1,5 кг)
 - 2,5% тежине тела
 - Садржи 4 лобуса и велики број лобулула
 - Глисонова капсула и висцерални перитонеум
- У доњем делу јетре налази се хилус
- Специфичан положај у циркулаторном систему



Структурна организација јетре

Структурне компоненте јетре су:

- а) **хепатоцити** - паренхимске ћелије поређане у виду хепатичних плоча (*laminae hepatis*);
- б) **везивно-ткивна строма** прожета крвним судовима, нервима, лимфним судовима и жучним каналима;
- ц) **синусоидни капилари** или **синусоиди јетре** смештени између хепатичних плоча;
- д) **перисинусоидни простори** ограничени синусоидима јетре и хепатичним плочама;
- е) **Купферове и перисинусоидне (Ито) ћелије** смештене у синусоидима и перисинусоидним просторима.



Структурна организација јетре

- Основном морфофункционалном јединицом јетре може се сматрати класични лобулус јетре, портни лобулус или јетрин ацинус.

Класичан лобулус јетре

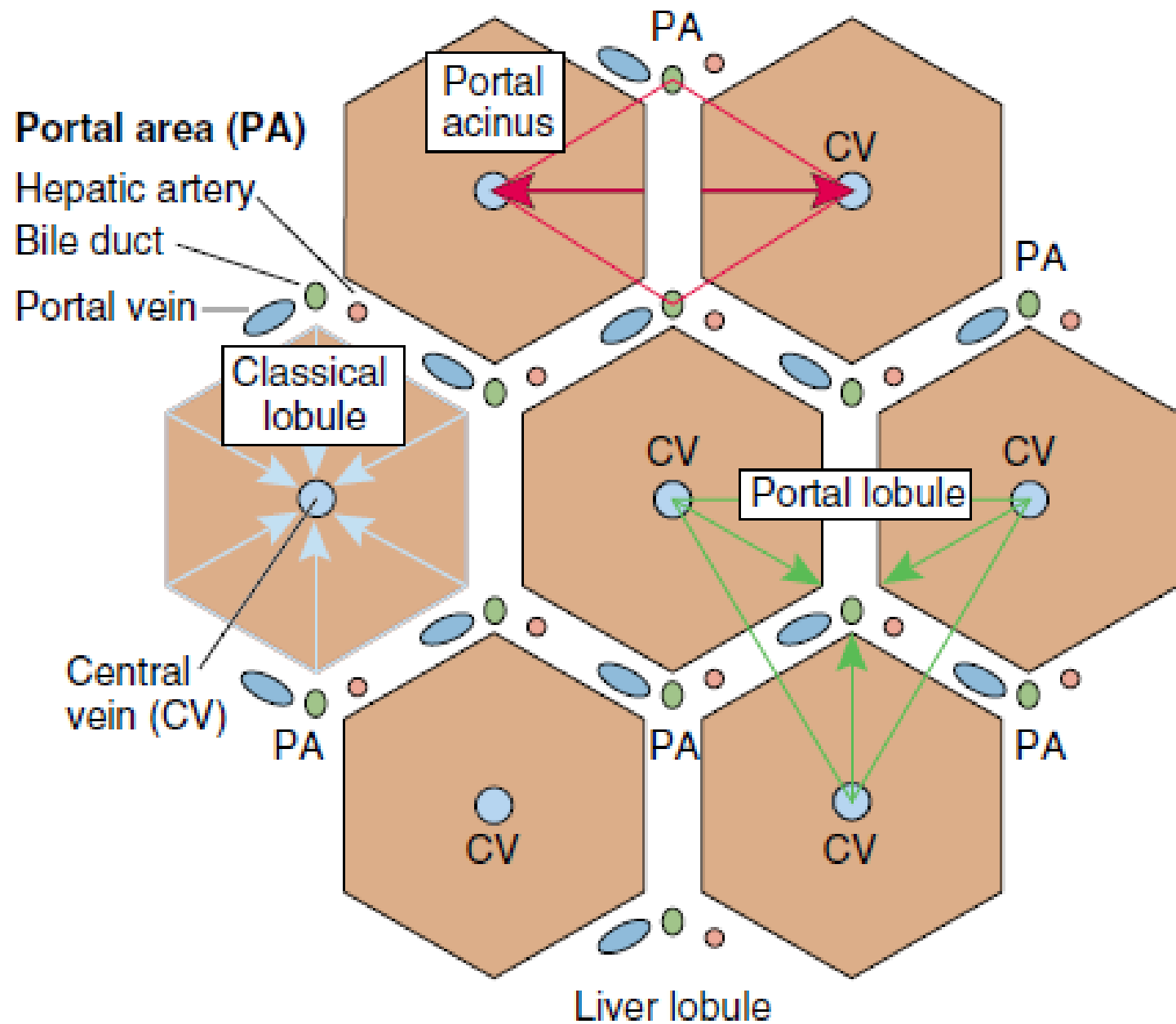
- Класични јетрин режњић је блок јетриног паренхима призматичног облика, ограничен узаним слојем растреситог везива .
- Јетра садржи око милион класичних лобулуса.
- Сваки лобулус састоји се од мреже **паренхимских ћелија** (хепатоцита), **лабиринтног система крвних капиlara** (синусоидни капилари или синусоиди јетре) и **амреже жучних капиlara**.
- Лобулуси имају облик неправилних петоугаоних или шестоугаоних призми дужине око 2 мм и пречника око 0,7 мм.
- Код човека интерлобуларно везиво је оскудно.

Класичан лобулус јетре

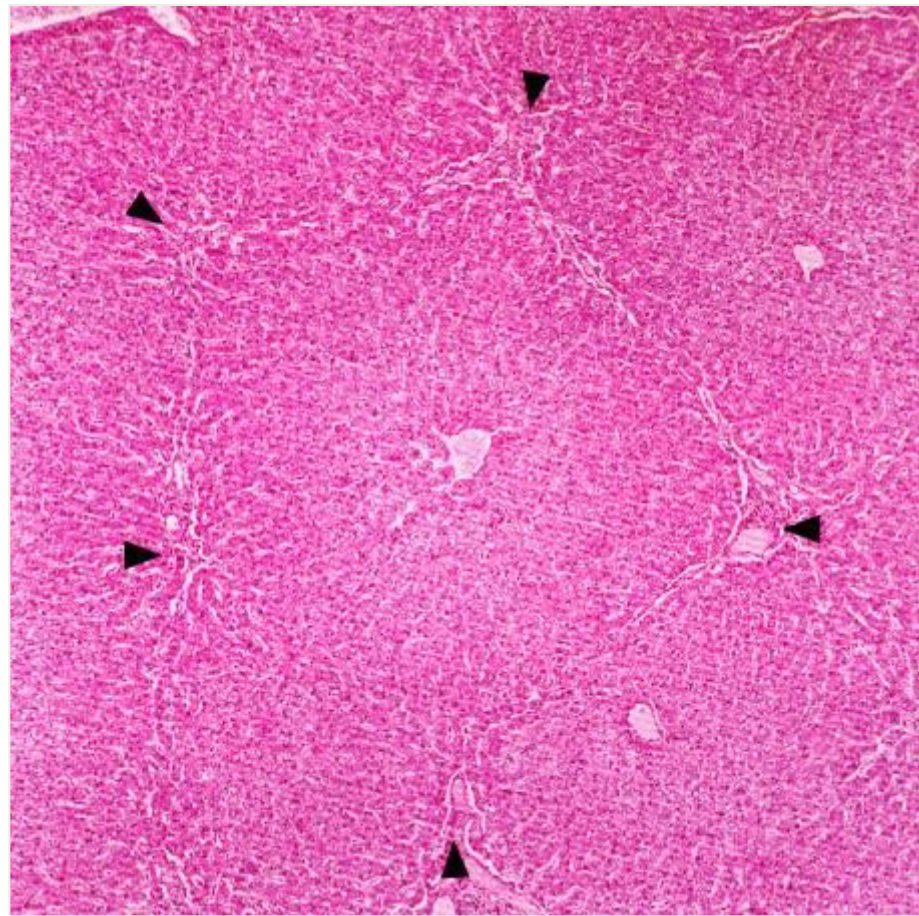
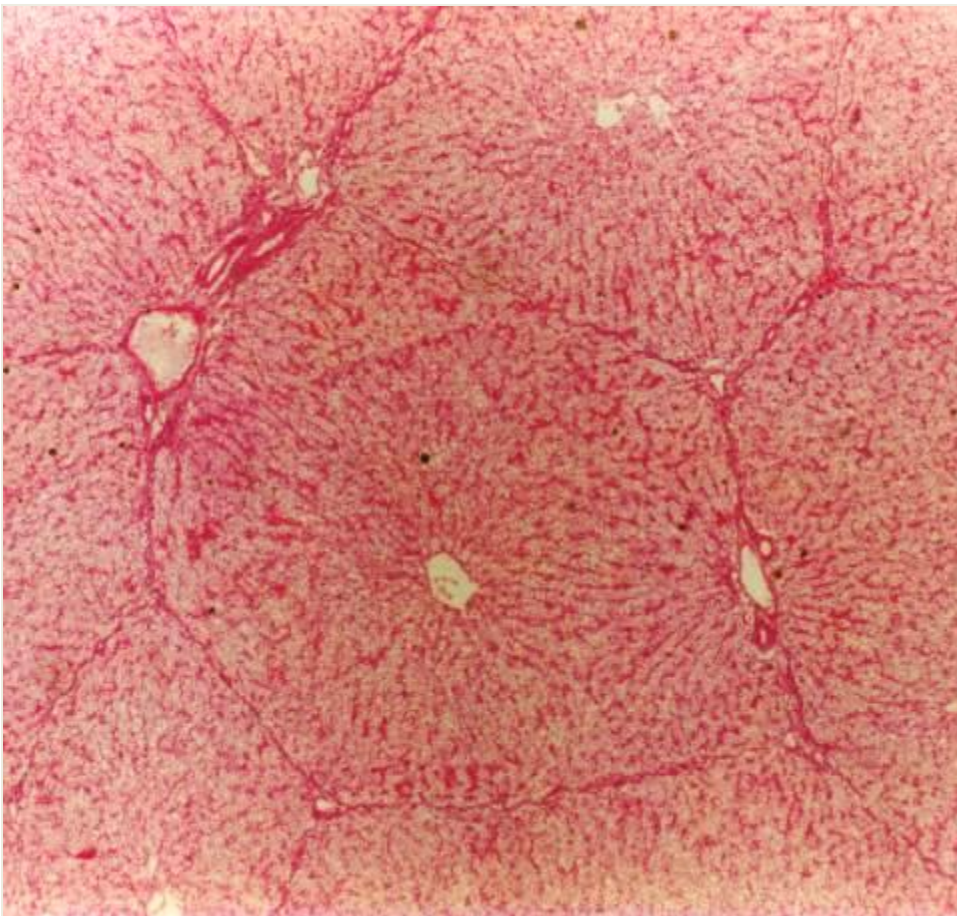
- На местима где се сусрећу углови три суседна режњића везиво је обилније и тај део интерлобуларног простора означава се као **Киернанов простор** или **портни канал**.
- У везиву порталног канала налази се **портна тријада** коју чине:
 - а) **вена интерлобуларис**, грана портне вене;
 - б) **артерија интерлобуларис**, грана јетрене артерије и
 - ц) **ductus billiferus**, почетни интерлобуларни жучни канал.
- Поред крвних судова и жучног канала у Киернановом простору налазе се један или више лимфних судова, као и нервна влакна која прате крвне судове и заједно са њима улазе у лобулус.

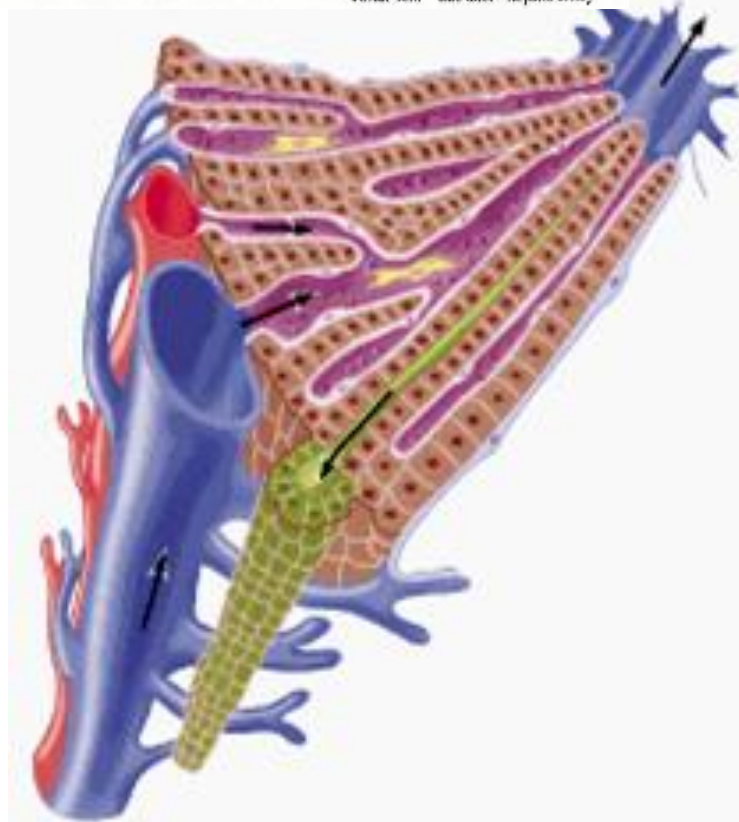
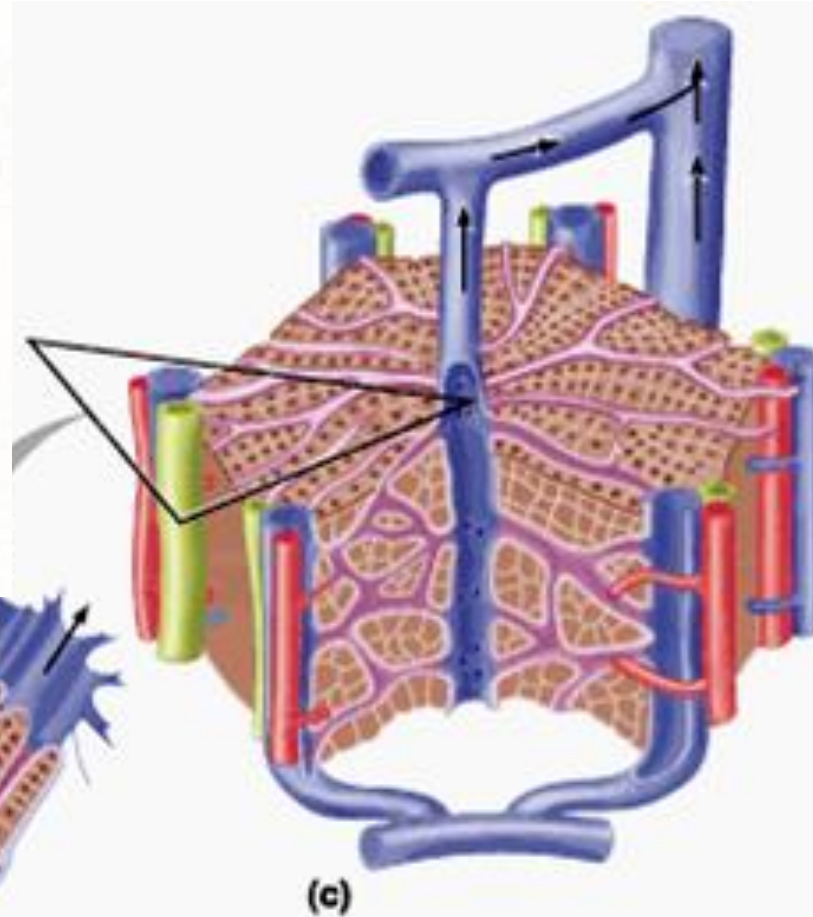
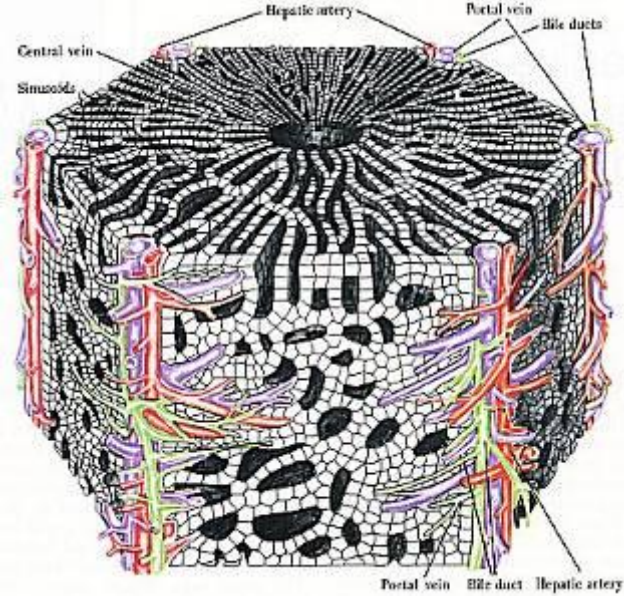
Класичан лобулус јетре

- У центру класичног лобулуса налази се посткапиларна венула познатија под именом **вена централис**.
- Скелет лобулуса граде хепатоцити поређани у низове који у простору формирају плоче назване **ламинае хепатис** или **Ремакове гредице**. Ремакове гредице грађене су од једног или два слоја хепатоцита, а пружају се у виду зрака од централне вене ка периферији лобулуса.
- У лавиринтном простору између хепатичних ламина налазе се **јетрини синусоиди**.
- Хепатоцити са периферије режњића формирају **граничну плочу** која одваја лобулус од околног везива. У граничној плочи присутни су бројни отвори преко којих у лобулус улазе крвни судови, а из њега излазе жучни канали. Класични лобулус је морфолошки одраз васкуларне мреже јетре.



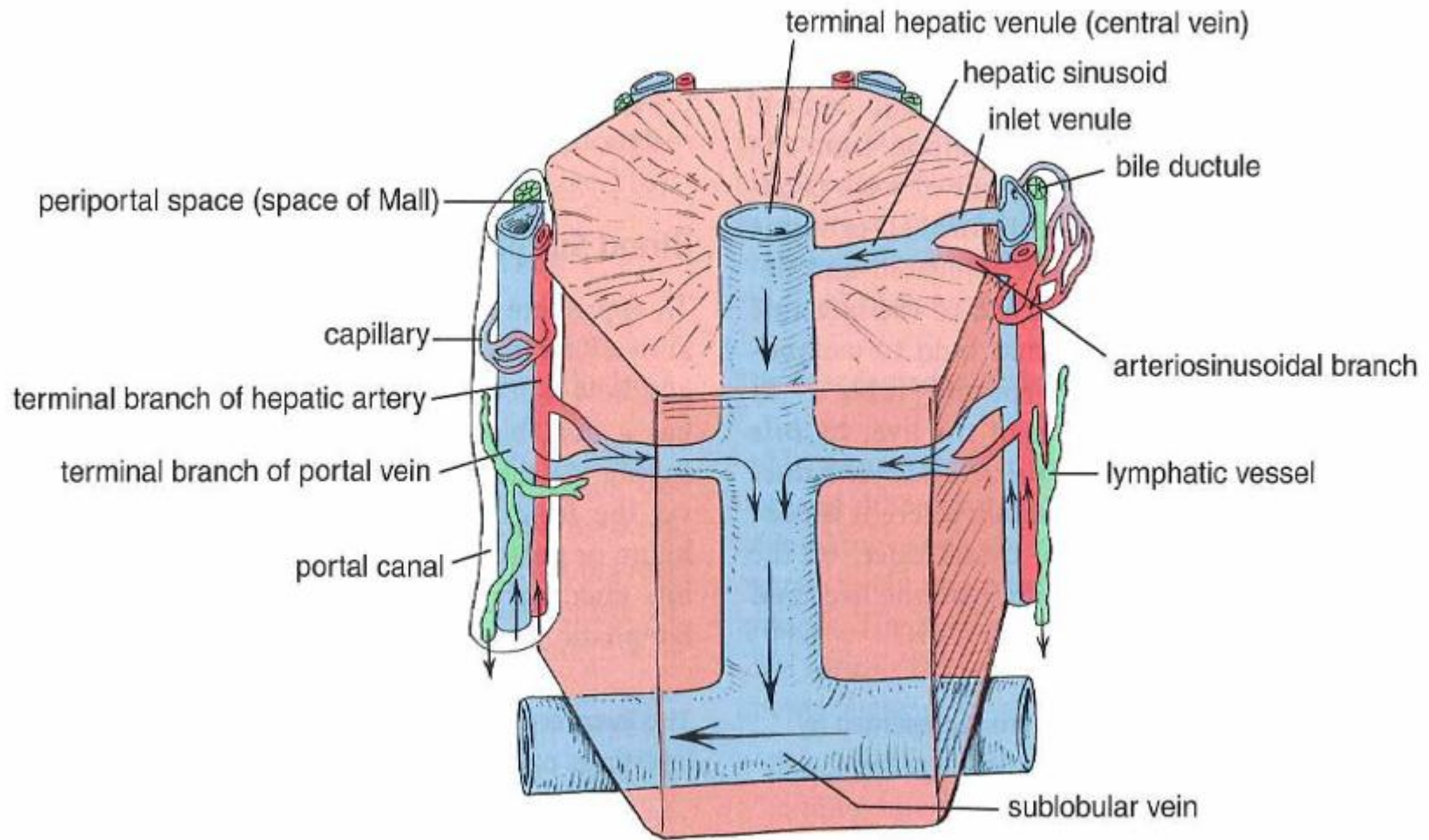
Класичан лобулус јетре

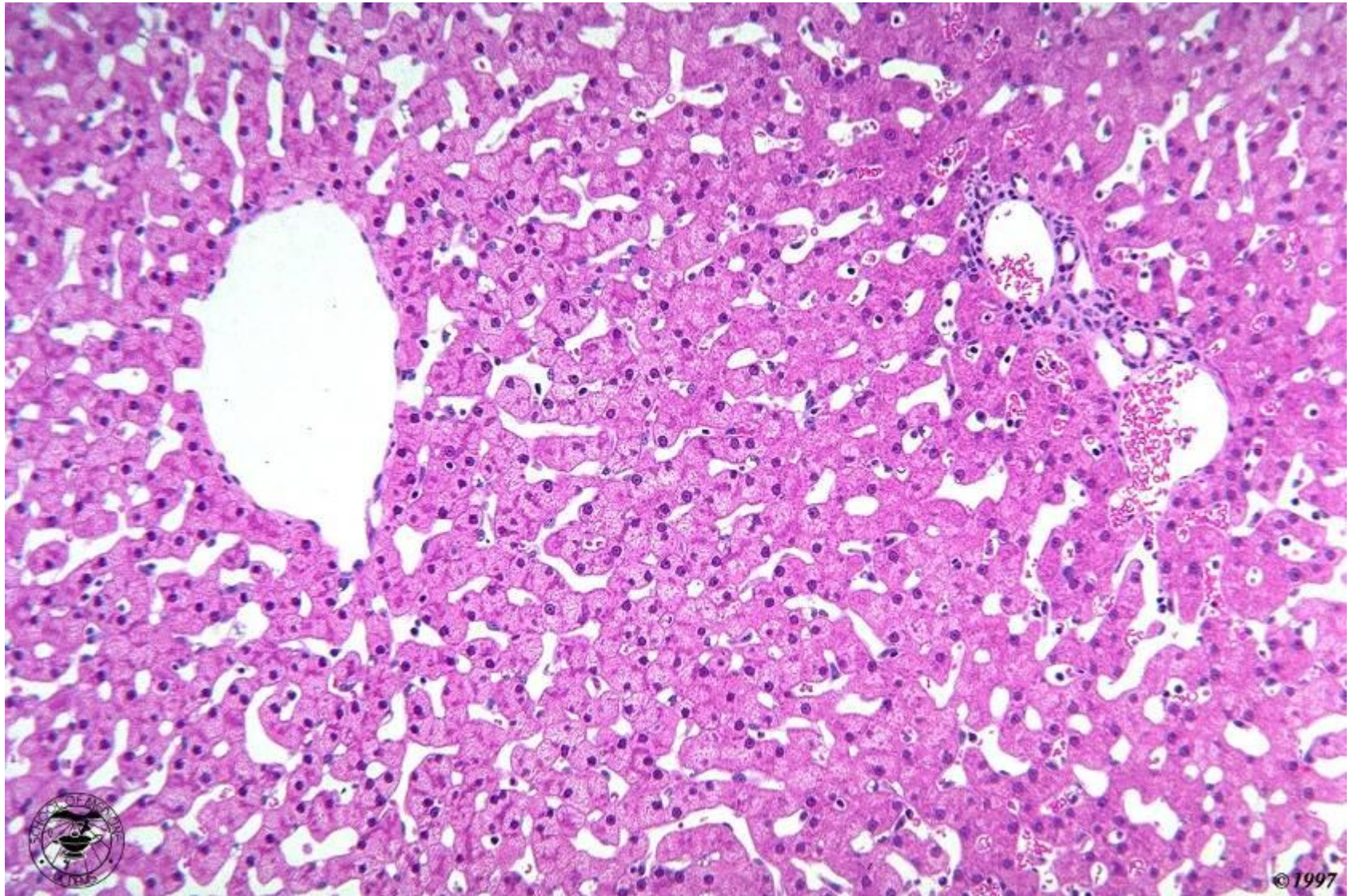


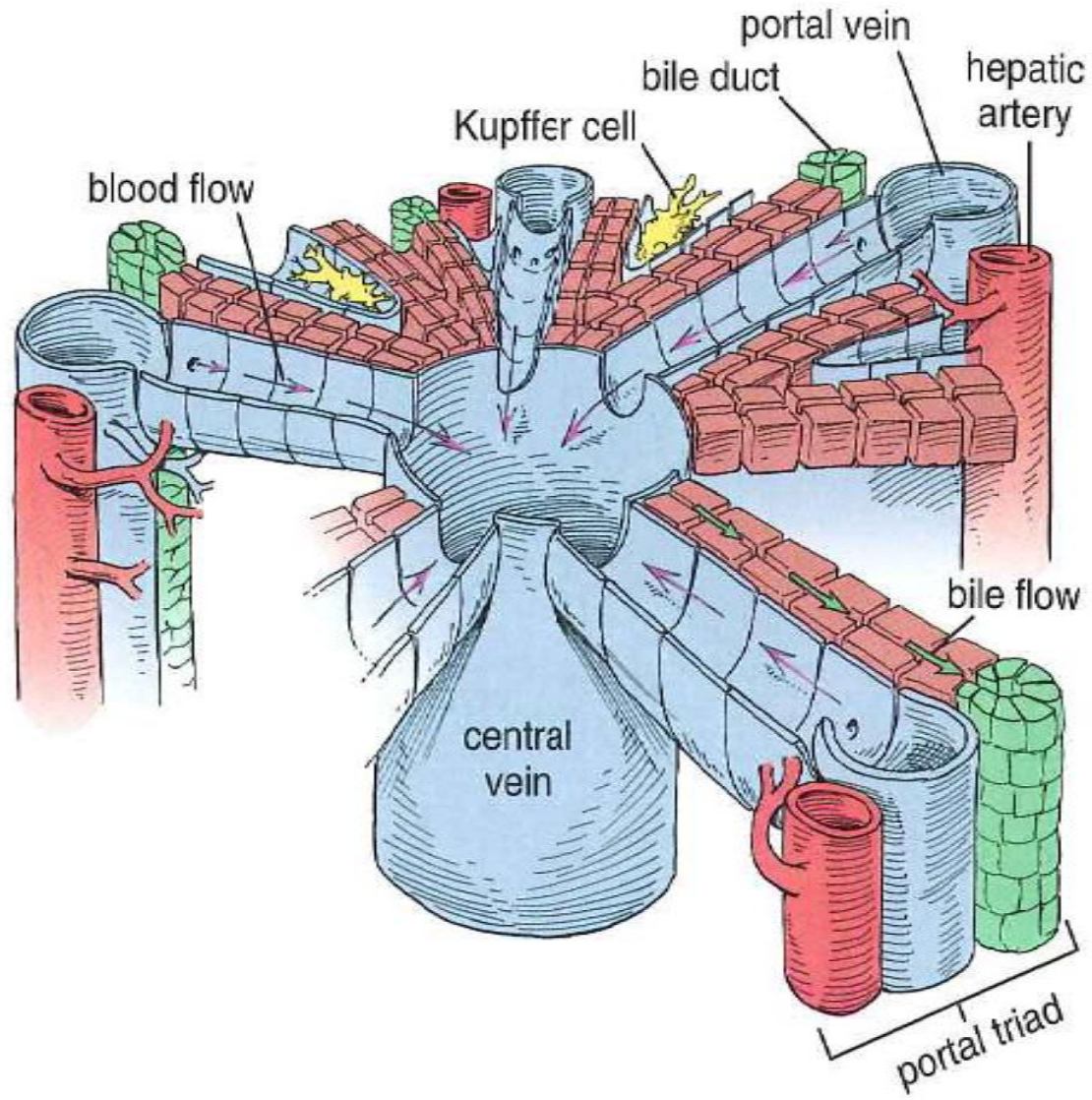


Јетрин
лобулус

Класичан лобулус јетре







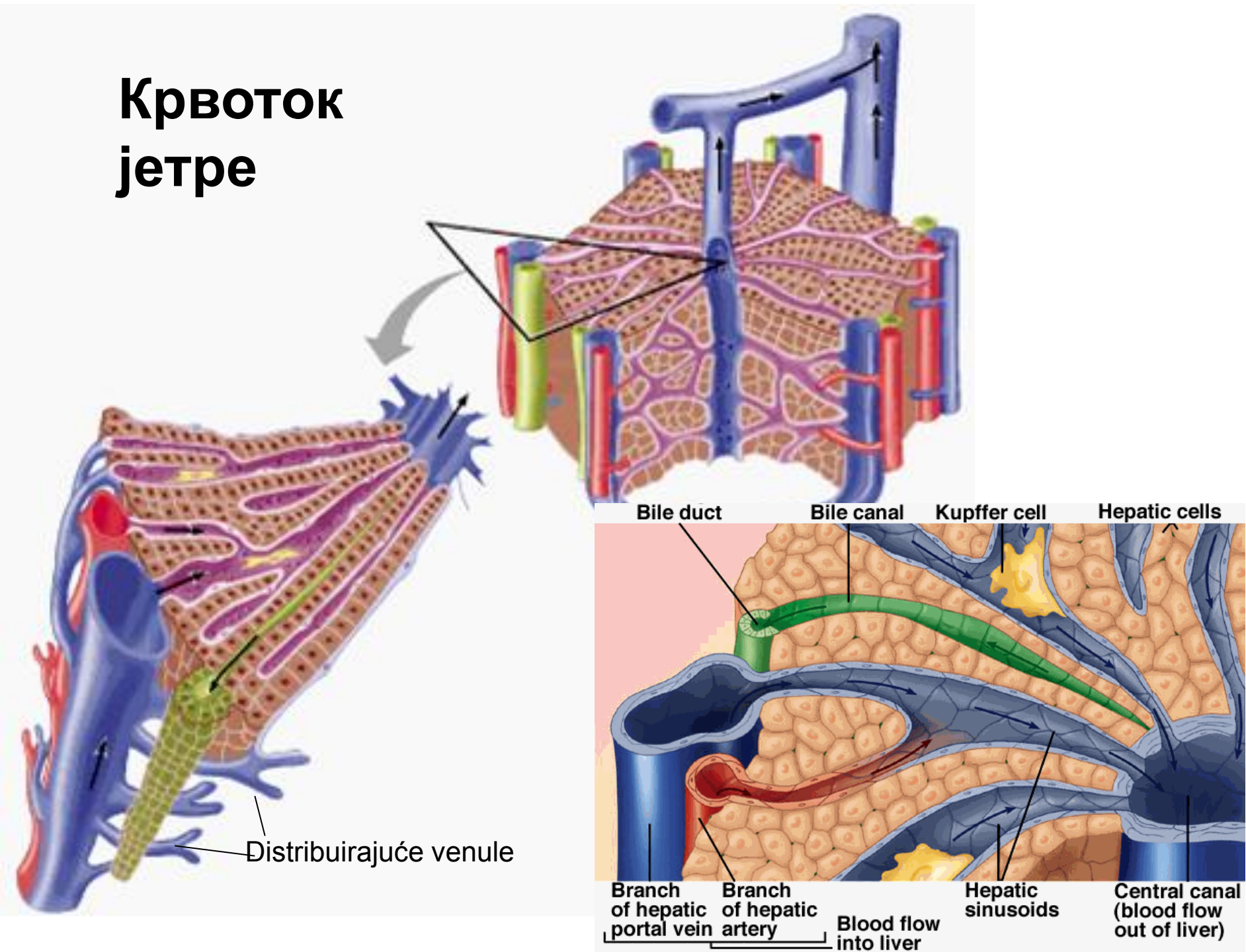
Крвоток јетре

- Јетра је специфичан орган и по томе што добија 3/4 венске, а свега 1/4 артеријске крви.
- Функционални крвни суд је **вена портае**, а нутритивни **arteria hepatica propria**.
- **Вена портае** доводи крв из црева, слезине и панкреаса.
- Портном веном у јетру стиже око 75% крви намењене јетри.
- Након проласка кроз хилус, портна вена дели се на већи број огранака који улазе у Киернанове просторе - **интерлобуларне вене**.
- Интерлобуларне вене дају гране које обавијају лобулус - **дистрибуирајуће** или **расподелне венуле** .
- Од расподелних венула одвајају се ситне гранчице назване **улазне** или **перфорантне венуле** које пробијају граничну плочу уливајући се у јетрине синусоиде.

Крвоток јетре

- **Arteria hepatica propria** доноси оксигенисану крв у јетру.
- Грана се на исти начин као вена порте дајући **интерлобуларне артерије** које се даље гранају на **дистрибуирајуће (расподелне) артериоле**.
- Од дистрибуирајућих артериола са једне стране настају **улазне (перфорантне) артериоле** које продиру кроз граничну плочу и изливају оксигенисану крв у синусоиде јетре.
- Од расподелних артериола настаје капиларна мрежа која исхрањује интерлобуларно везиво.
- Капиларна мрежа наставља се венулама које ослобађају дезоксигенисану крв у јетрине синусоиде, што значи да и део крви из нутритивног крвотока стиже у лобулус као венска крв.

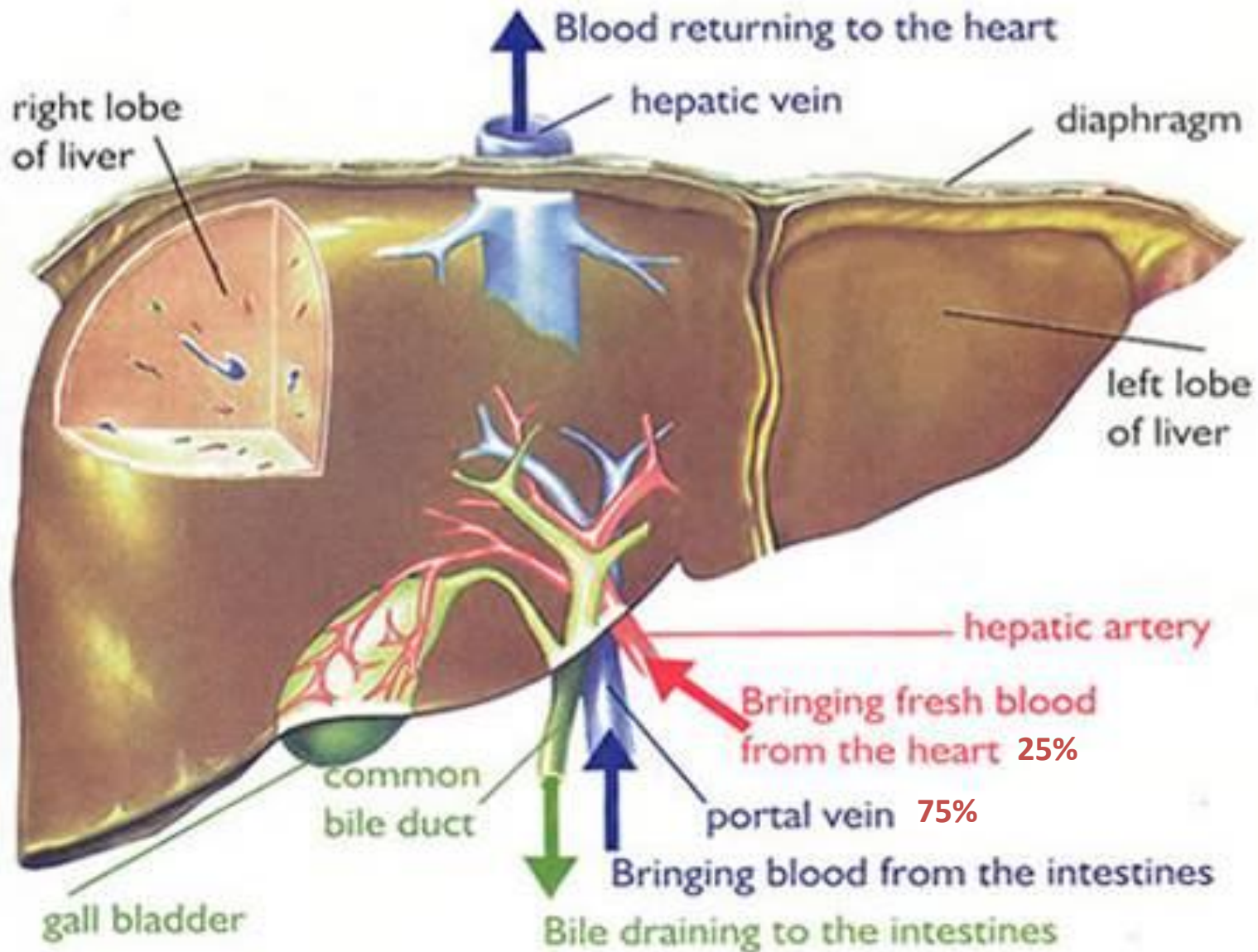
Крвоток јетре

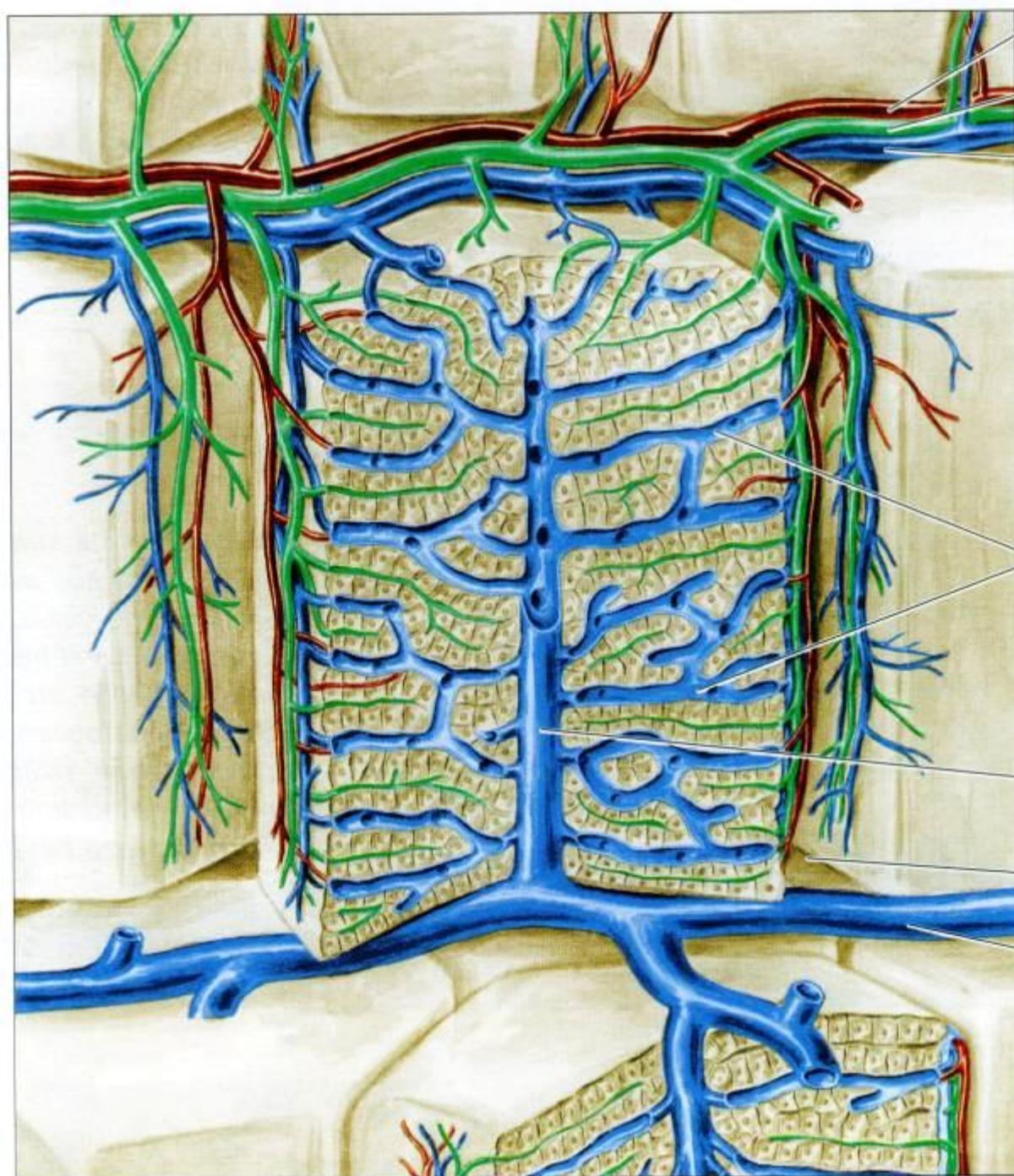


Васкуларизација јетре

- **Централна вена** је терминална хепатична вена која пролази кроз центар класичног јетриног лобулуса.
- Зид централне вене изграђен је од ендотелних ћелија и узаног слоја спирално оријентисаних колагених влакана.
- Централне вене напуштају режњић на његовој бази уливајући се у **сублобуларне вене**.
- Спајањем сублобуларних вена настају **сабирне вене** које на крају формирају две или више **хепатичних вена** којима се крв из јетре слива у доњу шупљу вену.

Васкуларизација јетре





Hepatička arterija (grana)

Žučni kanal

Portna vena (grana)

Sinusoidi

Centralna vena

Portni prostor

Sublobularna vena

сублобуларне вене



сабирне вене



вена хепатика

Синусоидни капилари

- Јетрини синусоиди су широки и вијугави капилари синусоидног (дисконтинуираног) типа.
- Синусоиди јетре граде ендотелне ћелије и стелатни синусоидни макрофаги познати под именом Купферове ћелије.

Ендотелне ћелије:

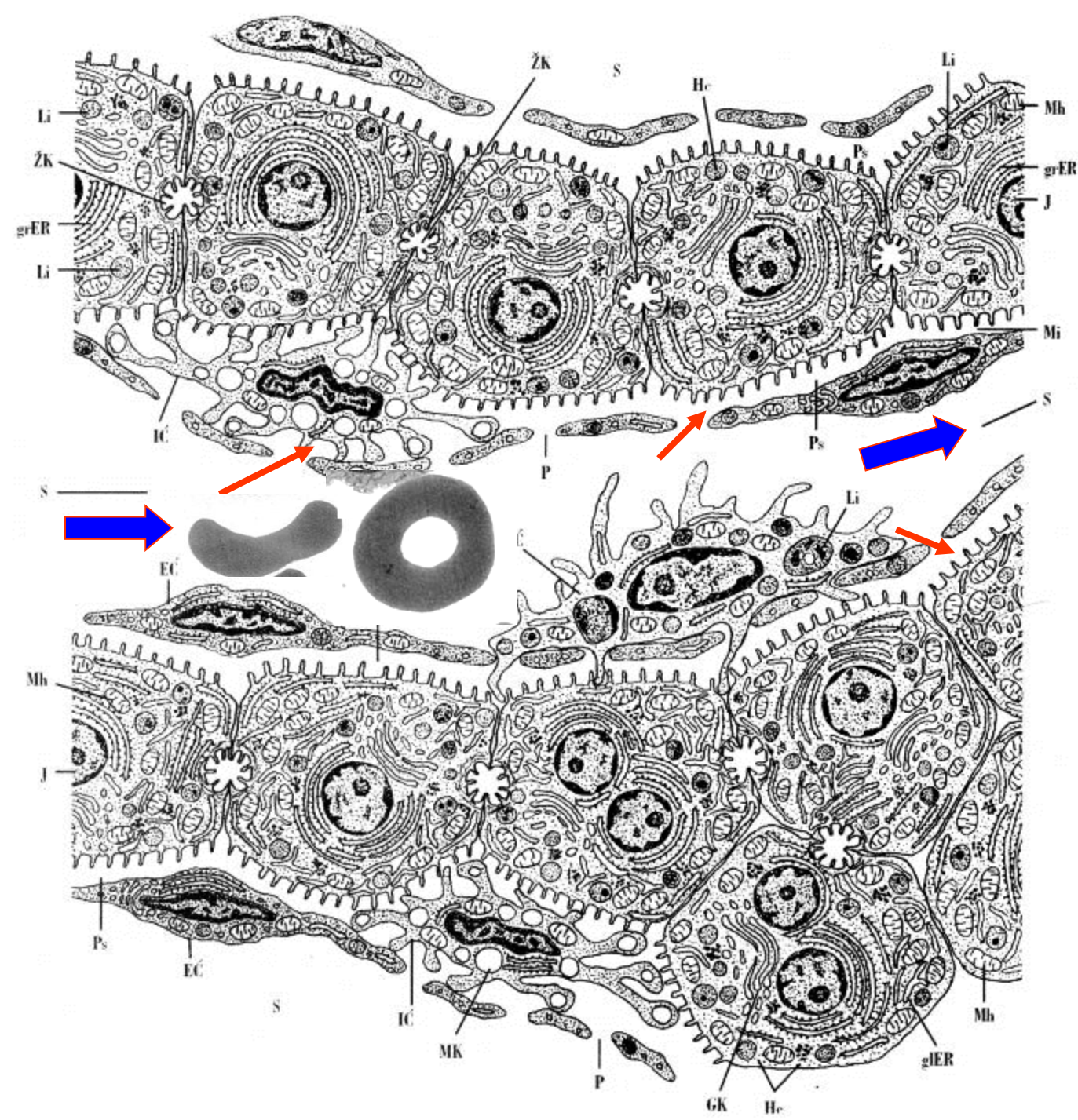
- пиноцитозне везикуле
- актински и миозински филаменти
- органеле слабо заступљене
- пречник пора до 3 μm

Синусоидни капилари

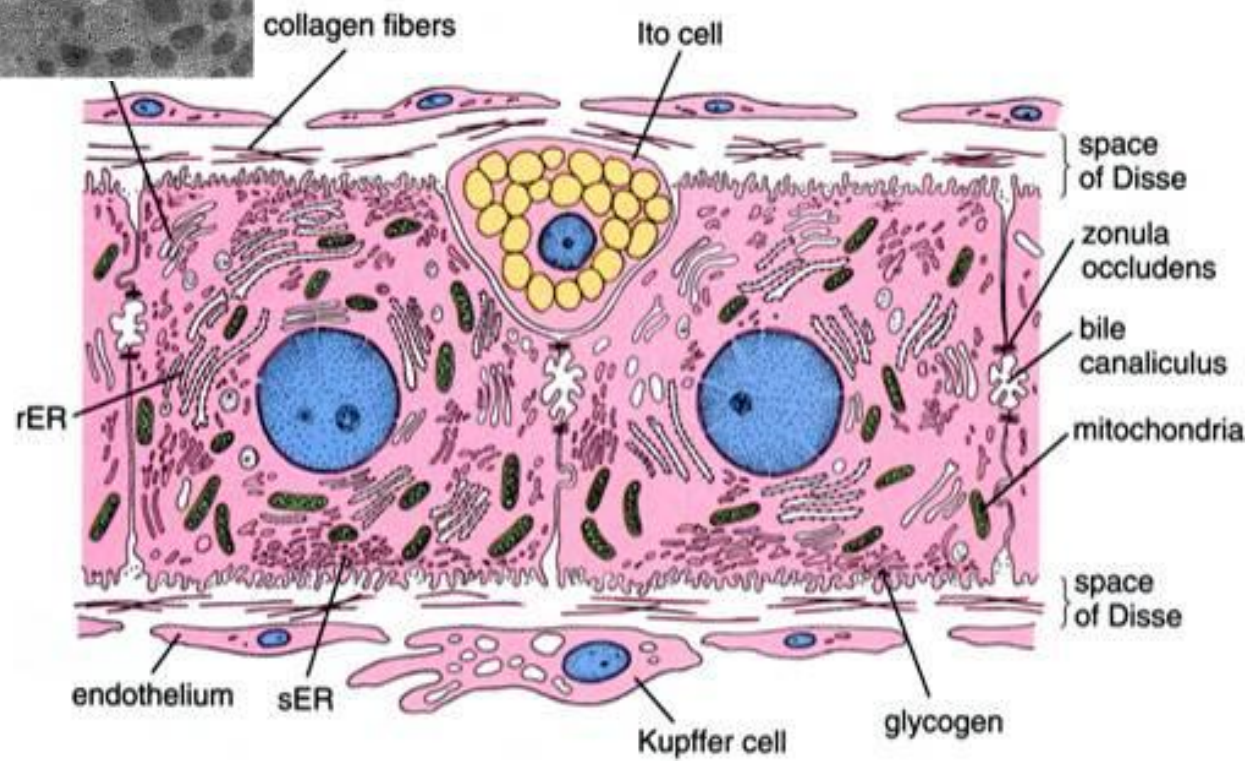
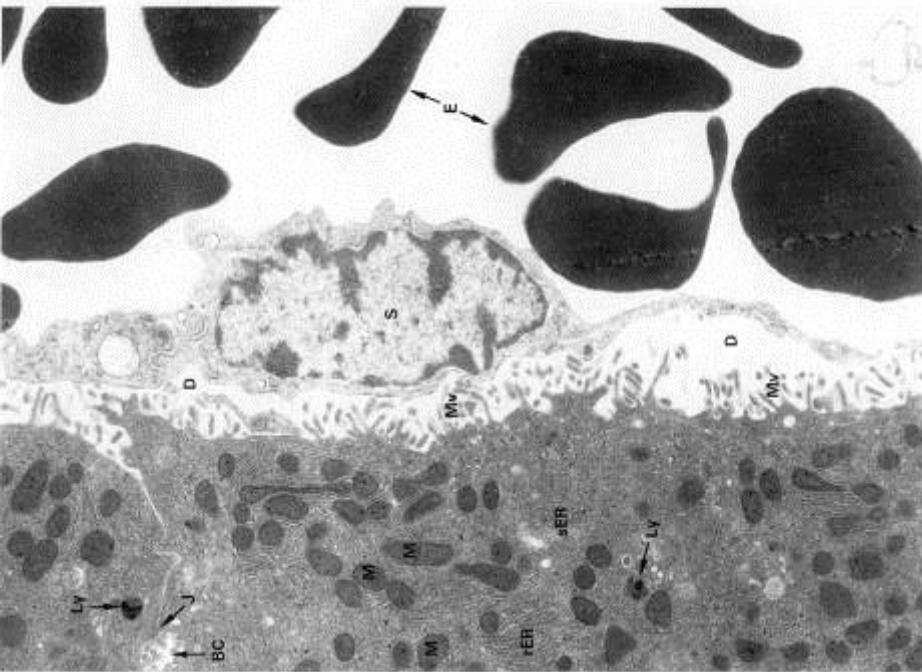
Купферове ћелије

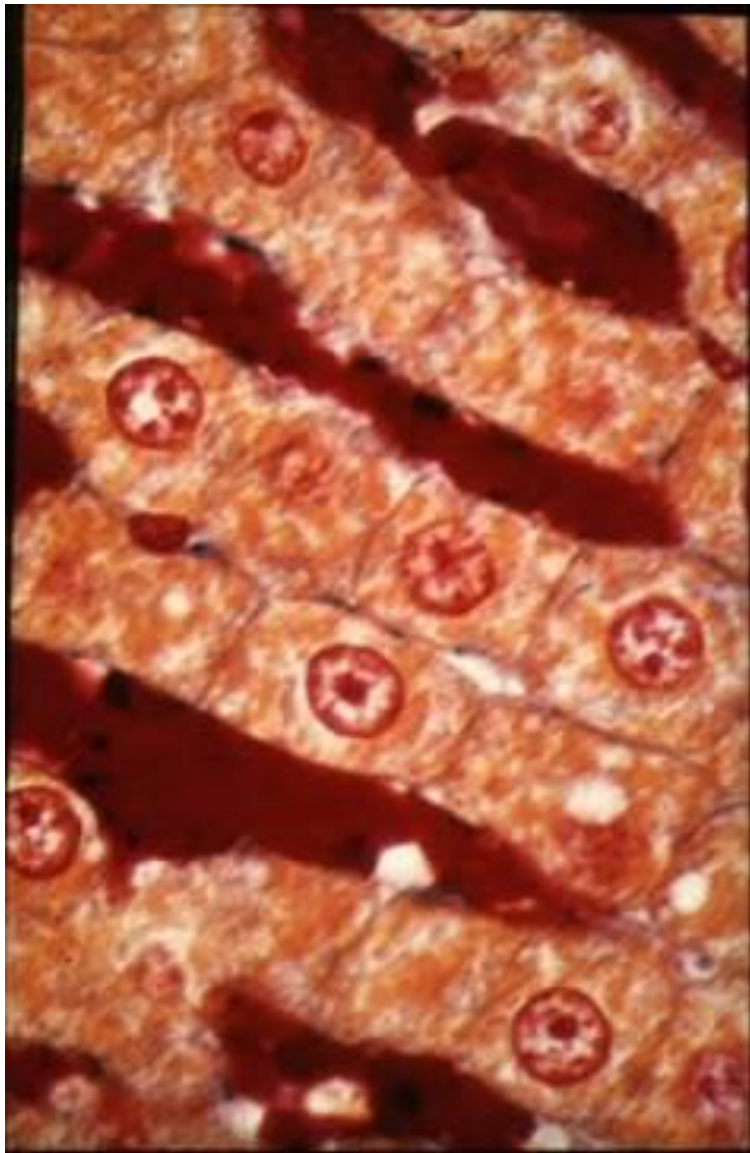
- макрофаги јетре
- 15% ћелија јетре
- депонују гвожђе и фрагменте Ер
- секретују простагландин и циклине

Синусоидни капилари

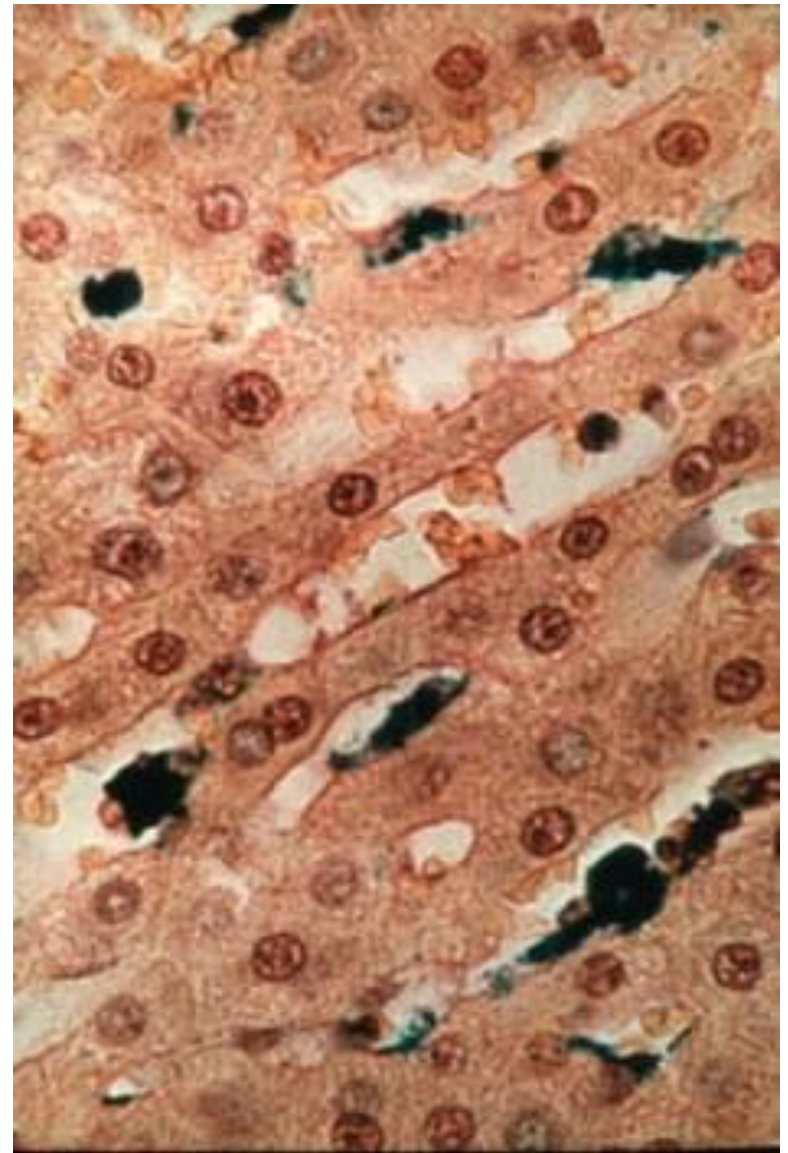


Синусоидни капилари

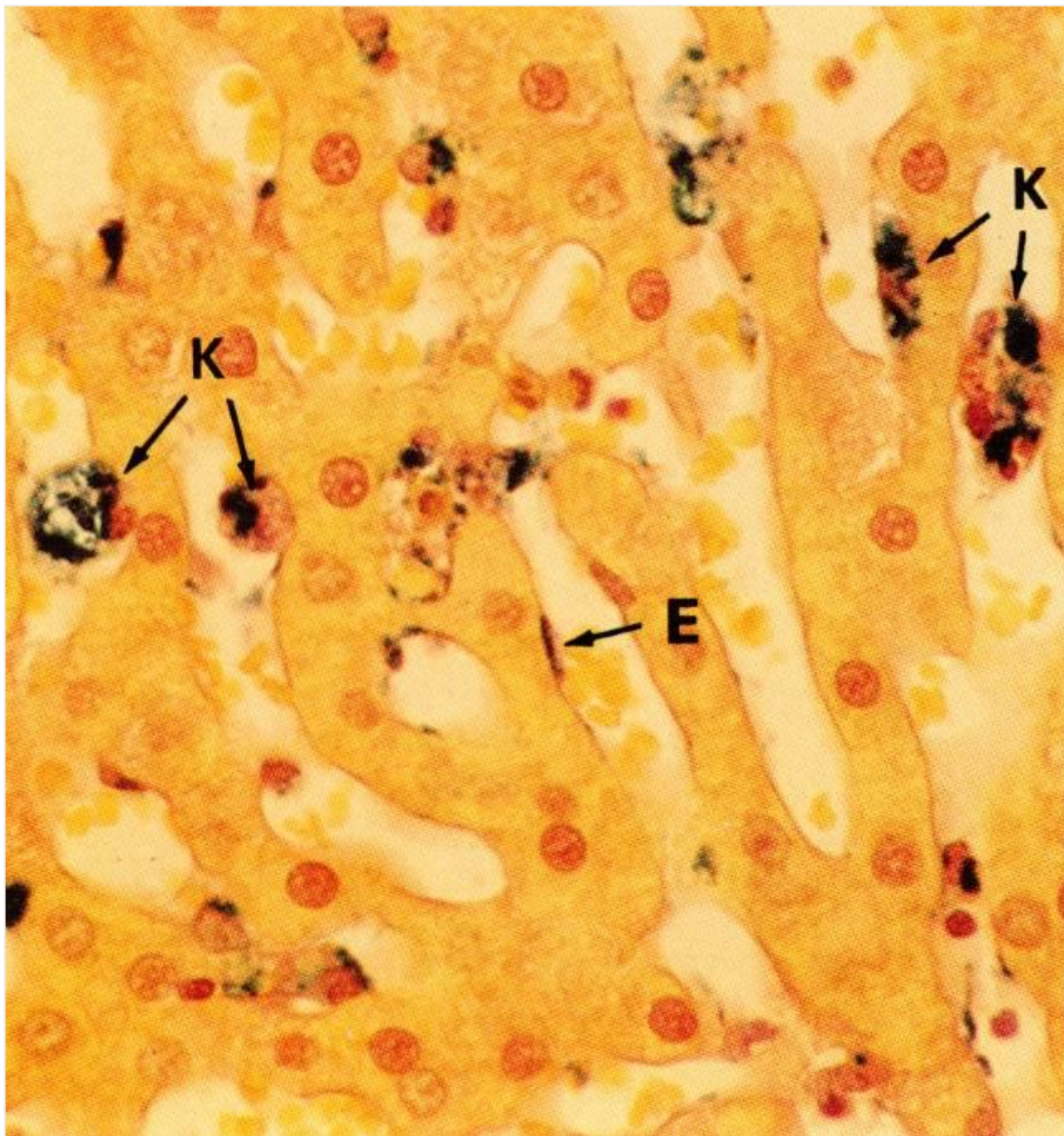




Убризгани крвни судови јетре

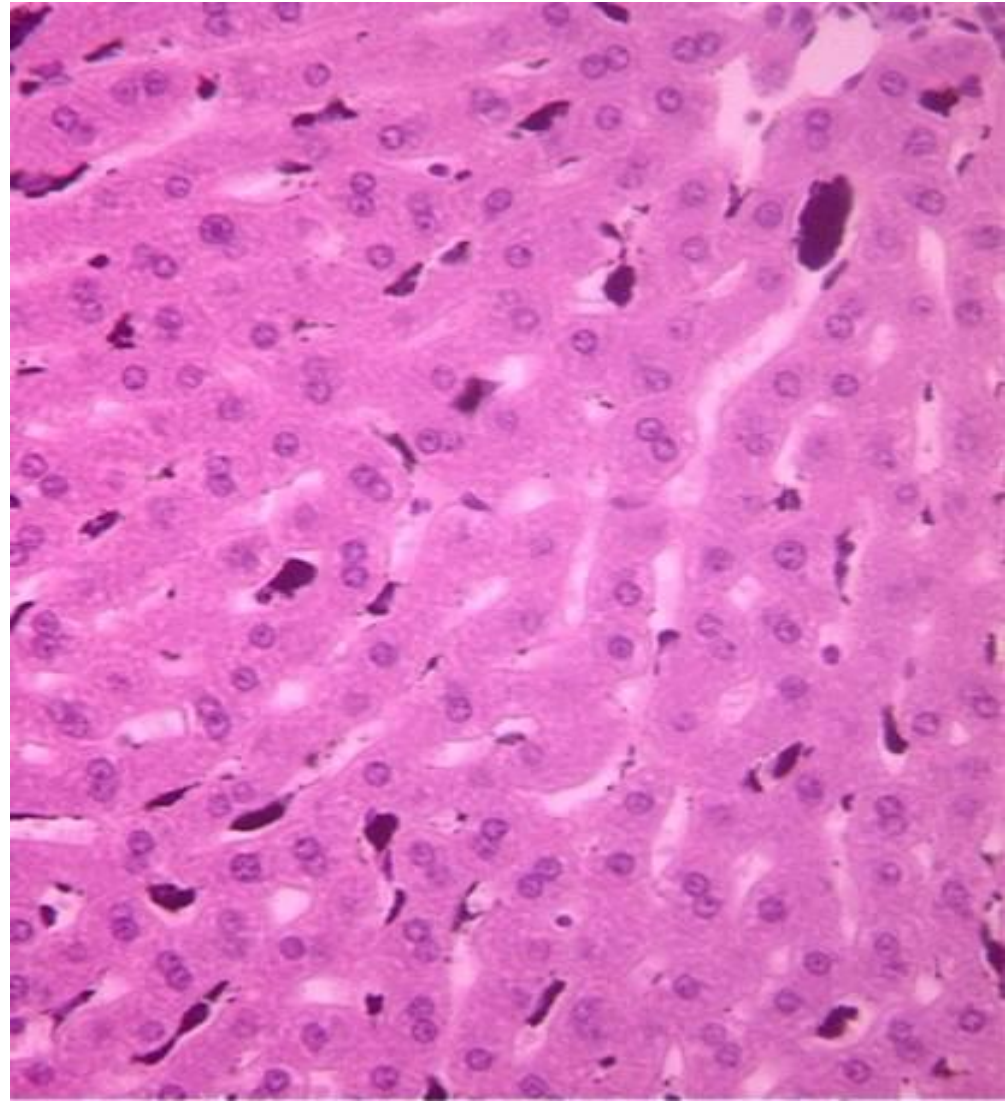
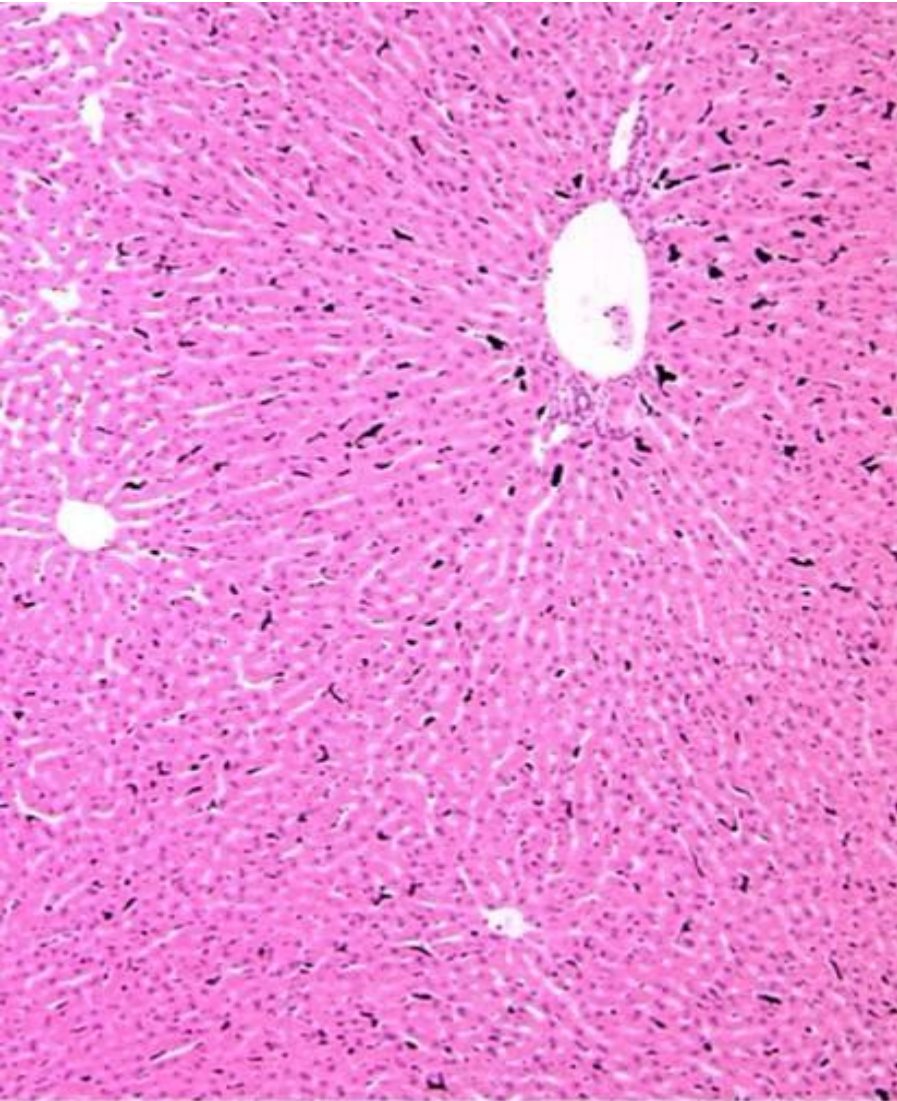


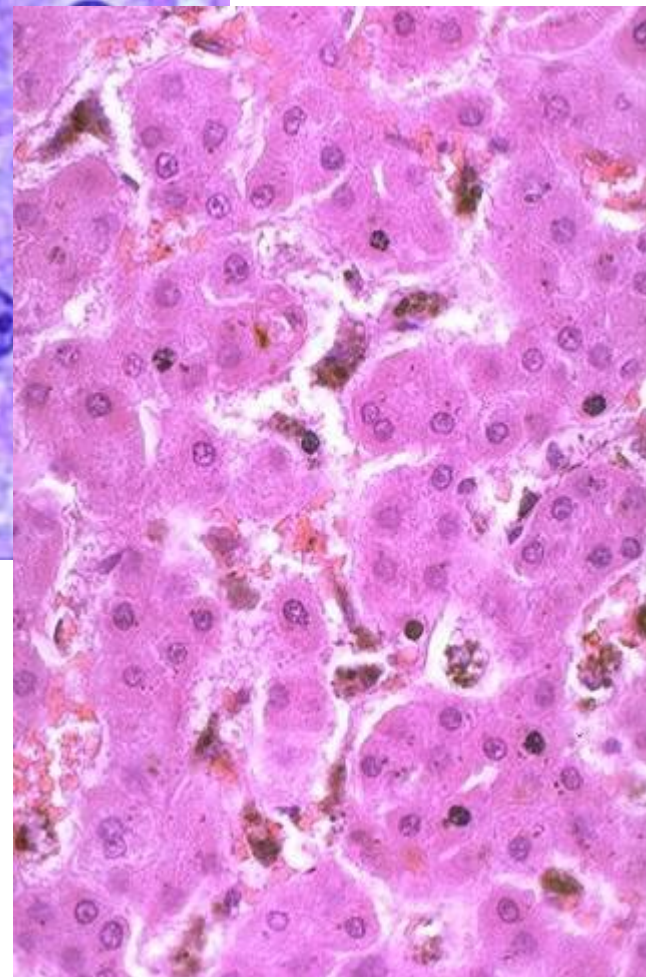
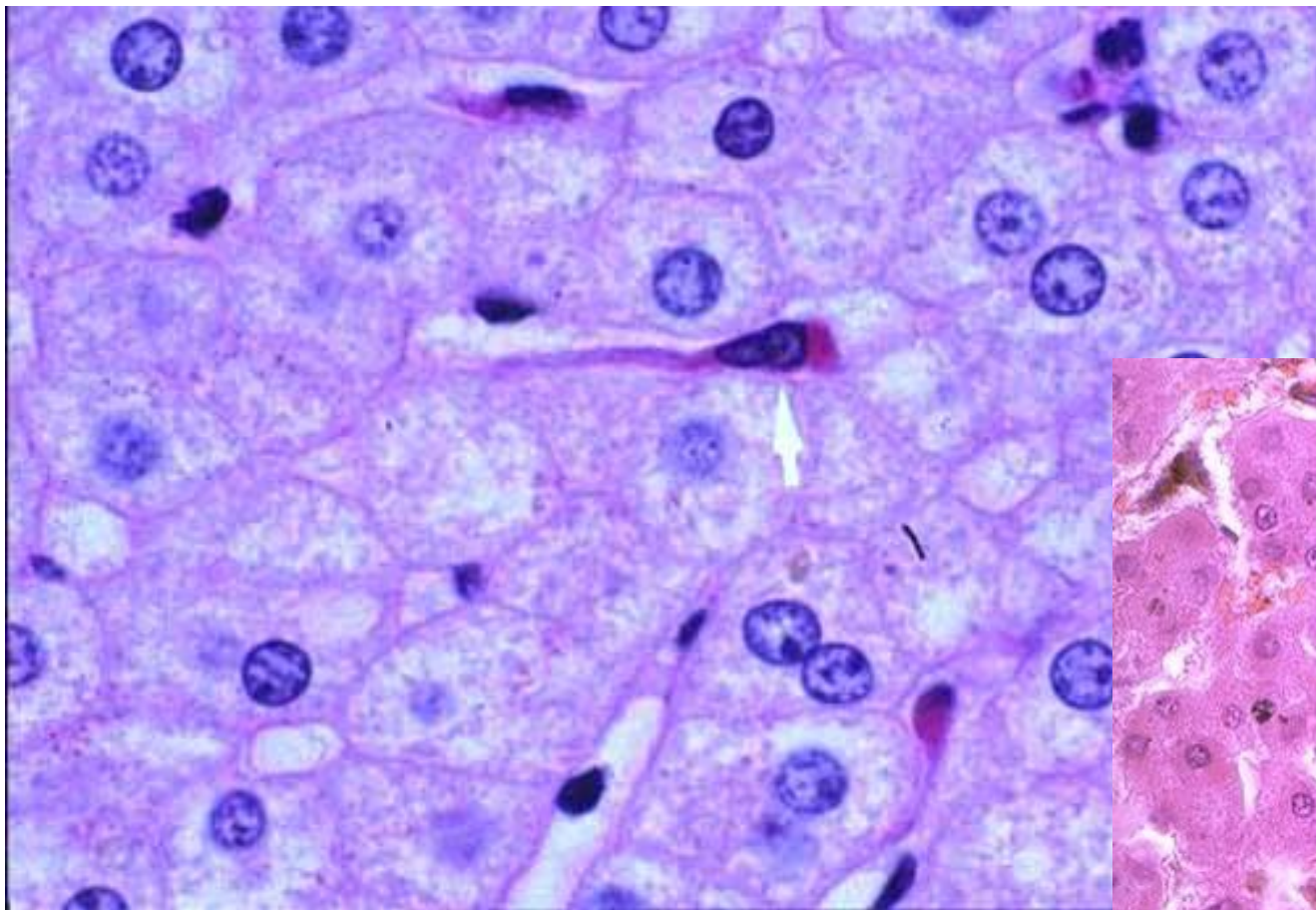
Купфер-ове ћелије које су
фагоцитовале гвожђе



Купферове
ћелије

Купферове ћелије





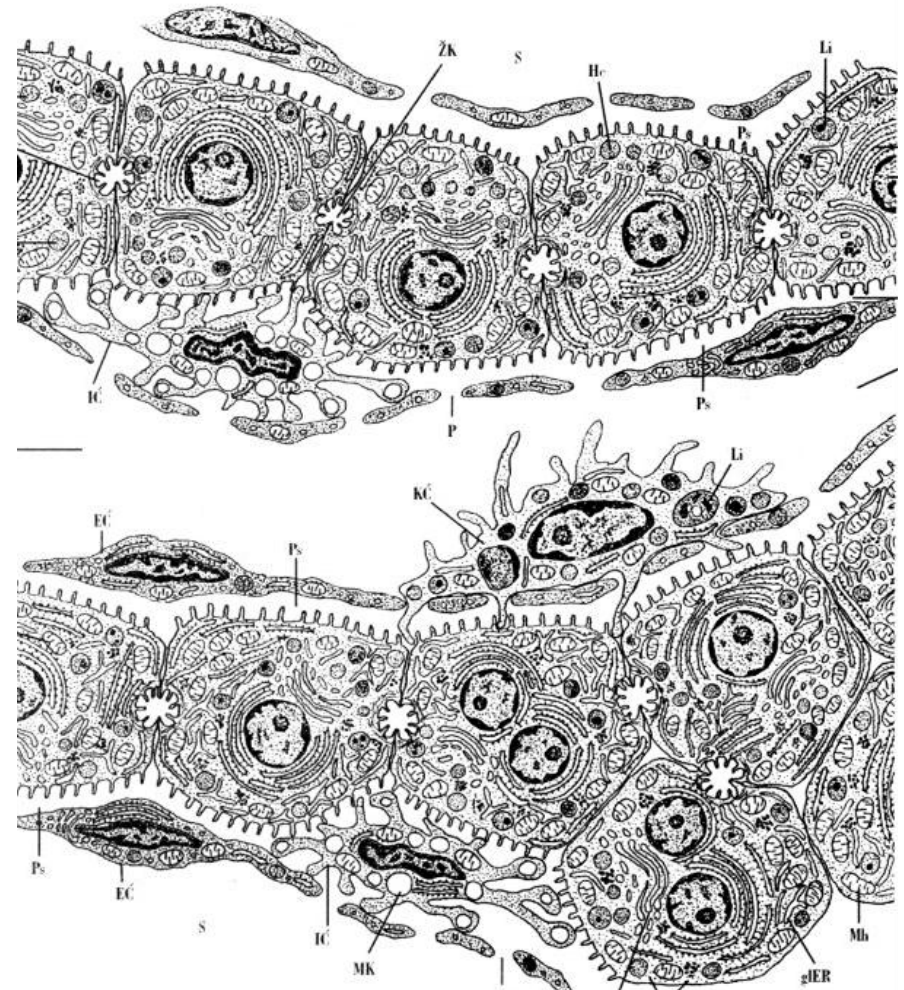
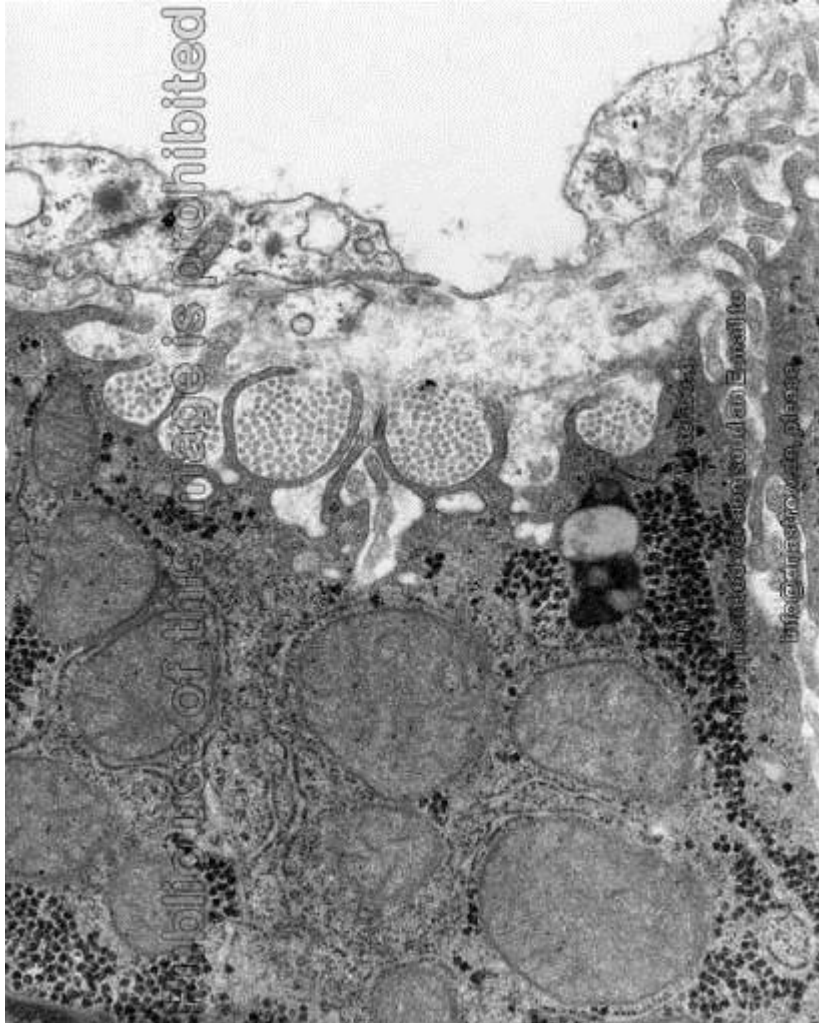
Купферове ћелије

Перисинусоидни простори

- **Перисинусоидни** или **Дисеови (Disse)** простори налазе се између синусоидних капилара и хепатоцита.
- Унутрашњу границу Дисеовог простора чине базалне површине ендотелних ћелија синусоида, а спољашњу базалне површине хепатоцита.
- Крвна плазма филтрира се кроз поре у зиду синусоида, улази у перисинусоидни простор и “купа” паренхимске ћелије јетре.
- Са базалне површине хепатоцита у перисинусоидни простор пружају се микровили који око 6 пута повећавају површину преко које се врши размена материја између јетриних ћелија и крвне плазме.

Перисинусоидни простори

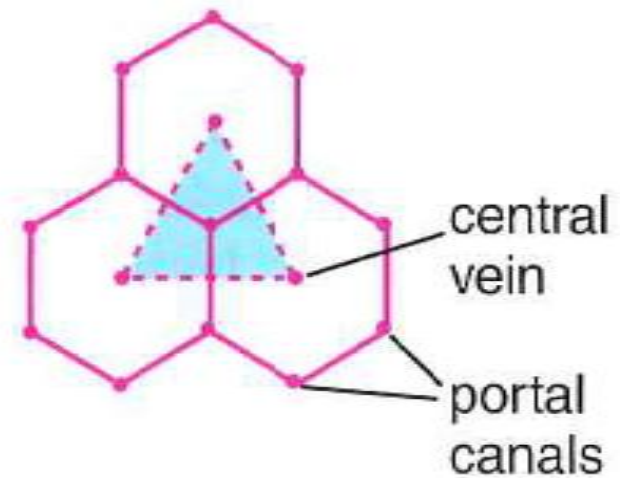
- Код адултне јетре у Дисеовим просторима присутне су **стелатне ћелије јетре** или **перисинусоидне (Ито) ћелије**.
- **Ито ћелије**
 - депонују око 80% телесног витамина А
 - синтетишу ретикуларна влакна
- **Лимфни судови.** У класичном лобулусу јетре не постоје лимфни судови. Течност перисинусоидних простора је еквивалент лимфе и она се преко граничне плоче излива у Малове (Малл) просторе. **Малови простори** су узане пукотине између граничне плоче и строме портног канала.



- Диссе-ов простор
- Купфер-ове ћелије
- Ито ћелије

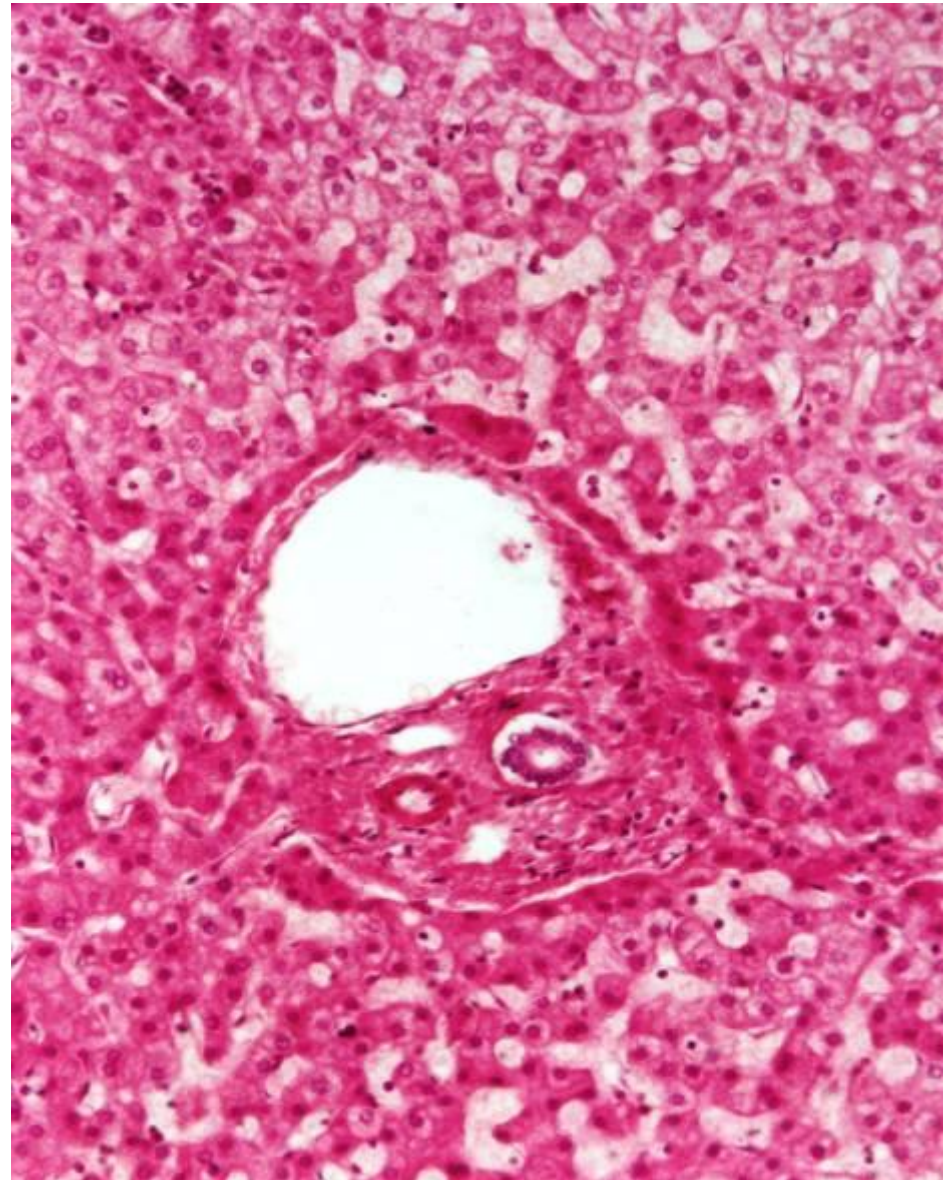
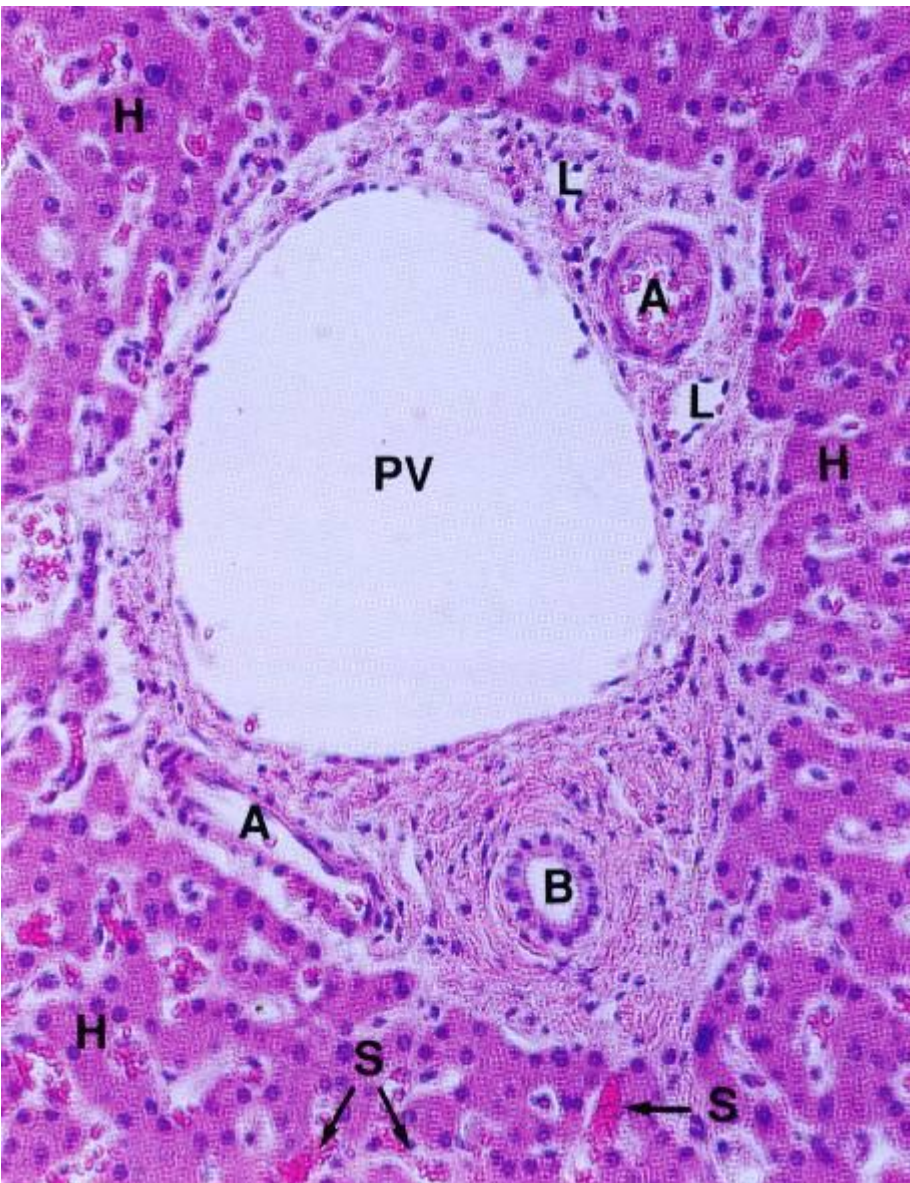
Портални лобулулус

- Уколико се прате **почетни жучни путеви** основном морфофункционалном јединицом јетре може се сматрати **портни лобулулус**.
- То је сегмент јетриног ткива који на попречном пресеку има облик једнакостраничног троугла.
- У центру тог троугла налази се **портни канал**, односно **дуктус билиферус**, а темена му чине **три централне вене** најближе датом билиферном дуктусу.
- Портни лобулулус је морфолошки одраз мреже жучних каналића.



PORTAL LOBULE

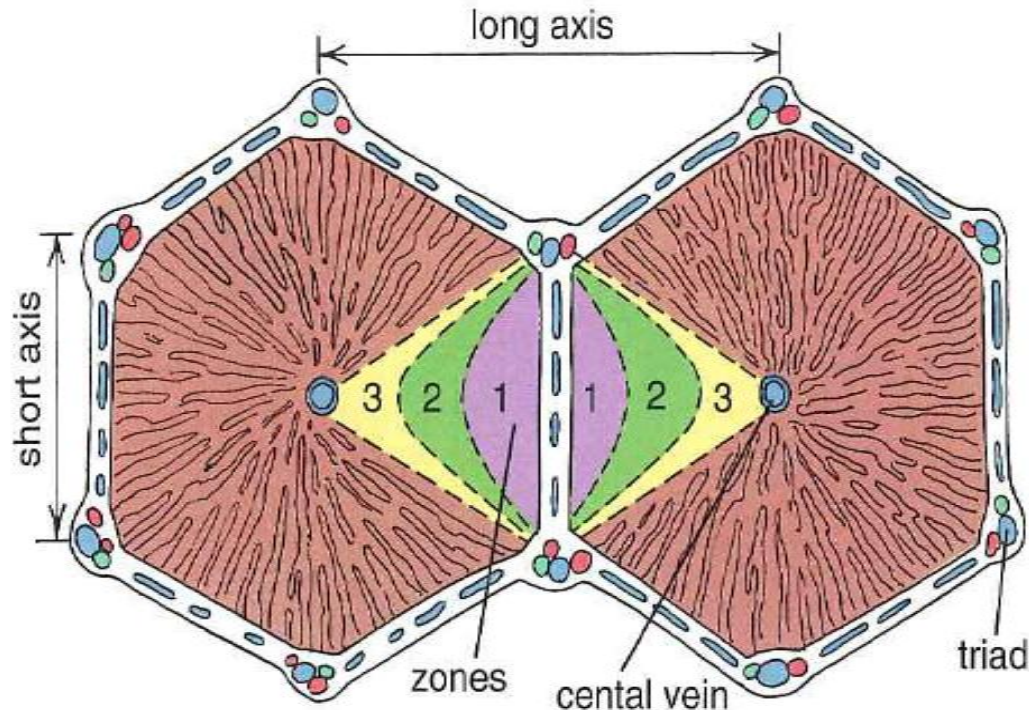
Портални канал



Јетрин ацинус

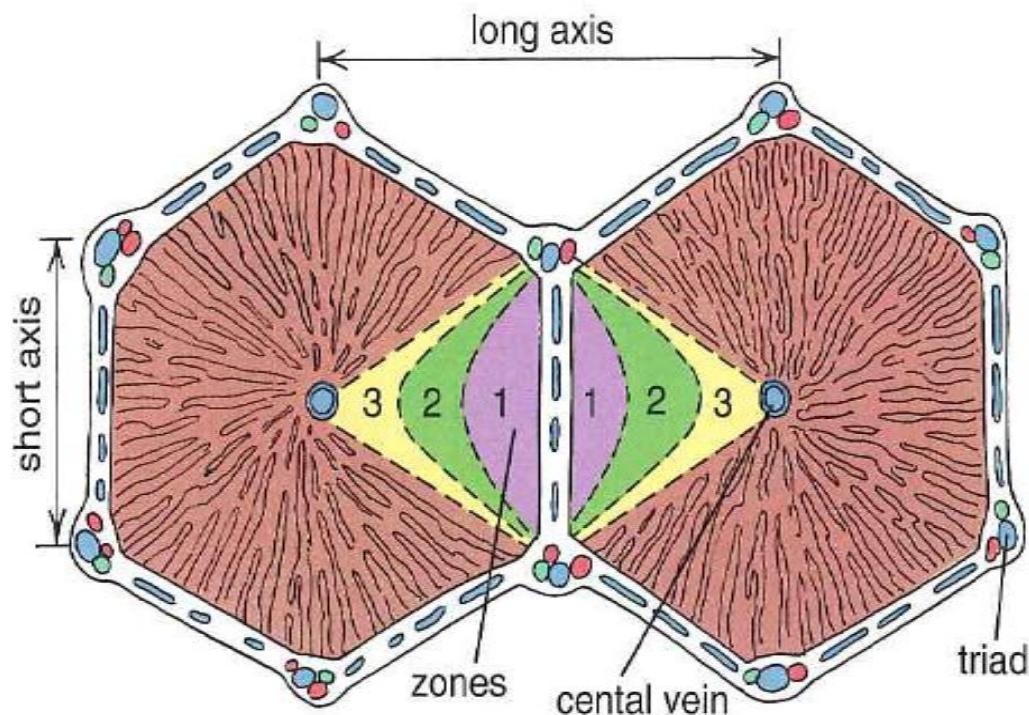
- **Јетрин ацинус** је најмања структурна и функционална јединица јетриног ткива погодна за тумачење метаболичке активности и патолошких процеса у јетри, зове се још и **Рапапортов ацинус**.
- Јетрин ацинус је морфолошки одраз функције јетре у физиолошким и патолошким условима.
- То је сегмент јетриног ткива облика ромба који захвата отприлике по шестину сваког од два суседна класична лобулуса јетре заједно са интерлобуларним везивом које их дели.
- Темена тако замишљеног ромба чине два блиска портна канала и две централне вене суседних класичних лобулуса. Краћа оса ацинуса је линија што спаја два портна канала и одговара граници између два класична лобулуса, док дужа оса спаја њихове централне вене.

Јетрин ацинус



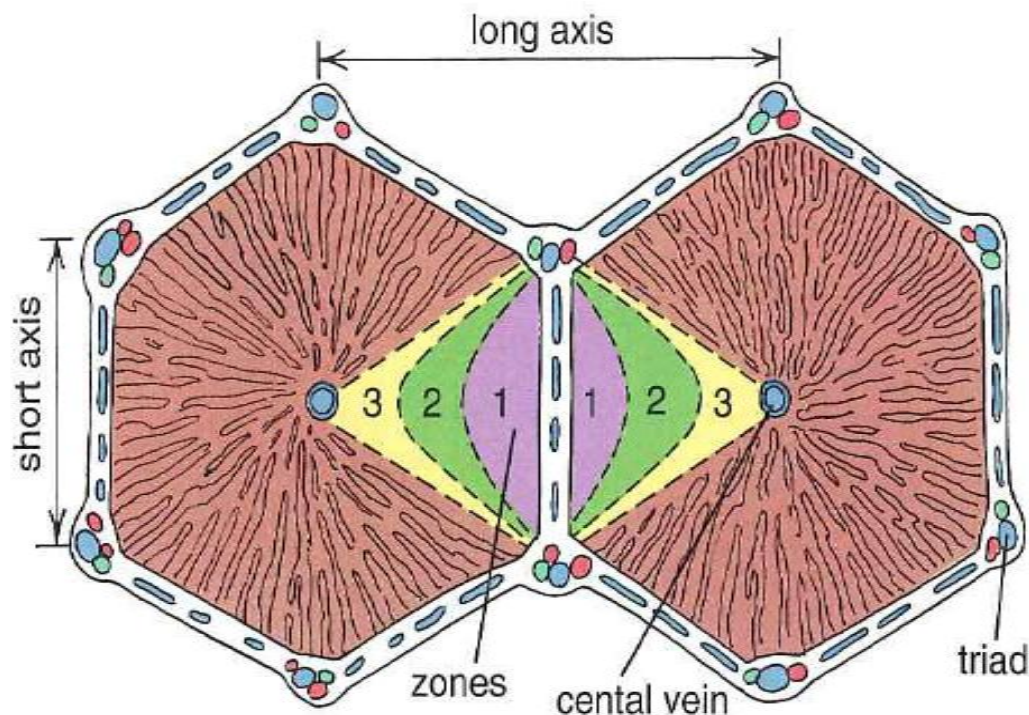
- **Јетрин ацинус** је најмања структурна и функционална јединица јетриног ткива погодна за тумачење метаболичке активности и патолошких процеса у јетри, зове се још и **Рапапортов ацинус**.
- Јетрин ацинус је морфолошки одраз функције јетре у физиолошким и патолошким условима.

Јетрин ацинус



- То је сегмент јетриног ткива облика ромба који захвата отприлике по шестину сваког од два суседна класична лобулуса јетре заједно са интерлобуларним везивом које их дели.

Јетрин ацинус



- Темена тако замишљеног ромба чине два блиска портна канала и две централне вене суседних класичних лобулуса. Краћа оса ацинуса је линија што спаја два портна канала и одговара граници између два класична лобулуса, док дужа оса спаја њихове централне вене.

Јетрин ацинус

- У центру јетриног ацинуса налазе се дистрибуирајуће (расподелне) артериоле и венуле, као и њихове терминалне гране.
- Три зоне хепатоцита:
 - хепатоцити **зоне I** налазе се на периферији класичног лобулуса (најактивније, највише O₂ и хране, али и токсина),
 - хепатоцити **зоне III** налазе се око централне вене и најудаљенији су од расподелних крвних судова (центрилобуларна некроза),
 - хепатоцити **зона II** простире се између зоне I и зоне III.

Хепатоцит

- Хепатоцити су жлездане ћелије које чине око 80% ћелијске популације јетре. Имају полигоналан облик и величину 20-30 μm .
- 25% хепатоцита је има два једра, а већина једноједарних је полиплоидна
- **Плазмалема** хепатоцита испољава различите специјализације зависно од оријентације.
- Одељак плазмалеме окренут ка синусоидима означава се као **базални** или **васкуларни домен**. Има бројне микровиле и рецепторе за контролу уноса материја.
- Одељак плазмалеме који се наслања на суседне хепатоците и са њима гради жучне капиларе зове се **латерални** или **билијарни домен**.
- Бочне стране хепатоцита формирају **жучне капиларе**.

Хепатоцит

- Хепатоцит апсорбује, модификује, складиши и ослобађа бројне супстанце из крви, врши ендокрину и екзокрину секрецију, детоксикацију и неутрализацију токсина итд. За наведене активности неопходна је енергија која се у облику АТП-а ствара у **митохондријама**. Један хепатоцит има око 2000 митохондрија.
- **Гранулисани ЕР** запажа се у виду базофилних телашаца у иначе ацидофилној цитоплазми. На његовим рибозомима синтетишу се албумини, α - и β -глобулини, фибриноген, као и протеинска компонента гликопротеина и липопротеина.

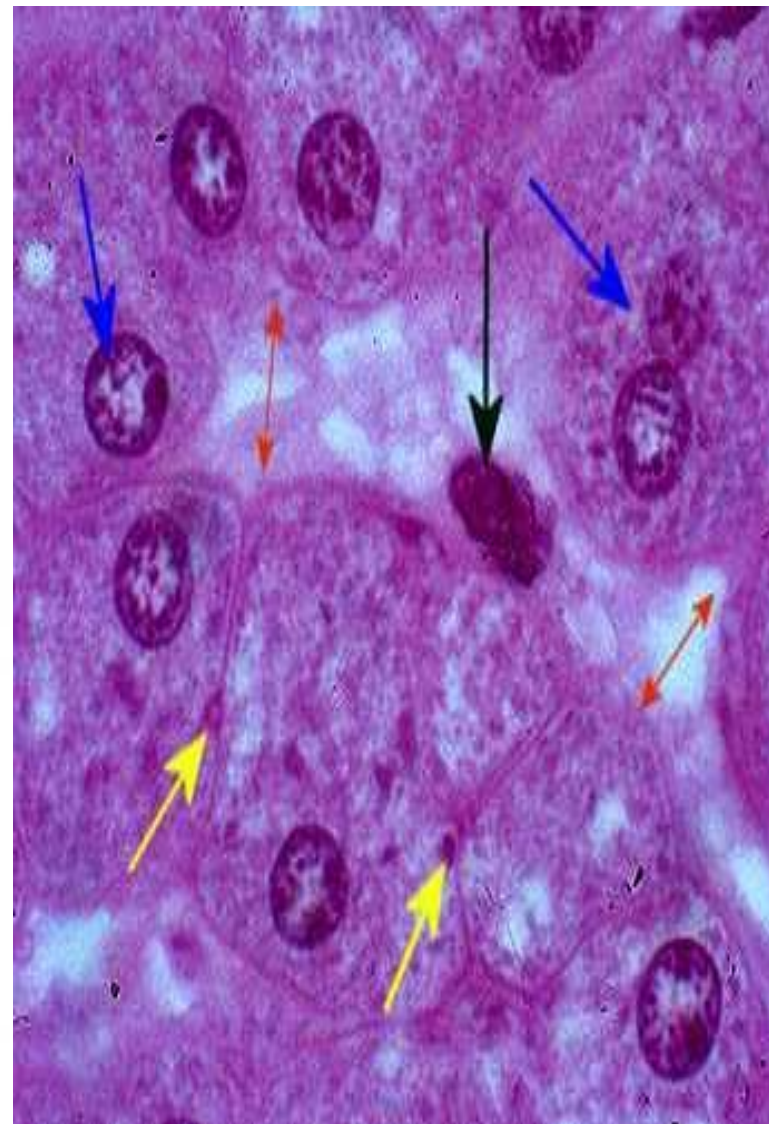
Хепатоцит

- **Глатки ЕР** садржи ензими који врше деградацију и коњугацију токсина и лекова, као и ензими који учествују у синтези холестерола и липидне компоненте липопротеина. Ензимски систем глЕР-а активира поједине хормоне (тријодтиронин), а инаktivира друге (стероиди). У цистернама глЕР-а одвија се синтеза жучних киселина и коњугација билирубина. Ова органела задужена је и за синтезу гликогена од глукозе која се преузима из крви.
- Хепатоцит садржи педесетак **Голџи апарата**. Цистерне Голџи апарата смештене уз жучне капиларе учесвују у секрецији појединих састојака жучи, док оне са базалног пола ћелије учествују у ендокриној секрецији липопротеина.

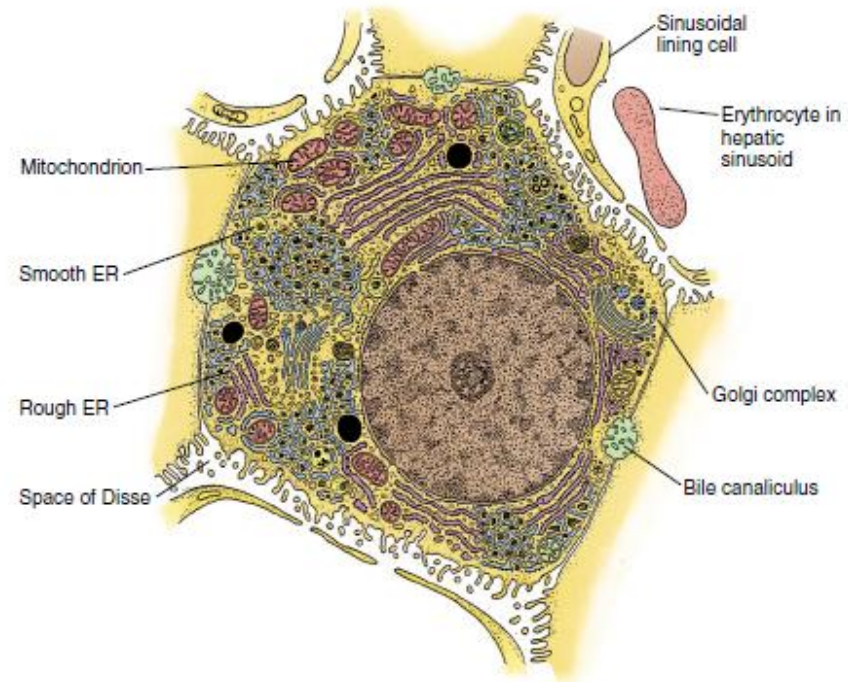
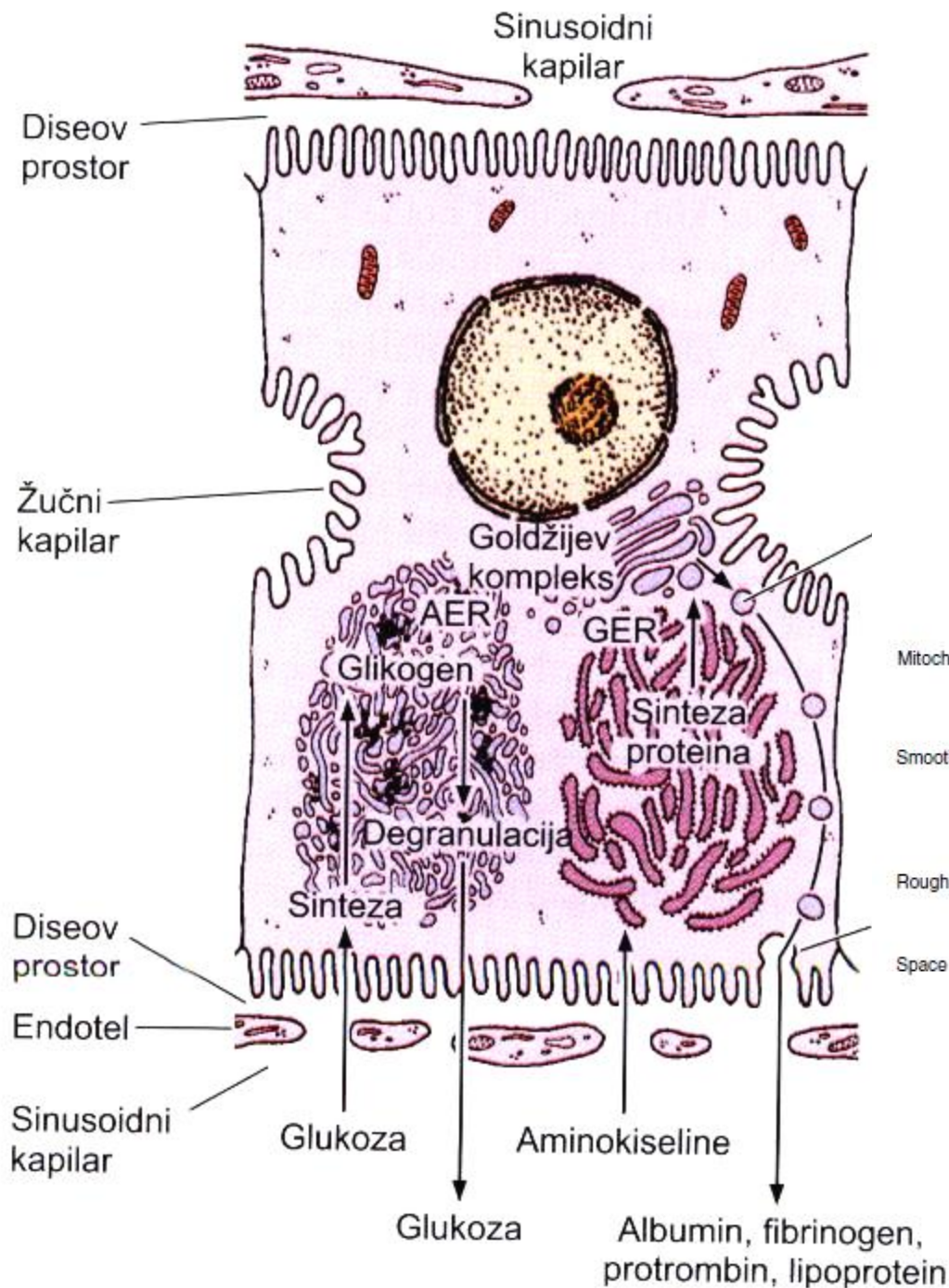
Хепатоцит

- **Лизозоми** су хетерогене органеле у којима се могу запазити: пигмент старења – липофусцин, неразграђени делови мембрана или гвожђе у форми феритина.
- Хепатоцит садржи неколико стотина **пероксизома** дијаметра до 1 μm . У њима се налазе каталазе, оксидазе д-аминокиселина и алкохол дехидрогеназе.
- **Масне капи** су посебно изражене након обилног масног оброка или конзумирања алкохола.
- **Гликоген** се запажа у виду грубих електроно-густих гранула које се групишу око цистерни глЕР-а. Количина гликогена расте после оброка, а опада код гладовања.

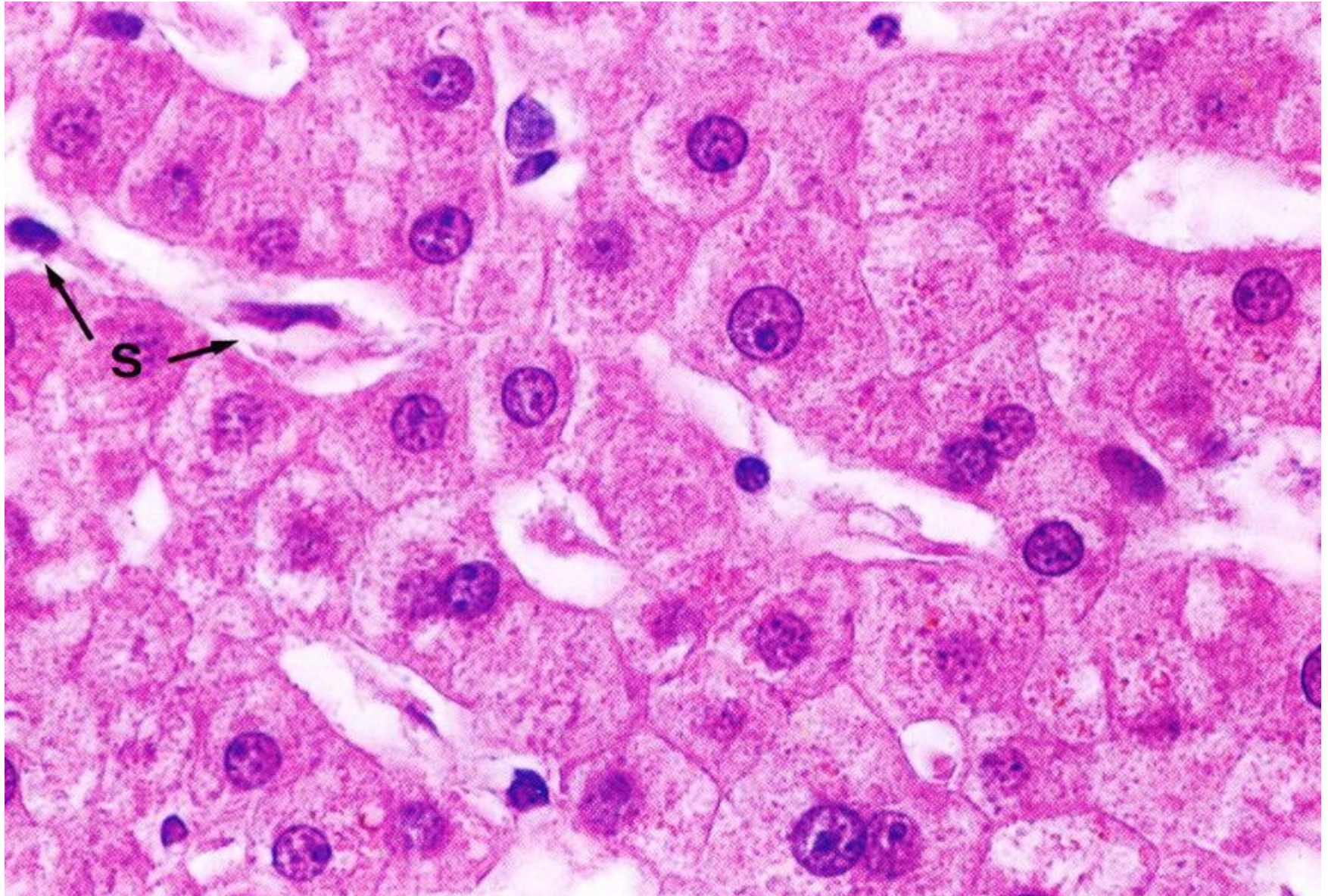
Хепатоцит



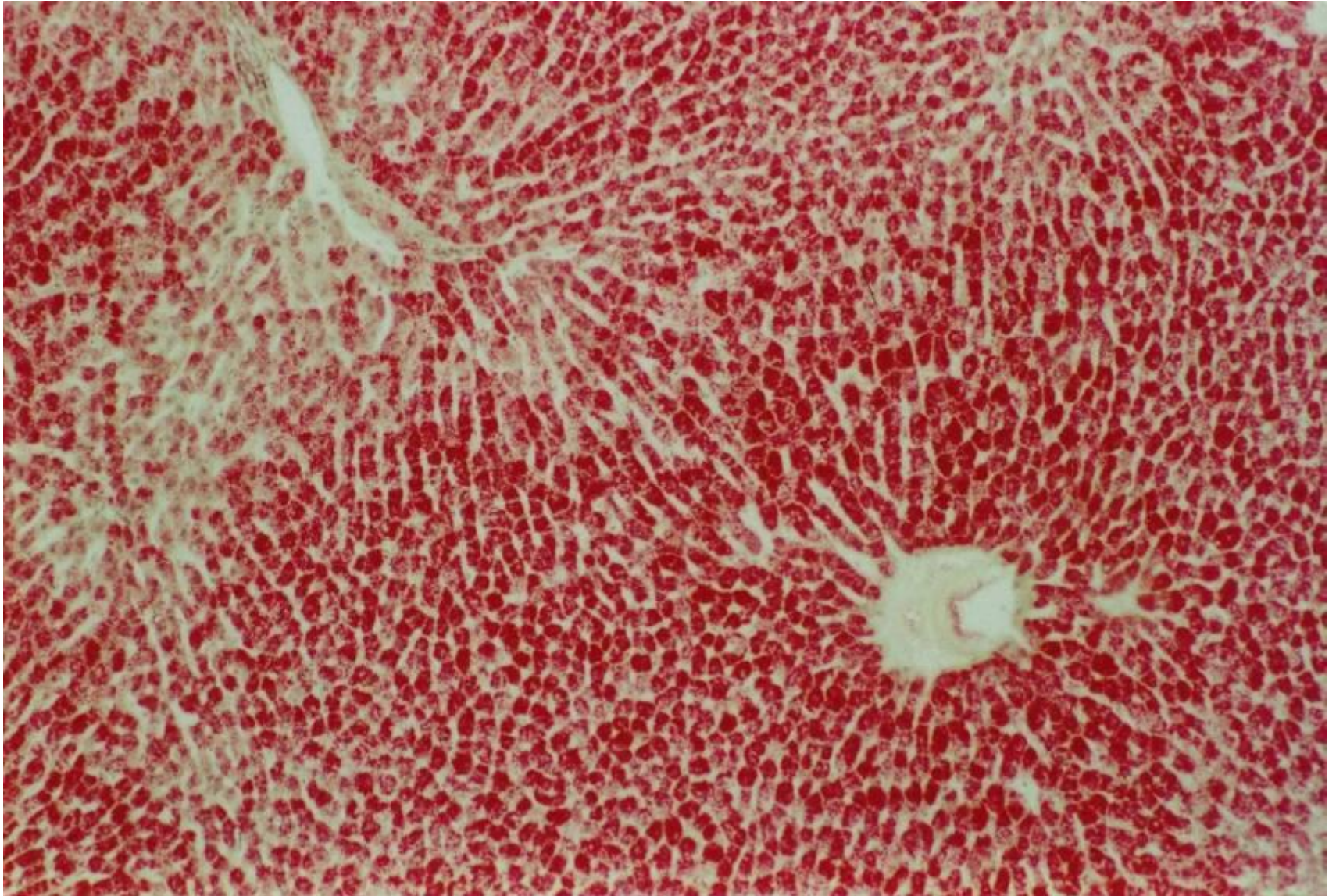
Хепатоцит



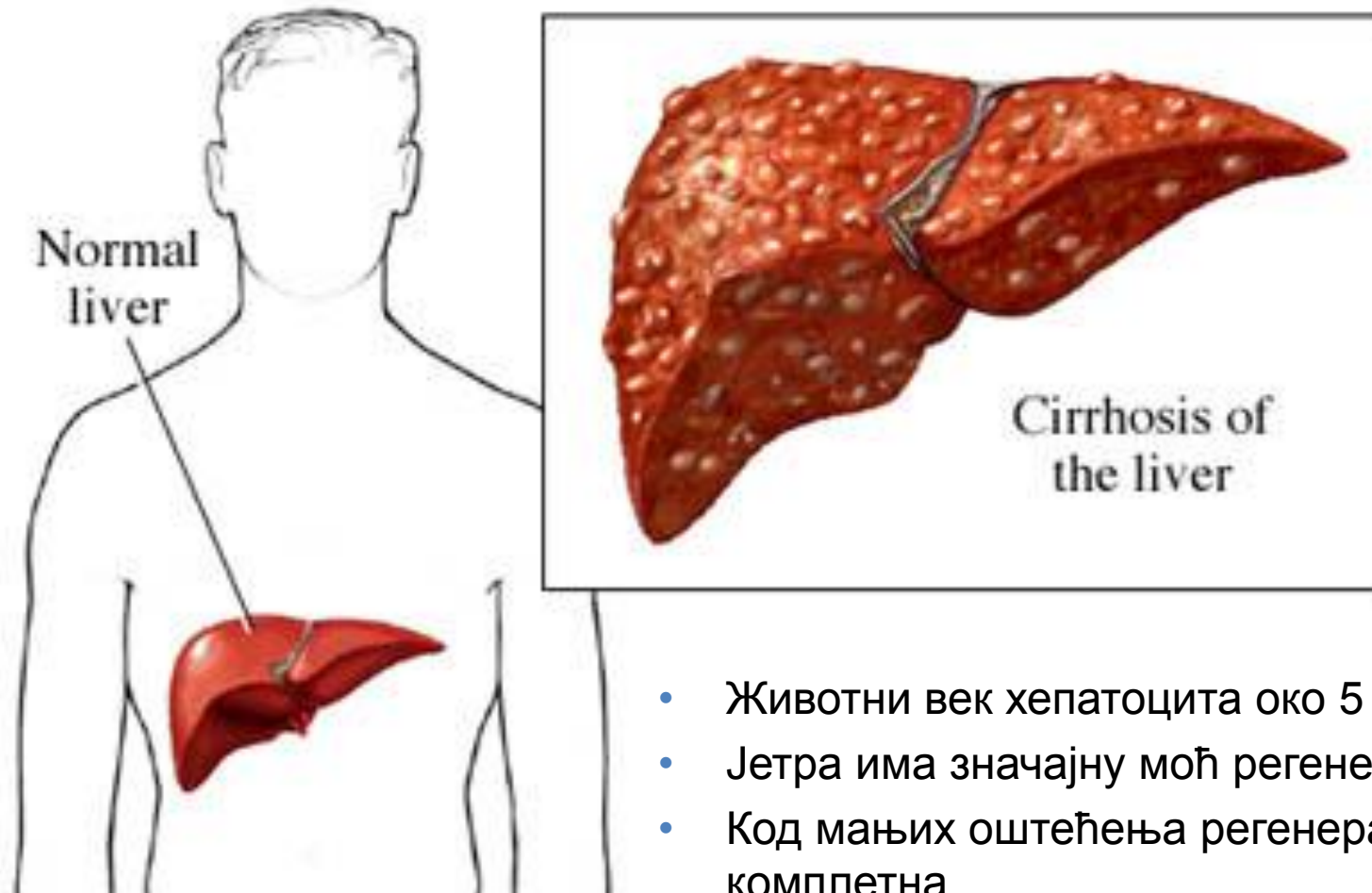
Хепатоцити



Гликоген у јетри

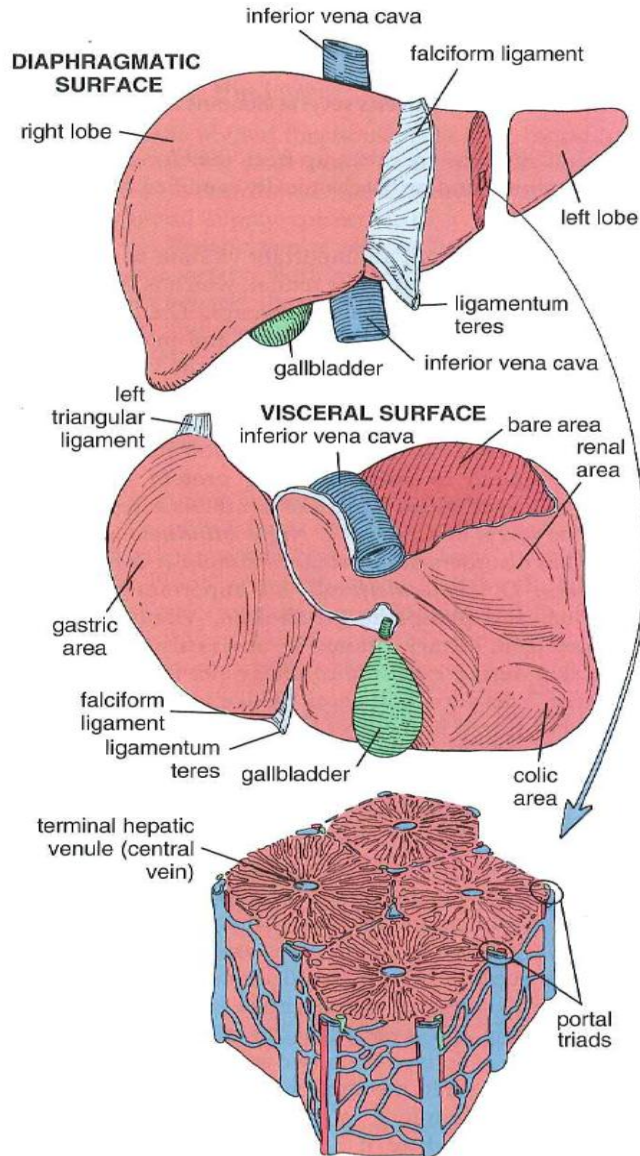


Регенерација јетре



- Животни век хепатоцита око 5 месеци
- Јетра има значајну моћ регенерације
- Код мањих оштећења регенерација је комплетна
- Код дуготрајног деловања штетних фактора ствара се везивно ткиво, односно нодули различите величине

Функције јетре



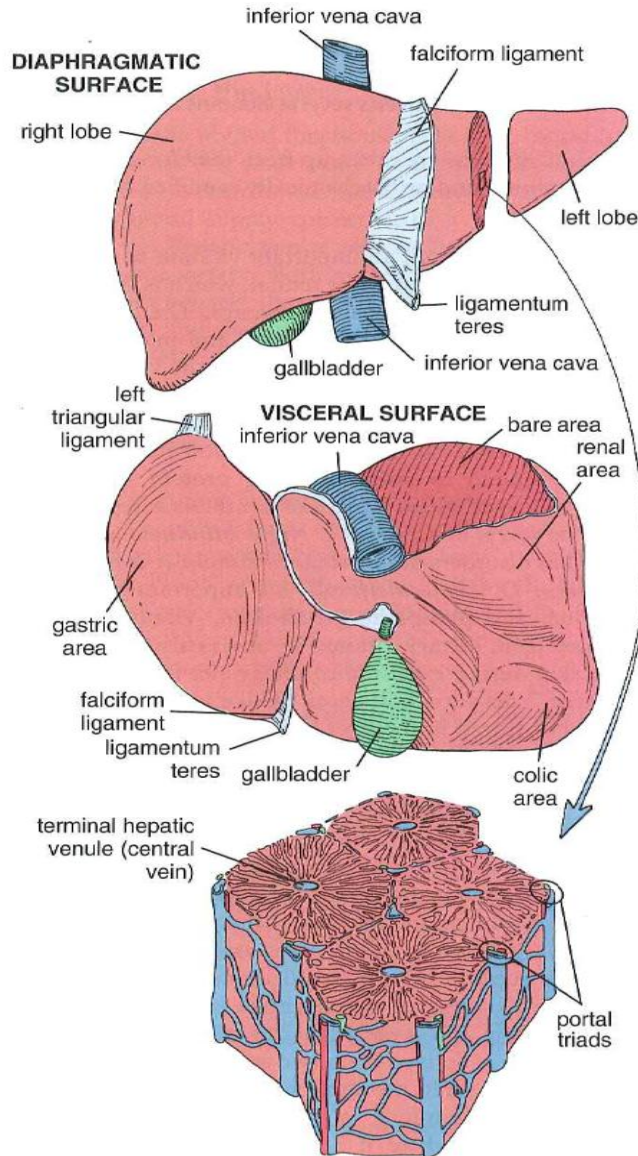
Производња плазма протеина

- синтеза албумина, фибриногена, протромбина, липопротеина (ВЛДЛ, ЛДЛ и ХДЛ), гликопротеини (хаптоглобин, трансферин, хемопехин) и не-имуни алфа и бета глобулини

Депозит витамина и гвожђа

- Вит А (ретинол-ретинол-родопсин)
- Вит Д (холекалциферол) Д3 у 25 хидроксихолекалциферол
- Вит К
- Фе (феритин-хемосидерин)

Функције јетре



Егзокрина функција

- секреција жучи (жучне киселине, билирубин, холестерол, фосфолипиди)

Ендокрина функција

- Вит Д, Т4 у Т3, деградација инсулина и глюкагона

Метаболичке функције

- Глукоза-глукозо 6фосфат-гликоген
- бета Оксидација масних киселина
- Синтеза не-есенцијалних АК

Детоксикација и неутрализација

- инаktivација нехидрофилних лекова и токсина
 - **Фаза I** оксидацијом, хидроксилацијом (сЕР и М) цитохром 450
 - **Фаза II** коњугацијом са глицином, таурином итд..

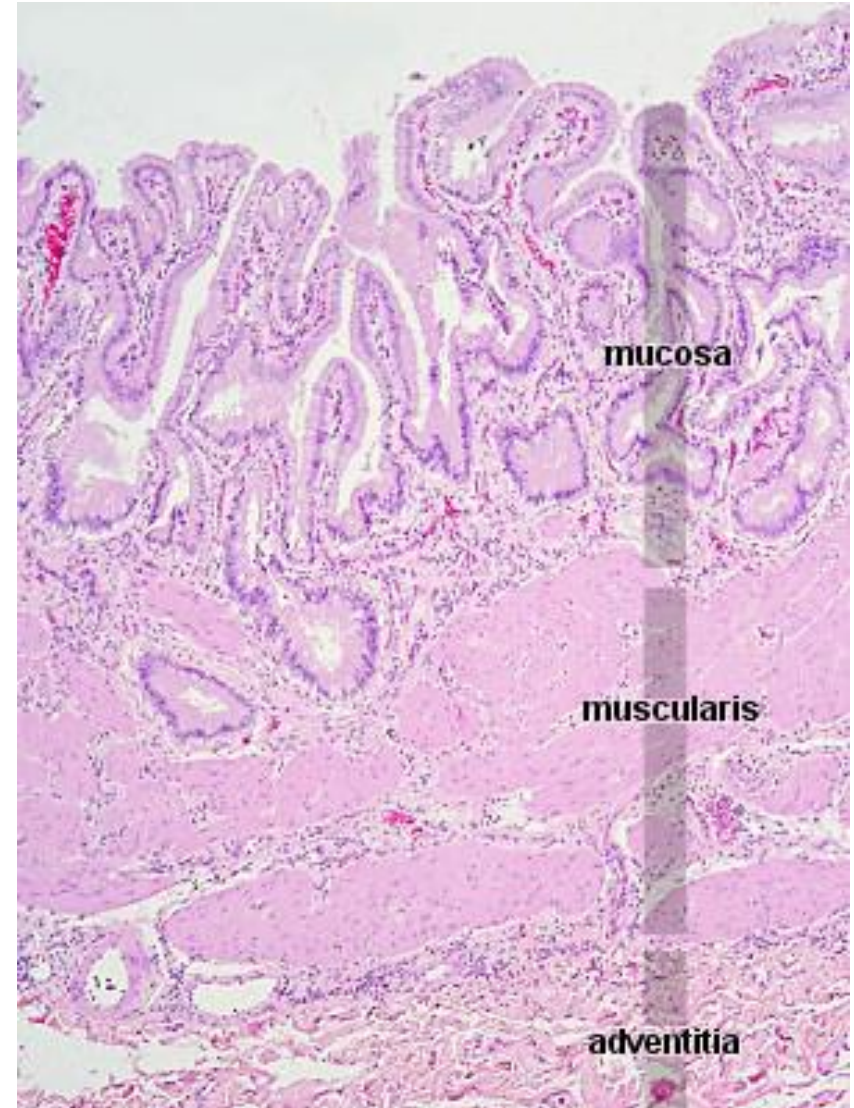
Жучни путеви

Жучни путеви

- **Хепатоцити** синтетишу **жуч** и излучују је у систем жучних канала којима се даље транспортује према жучној кеси и дуоденуму.
- Према положају, жучни путеви деле се на:
- **Интрахепатични жучни путеви** – почињу жучним капиларима између хепатоцита, формирају **жучне каналиће** (Херингови канали, један ред коцкастих ћелија), затим се уливају у **интерлобуларне жучне канале** или **билиферне дуктусе** (зид се састоји од једног реда коцкастих ћелија – постају цилиндричне према хилусу); у близини хилуса, појављују се глатки миоцити у зиду.
- **Екстрахепатични жучни путеви** – (*ductus hepaticus dexter et sinister, ductus hepaticus communis, ductus cysticus, ductus choledochus*) састоје се **само од мукозе** (прост цилиндричан епител, ламина проприја и ламина мускуларис),

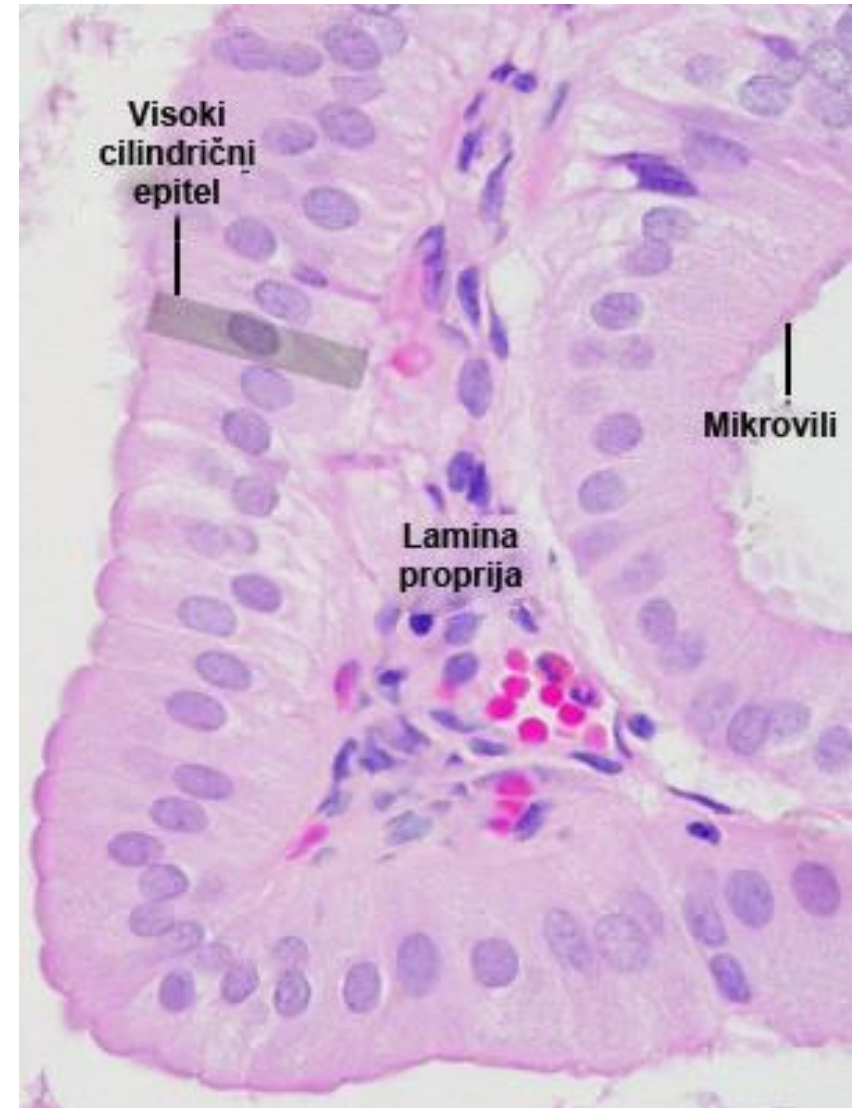
Жучна бешика (*vesica fellea s. billiaris*)

- Зид жучне бешике граде:
- **Мукоза** – прави бројне наборе који се гранају и анастомозирају.
- Епител је прост цилиндрични, прави уврате (Рокитански-Ашофлијеве крипте, дивертикулуми)
- Лamina propriја – фенестровани капилари и мале венуле, нема лимфних судова
- **Фибромускуларни слој** – мишићни снопови специфичног распореда; контрахују се под утицајем холецистокинина.
- **Адвентиција** – у делу жучне кесе који належе на јетру; у осталом делу **сероза**; испод перитонеума присутна је тела субсероза.



Жучна бешика (vesica fellea s. billiaris)

- Зид жучне бешике граде:
- **Мукоза** – прави бројне наборе који се гранају и анастомозирају.
- Епител је прост цилиндрични, прави уврате (Рокитански-Ашофлијеве крипте, дивертикулуми)
- Лamina propriја – фенестровани капилари и мале венуле, нема лимфних судова
- **Фибромускуларни слој** – мишићни снопови специфичног распореда; контрахују се под утицајем холецистокинина.
- **Адвентиција** – у делу жучне кесе који належе на јетру; у осталом делу **сероза**; испод перитонеума присутна је тела субсероза.



ΠΑΝΚΡΕΑΣ

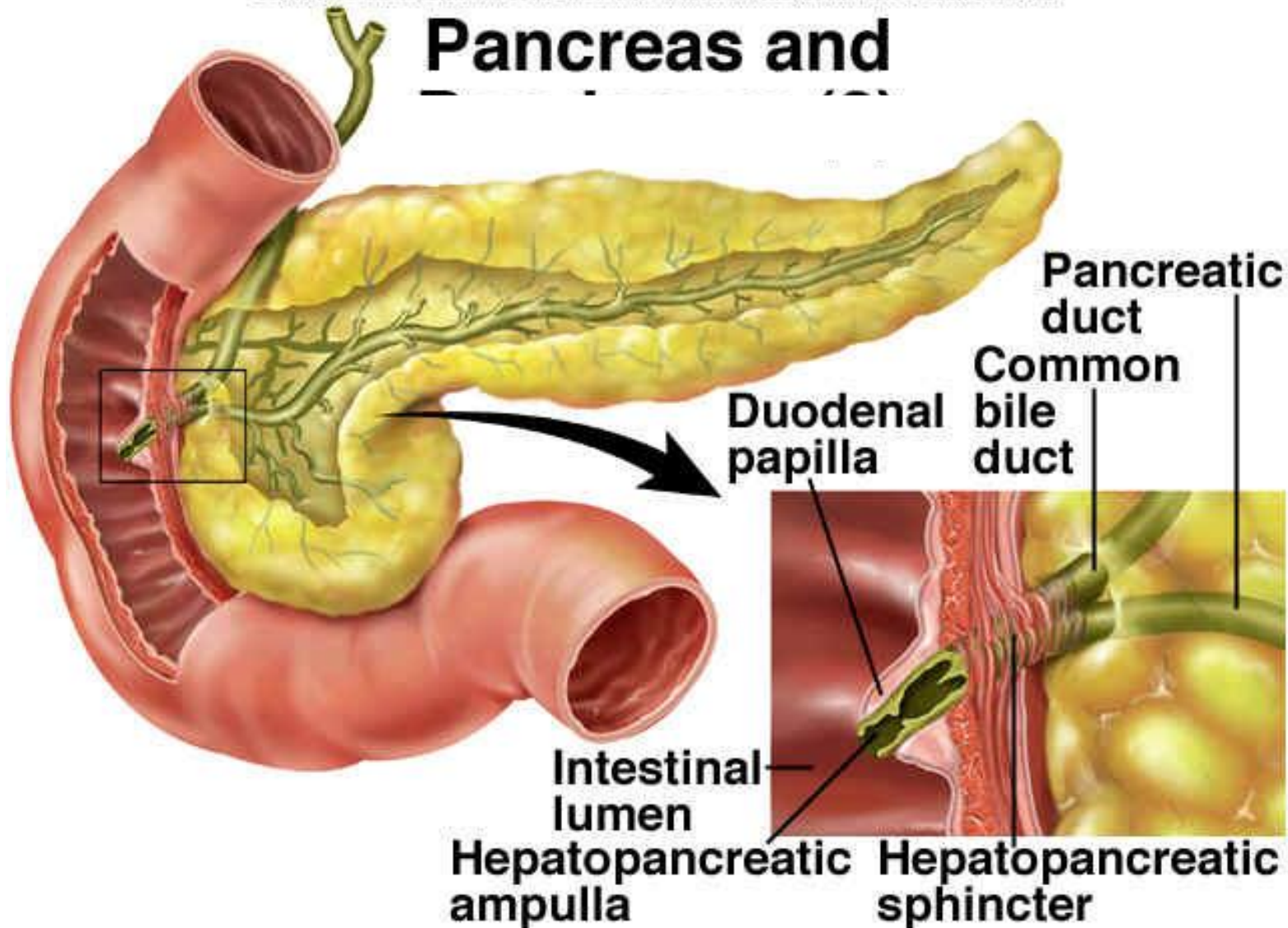
Панкреас

- Гуштерача (грч. *пан*-сав; *креас*-месо) је жлезда са двојаким лучењем.
- Егзокрини део панкреаса лучи ензиме који се одводе у дванаестопалачно црево и учествују у варењу свих сварљивих компоненти хране.
- Ендокрини део панкреаса лучи хормоне који се убацују у крв.
- Панкреас има издужен облик, а чине га глава, тело и реп. Целом дужином жлезде пружа се главни панкреасни дуктуси или Вирсунгов (Wirsung) канал, који се у Ватеровој ампули улива у дуоденум, скупа са главним жучним каналом.
- Омотан транспарентном капсулом од које се одвајају септе.

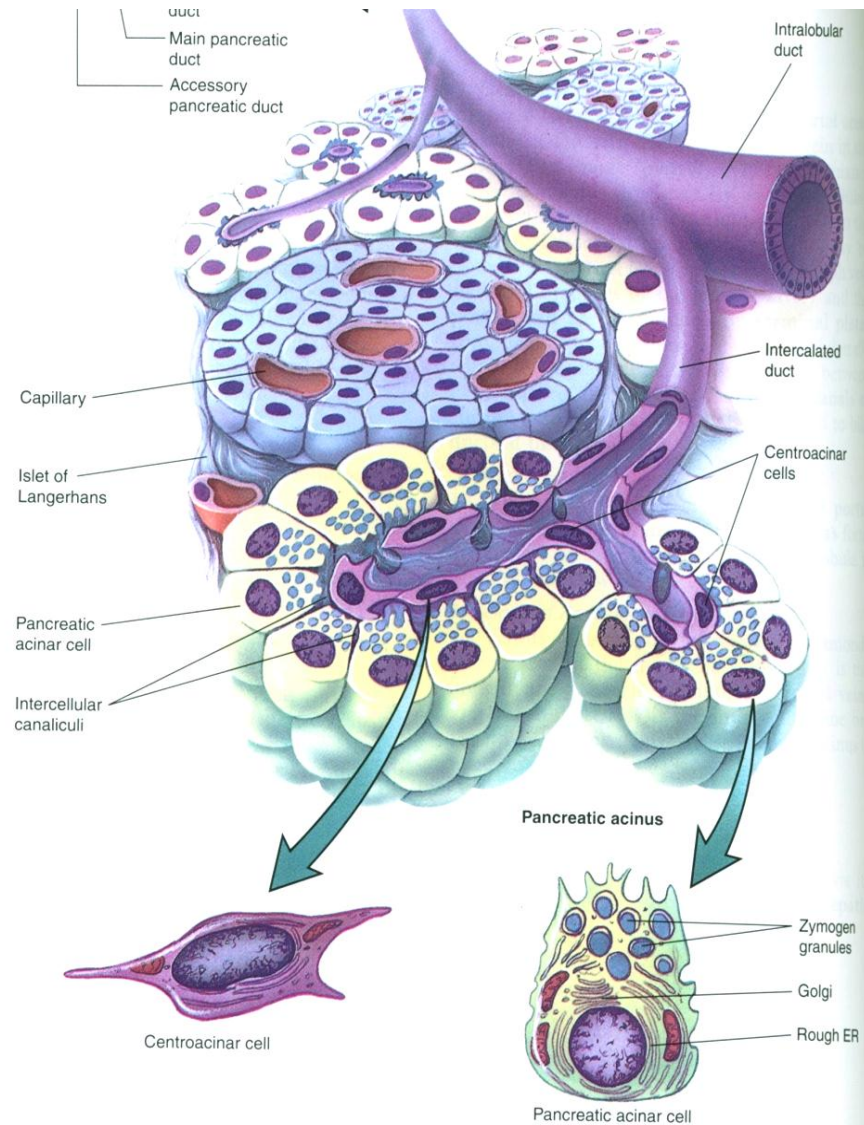
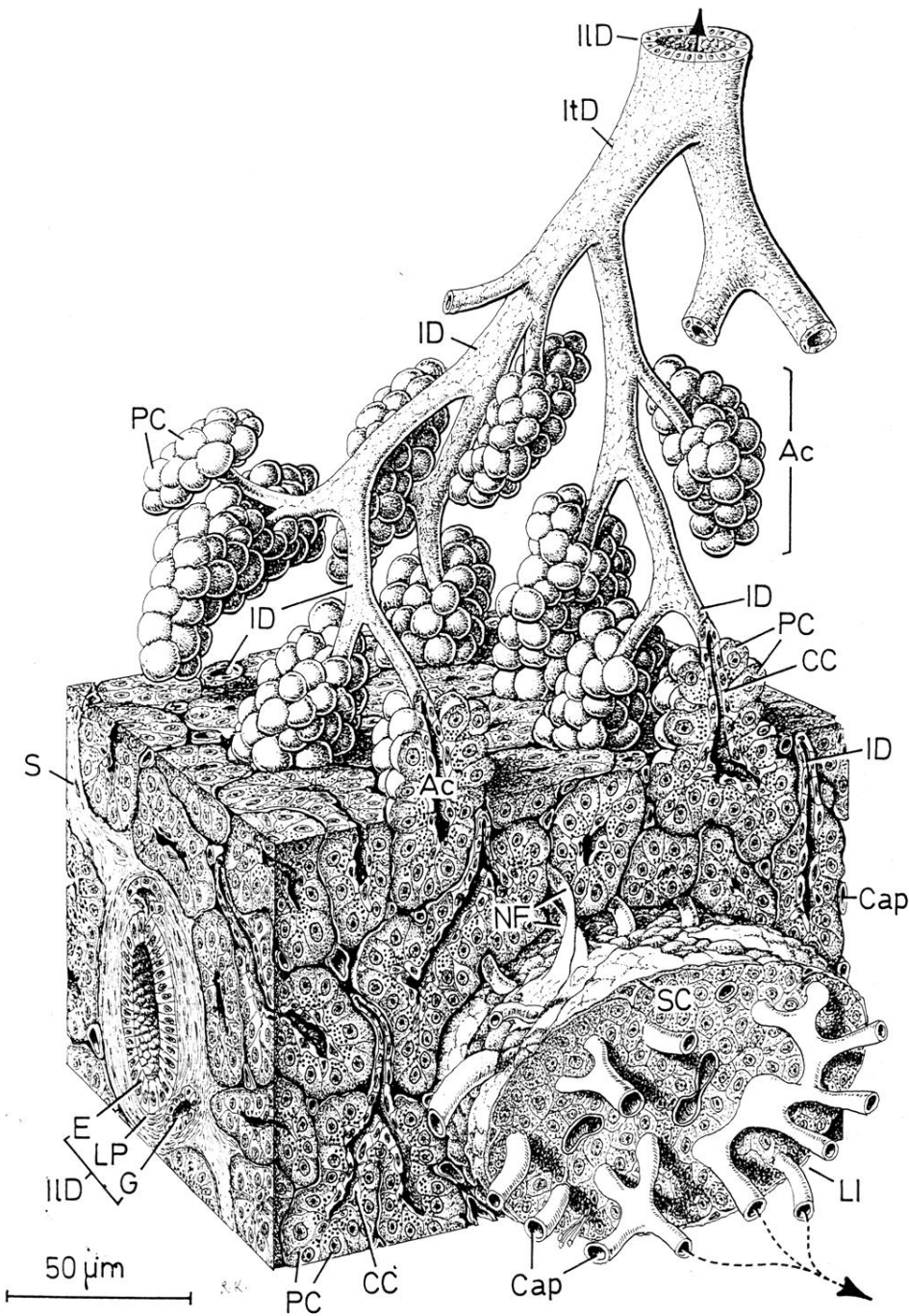
Панкреас

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Pancreas and



Панкреас



Егзокрини панкреас

- **Егзокрини панкреас** се састоји из
 - ацинуса и
 - изводних канала.
- **Ацинус** граде:
 - панкреасне ацинусне ћелије (панкреоцити) и
 - панкреасне центроацинусне ћелије.

Егзокрини панкреас

- **Панкеоцити** су пиримидне серозне ћелије са узаном апикалном површином и широком базом која лежи на базалној ламини.
- Са луменске површине ћелије пружају се кратке микроресице.
- Базални домен плазмалеме садржи рецепторе за холецистокинин и ацетилхолин.
- У апикалним деловима налазе се еозинофилне зимогене грануле.
- Панкреоцити садрже ензими за дигестију:
 - протеина:
 - а) *ендопептидазе* - трипсиноген, химотрипсиноген
 - б) *егзопептидазе* - прокарбоксипептидазе и проаминопептидазе
 - липида: липазе
 - угљених хидрата: амилазе
 - нуклеинских киселина: ДМК-азе и РНК-азе.

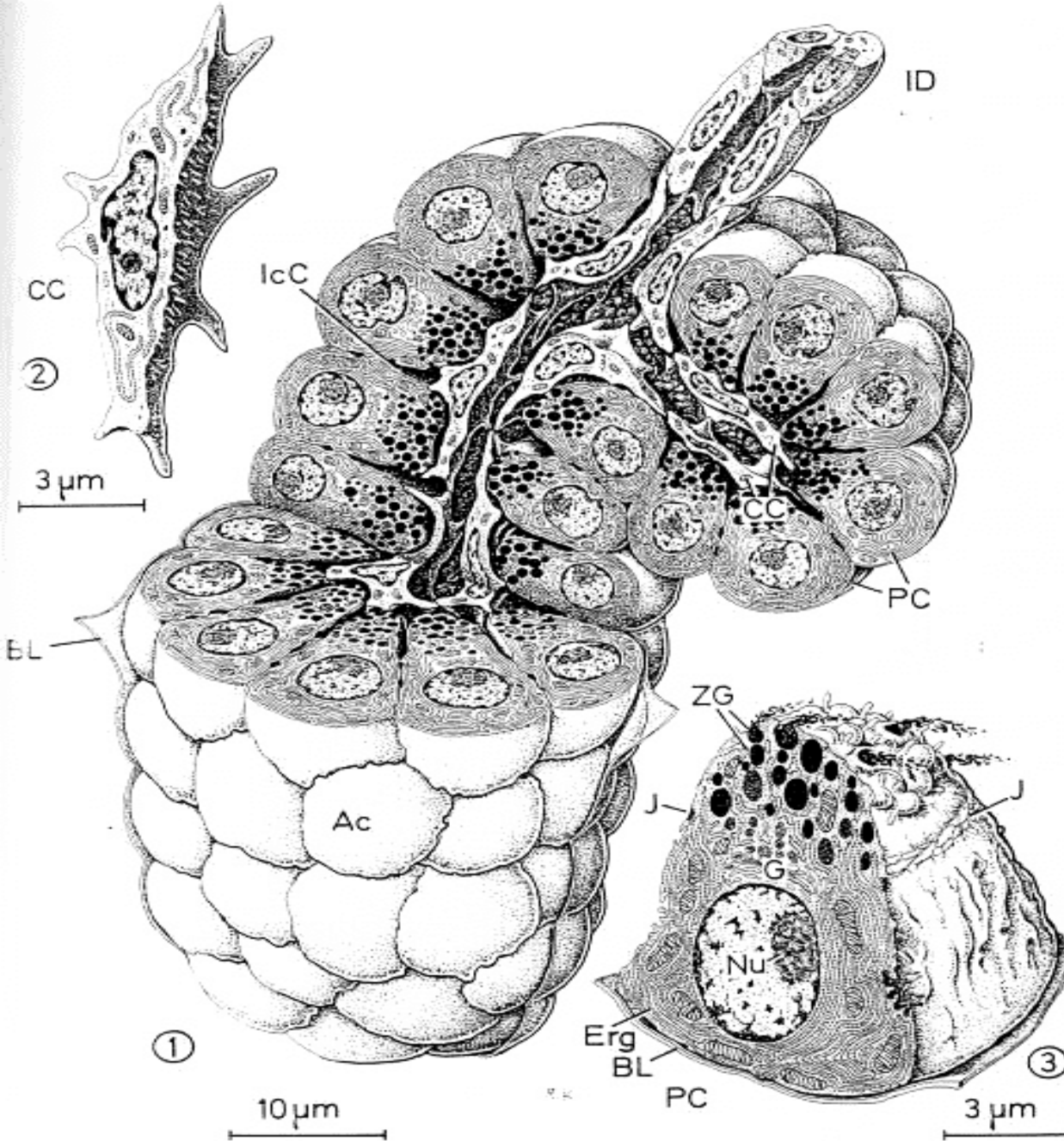
Егзокрини панкреас

- **Панкреасне центроацинусне ћелије** се налазе у срдшту ацинуса.
- То су спљоштене звездасте ћелије светле цитоплазме, са слабије развијеним органелама, изузев релативно бројних митохондрија.
- Од апикалних делова панкеоцита одвојене су узаним пукотинама. Ове ћелије формирају некомплетну баријеру између панкреоцита и лумена ацинуса, остављајући међућелијске расцепе кроз који пролази секрет ацинусних ћелија.
- На плазмалеми поседују рецепторе за секретин.
- Регулишу активност панкреоцита.

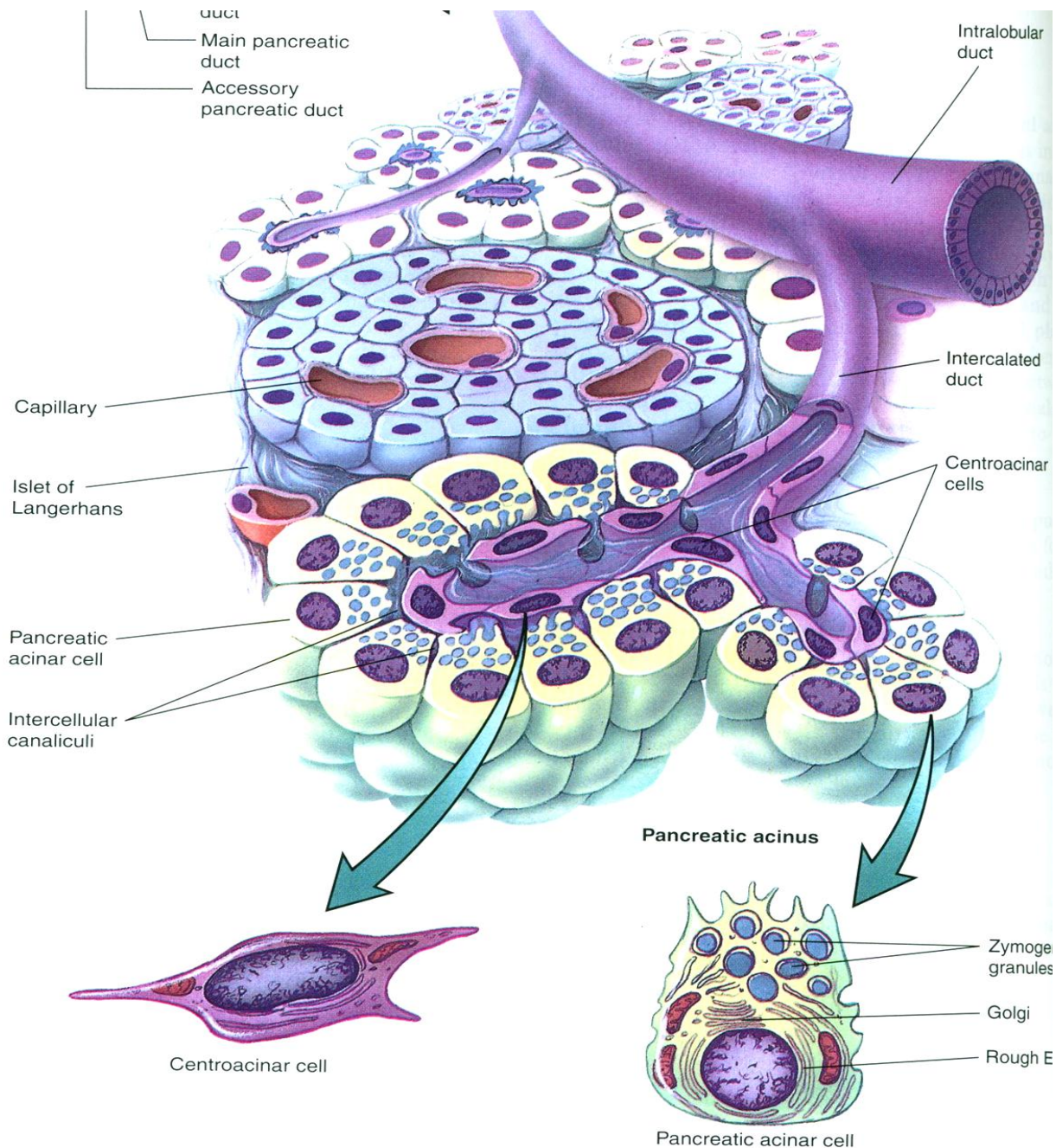
Егзокрини панкреас

- **Панкреасне центроацинусне ћелије** чине почетак изводних канала егзокриног панкреаса.
- Изван ацинуса центроацинусне ћелије настављају се на пљоснате , а затим коцкасте ћелије **дуктуса интеркалатуса**.
- Неколико интеркалатних дуктуса спаја се и гради **дуктус интерлобуларис**.
- У панкреасу нема каналића парс стриата.
- Интралобуларни дуктуси излазе из лобулуса настављајући се **интерлобуларним дуктусима**.
- Ови канали уливају се директно у **главни панкреасни дуктус**.
- Дневно се лучи 1-3 литара алкалног секрета

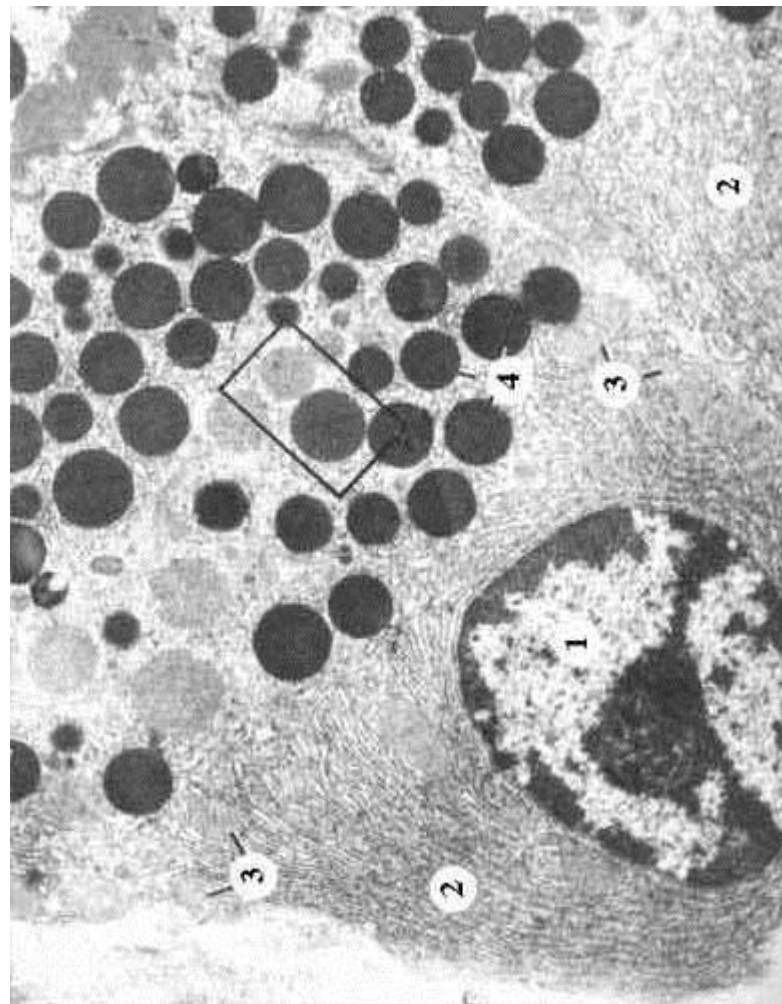
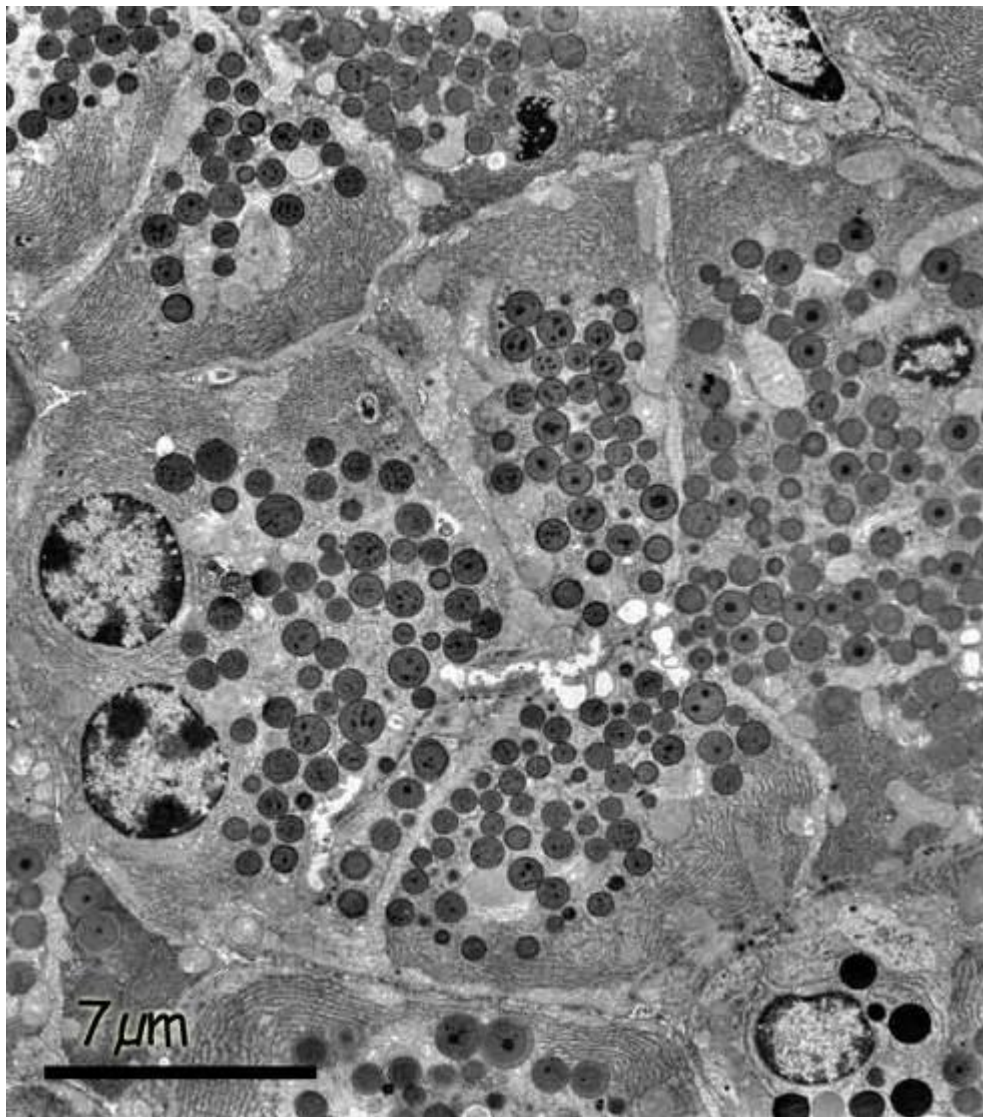
Егзокрини панкреас



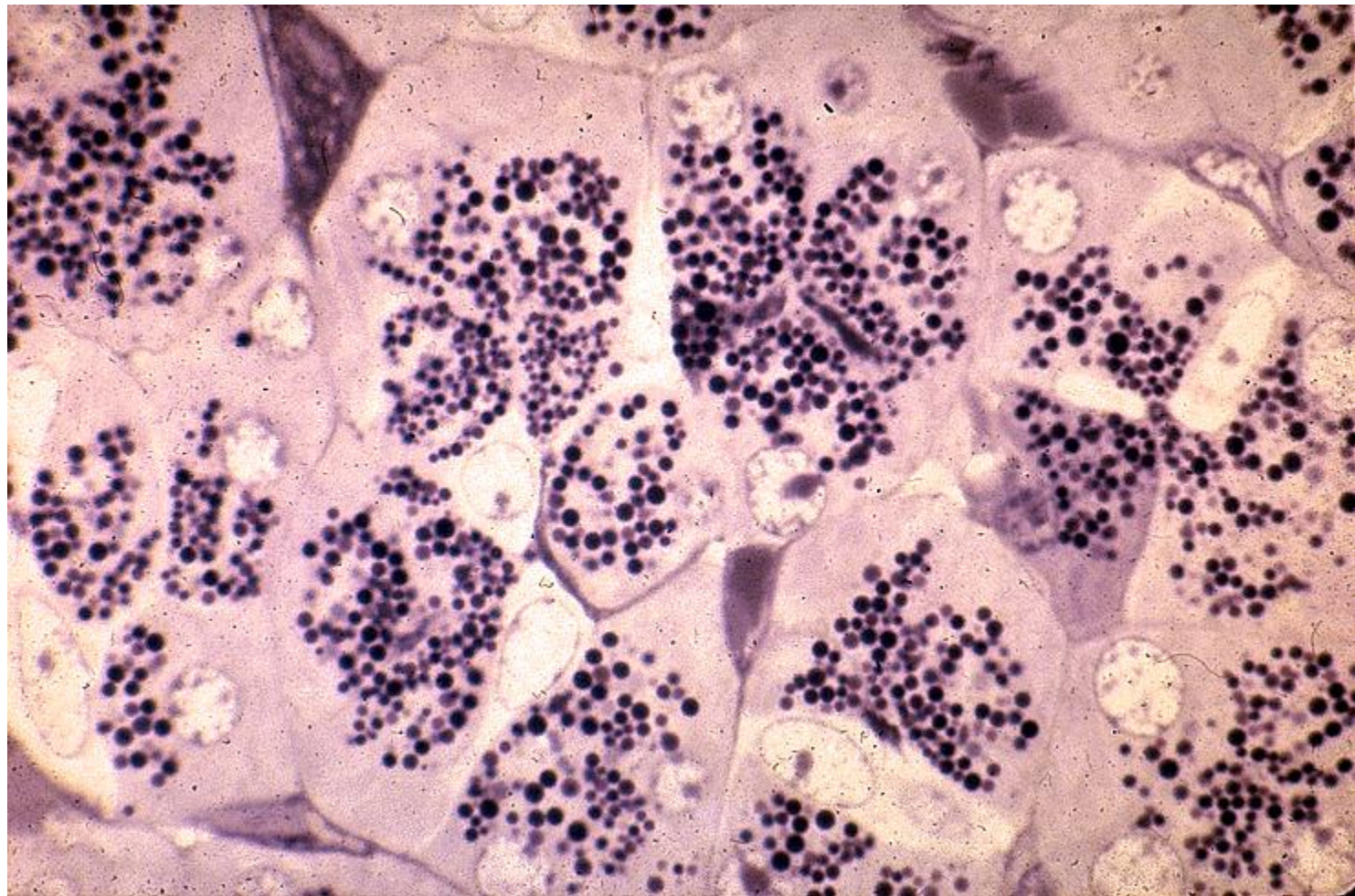
Егзокрини панкреас



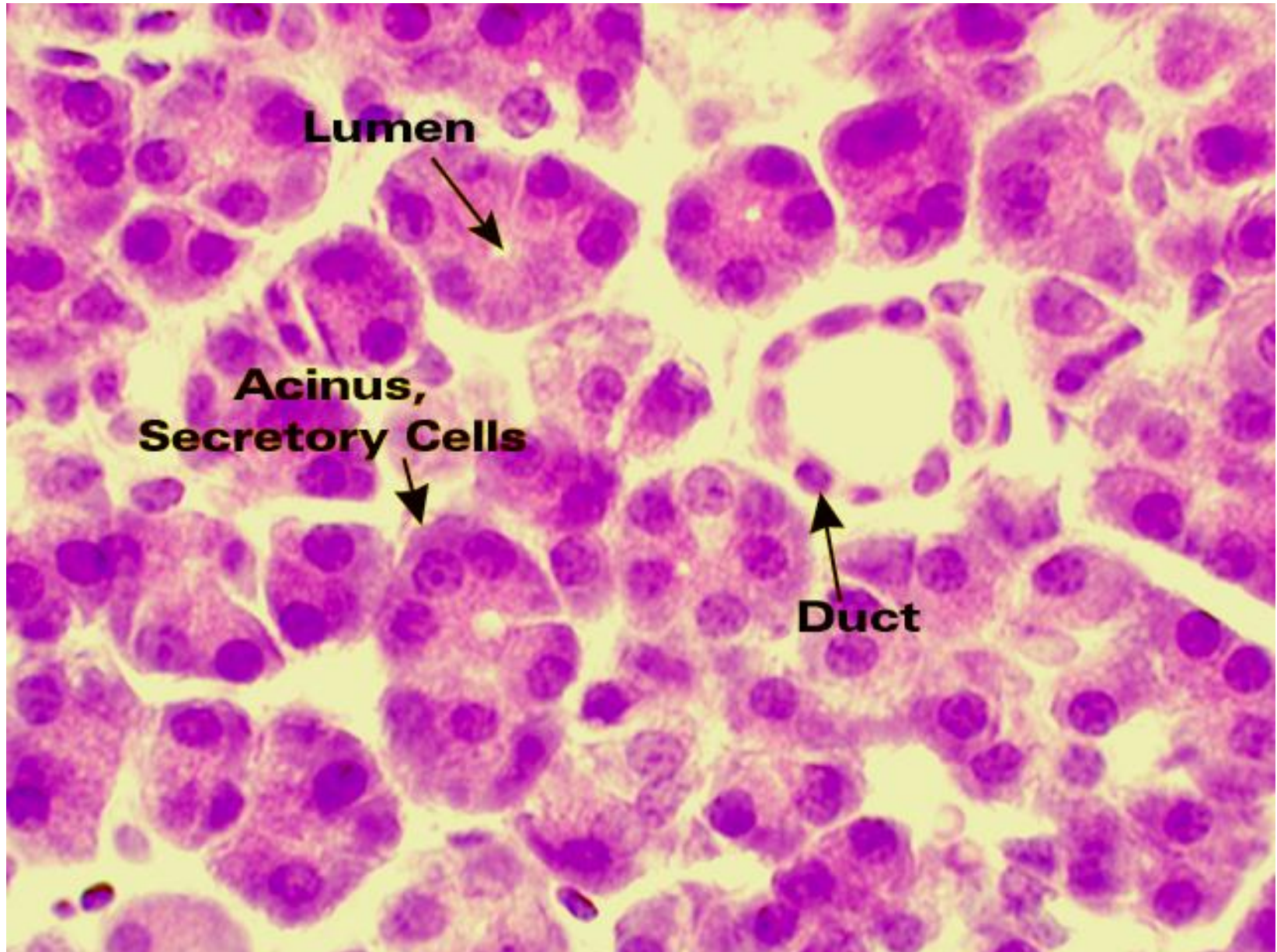
Панкреоцити

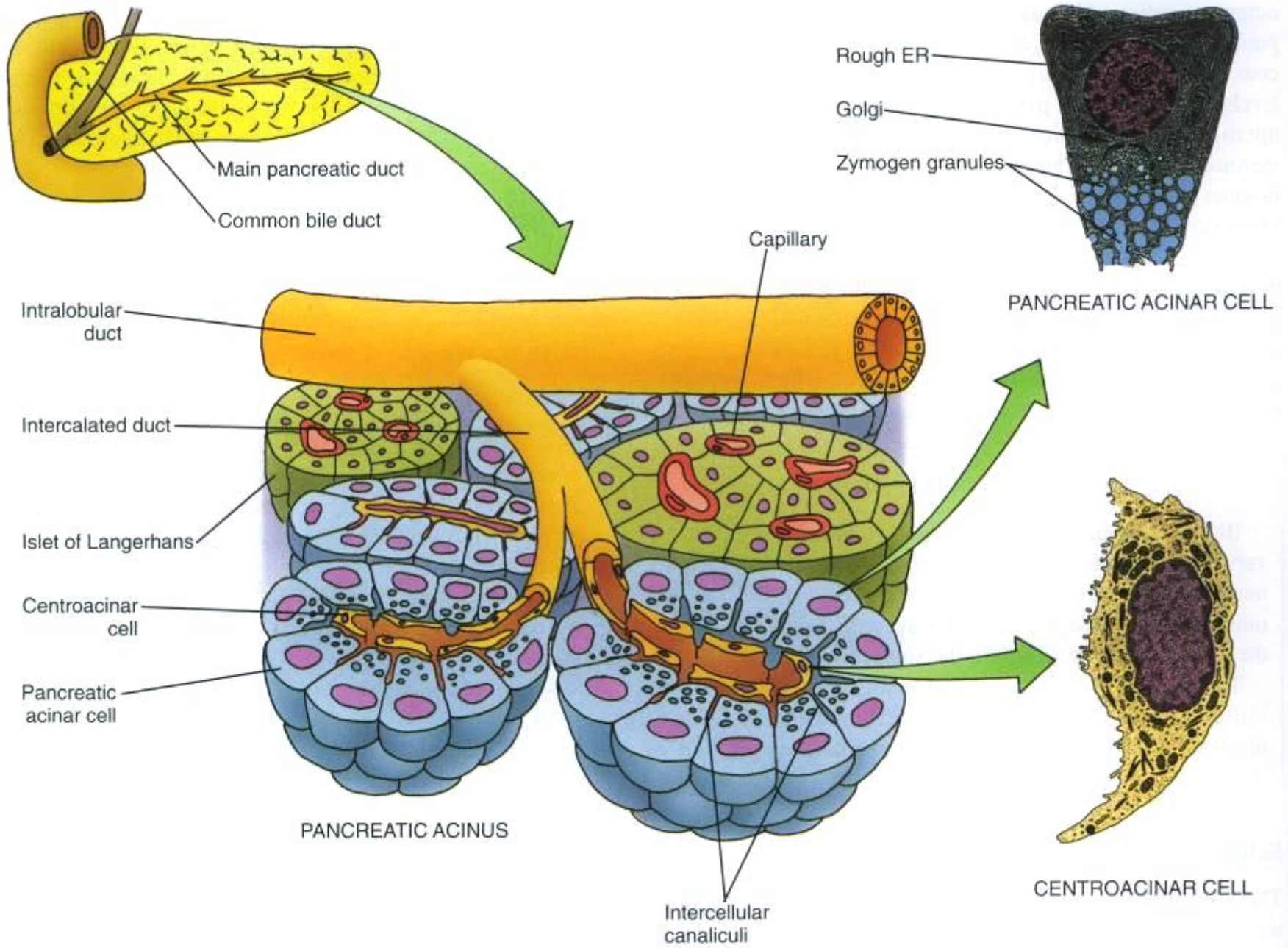


зимогене грануле

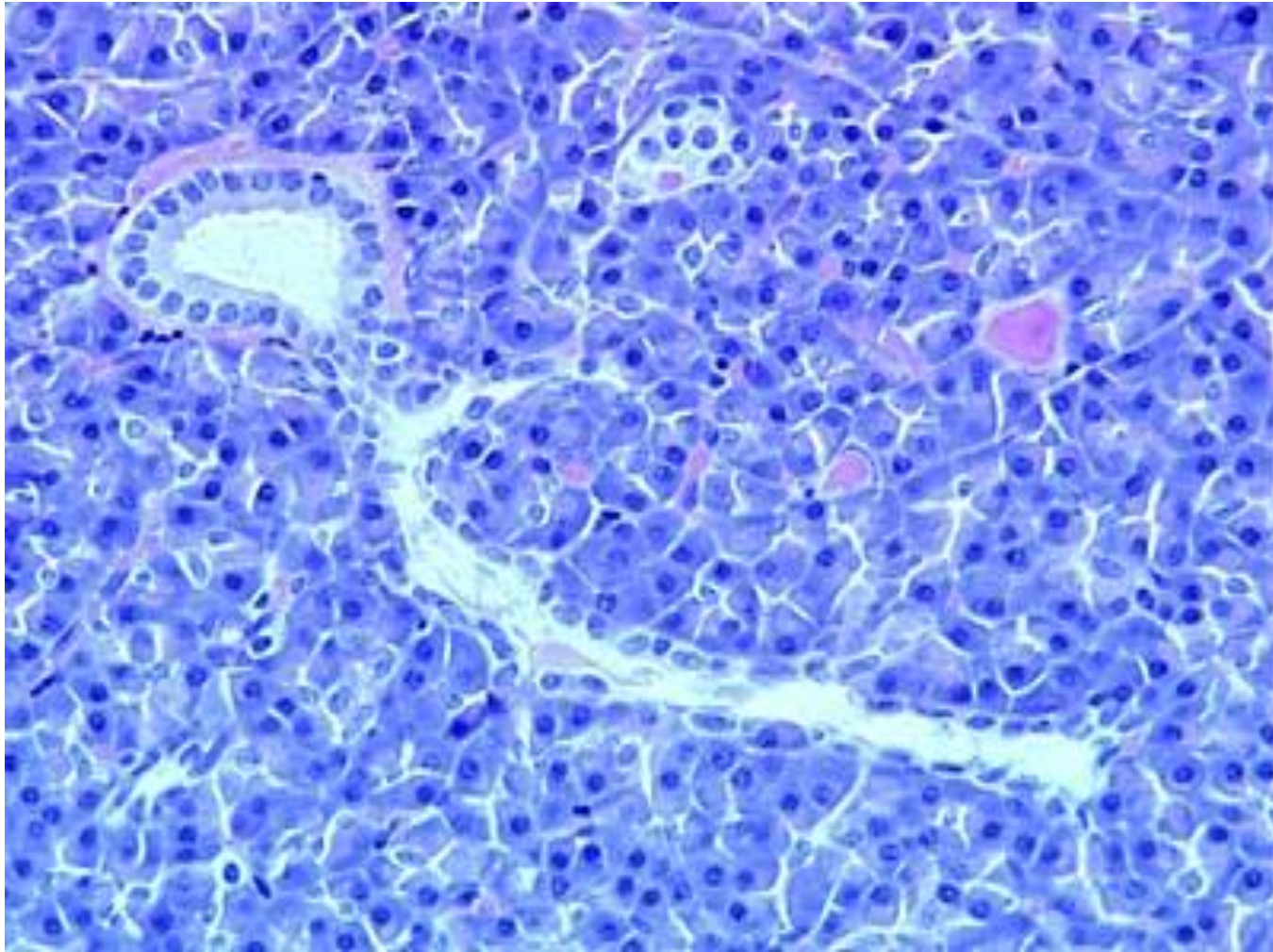


Панкреас

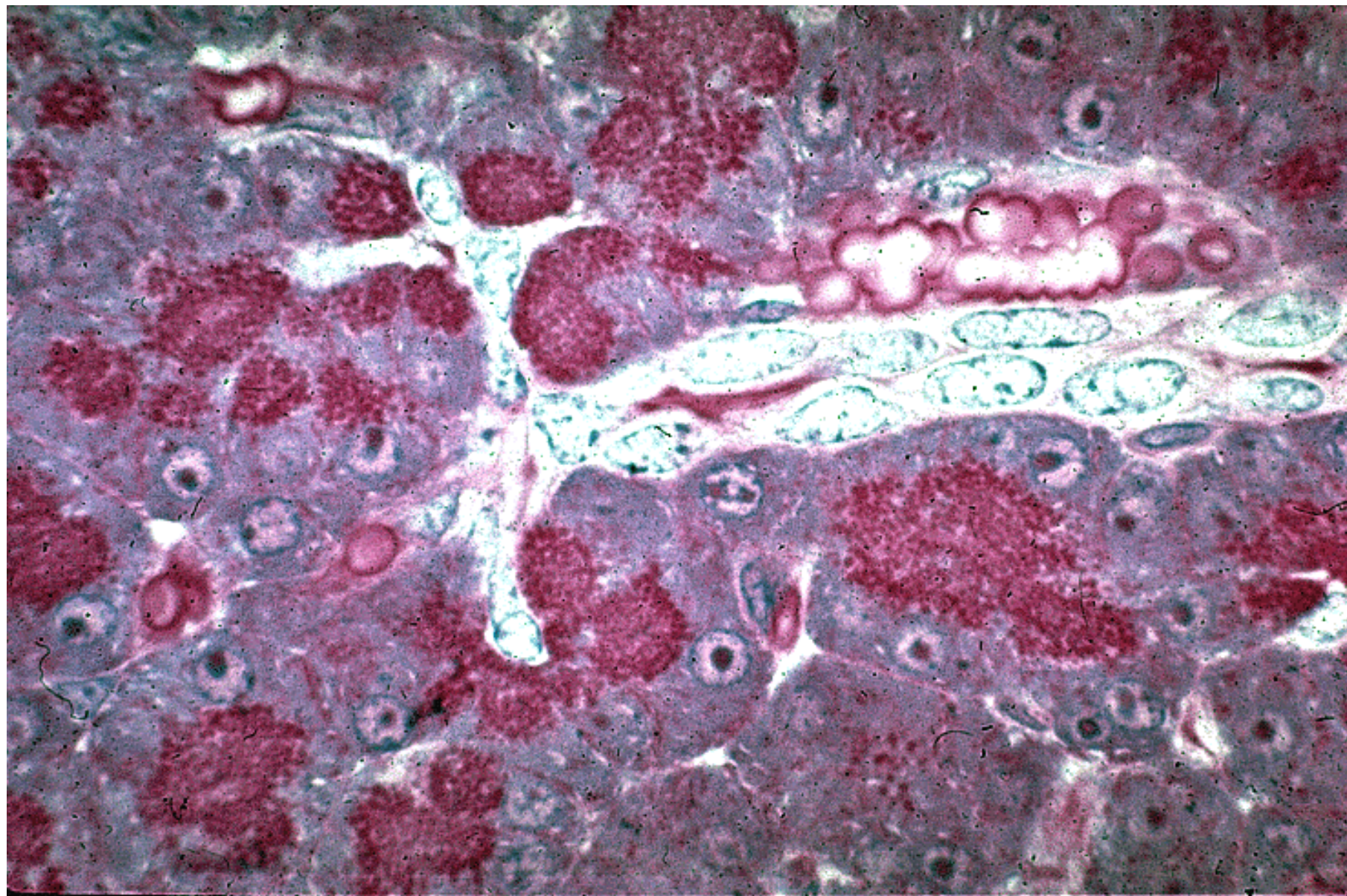


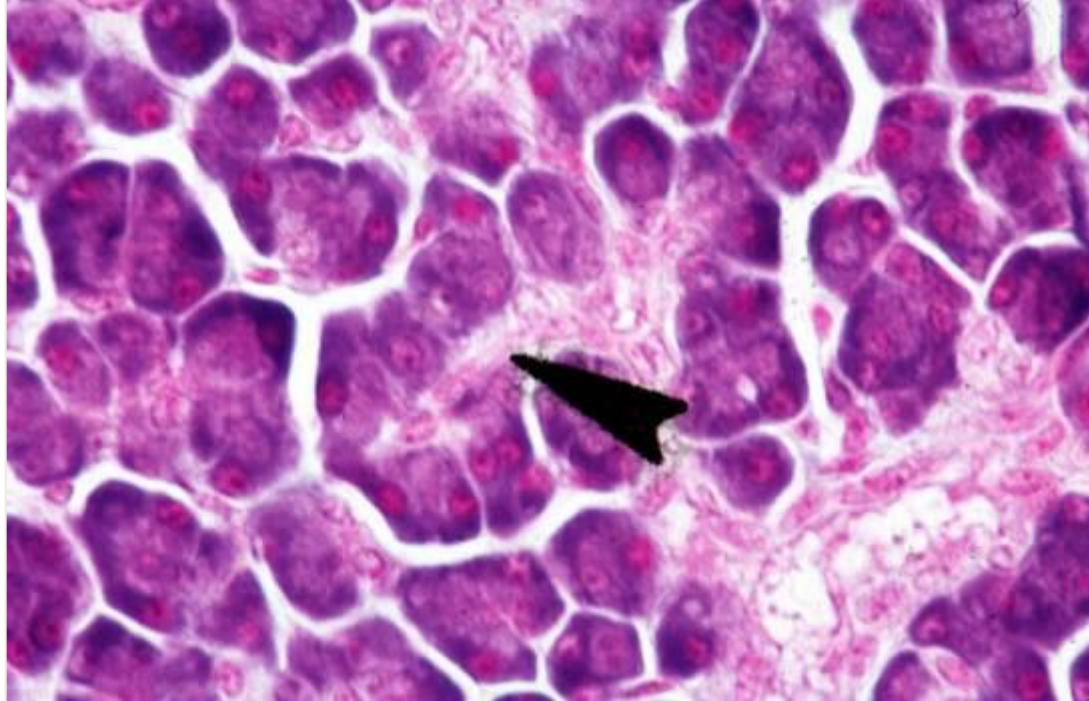


Панкреас

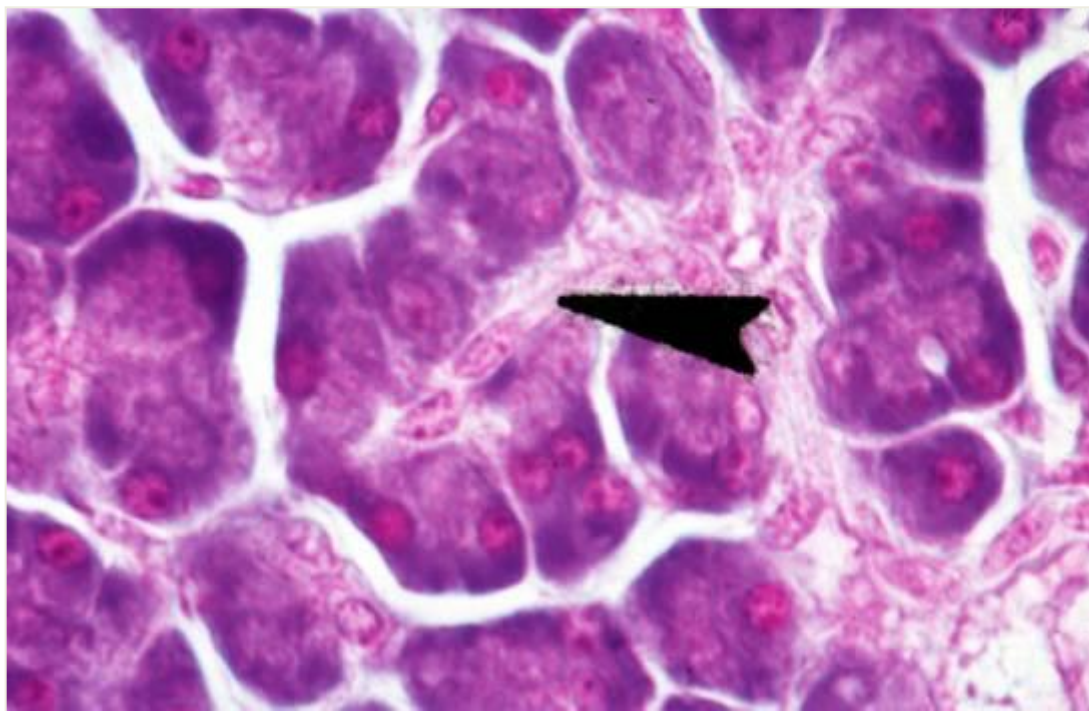


Центроацинусне ћелије





Центроацинусне
ћелије



Ендокрини панкреас

- Ендокрине ћелије панкреаса зову се **инсулоцити** и налазе се у мањим или већим групама између ацинуса екзокриног панкреаса.
- Групице ендокриних ћелија зову се **инсуле или Лангерхансова острвца**.
- Панкреас садржи око милион острваца и она су најбројнија у репу органа. Лангерхансова острвца чине око 1-2% волумена панкреаса.
- Око њих се налази танак слој ретикуларних влакана која се пружају и у инсулу пратећи и фенестроване капиларе.
- Ендокрини од екзокриног панкреаса одваја и непотпун слој Шванових ћелија које прате влакна аутономног нервног система.

Ендокрини панкреас

- **Инсулоцити** образују неправилне низове или групице које су у блиском контакту са капиларима и нервним терминалима.
- Различити типови инсулоцита се препознају по облику, величини и електронској густини секретних гранула.
- Главни ћелијски типови Лангерхансових острваца које чине око 95% укупне жлездане популације су:
 - А-ћелије
 - Б- ћелије
 - Д-ћелије. које чине око 95% укупне жлездане популације.
- Преосталих 5% инсулоцита чине ПП-, Д1-, ЕЦ- и Г-ћелије.

Ендокрини панкреас

- **Б-ћелије** су најброније ћелије Лангерхансових острваца. На њих отпада око 70% инсулоцита.
- У цитоплазми садрже бројне секретне грануле у којима се запажа електроногуста срж, окружена широким електросветлим појасом (халоом).
- Срж грануле садржи кристализован **инсулин**.
- У гранулама Б-ћелија присутне су и друге биолошки активне супстанце (амилин, холецистокинин 8 и инсулин сличан фактор раста 2), што се означава као *колокализација*.
- **А-ћелије** чине око 15-20% ендокриних ћелија Лангерхансових острваца. Локализоване су по периферији острваца и знатно су крупније од Б-ћелија. Грануле садрже осмиофилну срж, окружену електроносветлим ореолом. А-ћелије луче пептидни хормон **глукагон**, који има ефекте супротне инсулину.

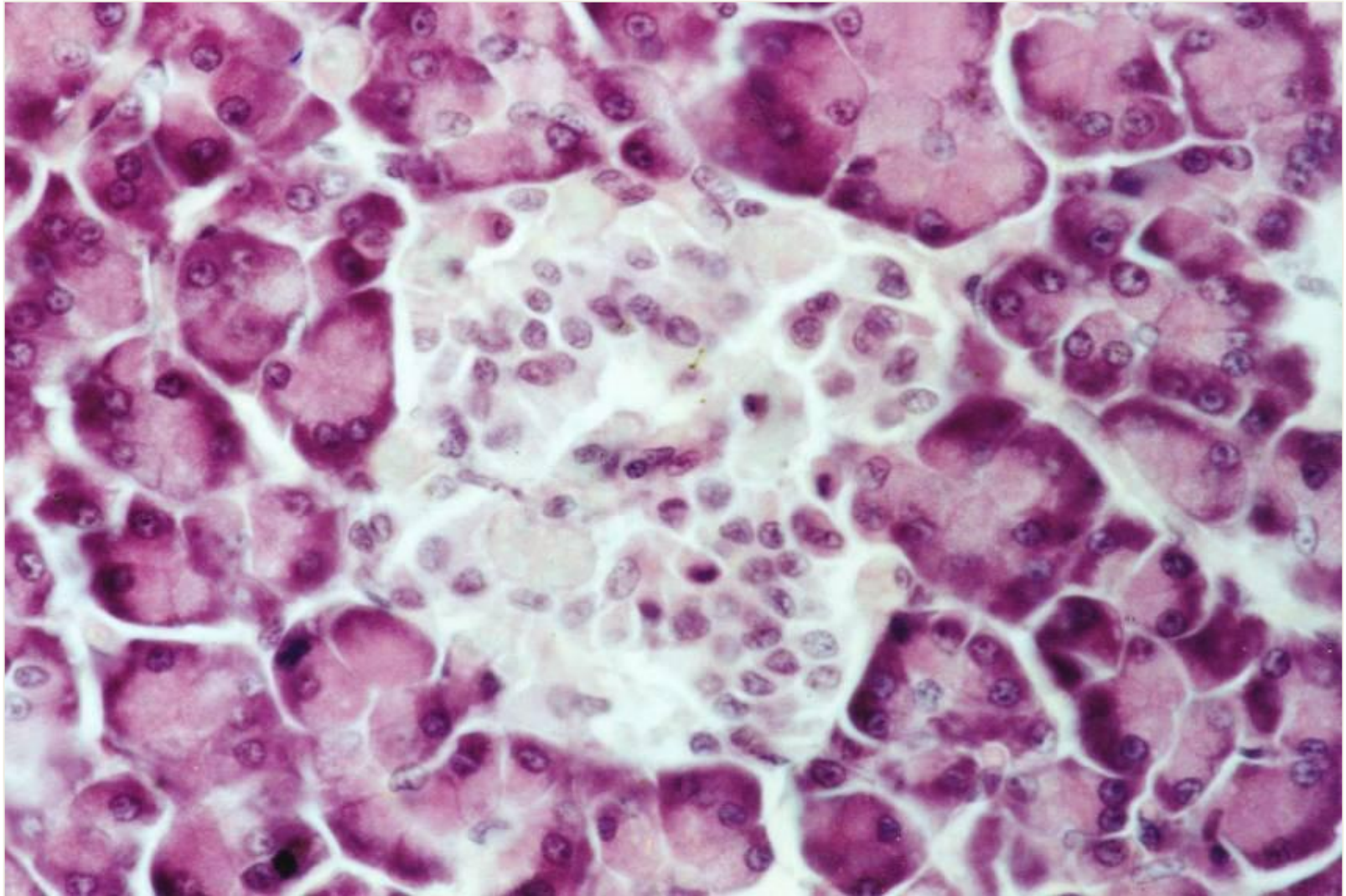
Ендокрини панкреас

- **А-ћелије** чине око 15-20% ендокриних ћелија Лангерхансовихострваца. Знатно су крупније од Б-ћелија.
- Грануле садрже осмиофилну срж, окружену електроносветлим ореолом.
- А-ћелије луче пептидни хормон **глукагон**, који има ефекте супротне инсулину.
- **Д-ћелије** чине око 5-10% ћелијског садржаја ендокриног панкреаса. Крупније су од А- и Б-ћелија.
- Д-ћелије луче хормон **соматостатин**.

Ендокрини панкреас

- **ПП (Ф)-ћелије** чине свега око 1% ендокриних ћелија.
- ПП-ћелије луче **панкреасни полипептид**.
- **Д₁-ћелије** луче **ВИП (вазоактивни интестинални пептид)** који има дејство слично глюкагону.
- **ЕЦ-ћелије** секретију хормон **серотонин** који појачава цревну перисталтику.
- **Г-ћелије** присутне су само код фетуса и у том периоду луче хормон **гастрин**.

Ендокрини панкреас (Лангерхансово островце)

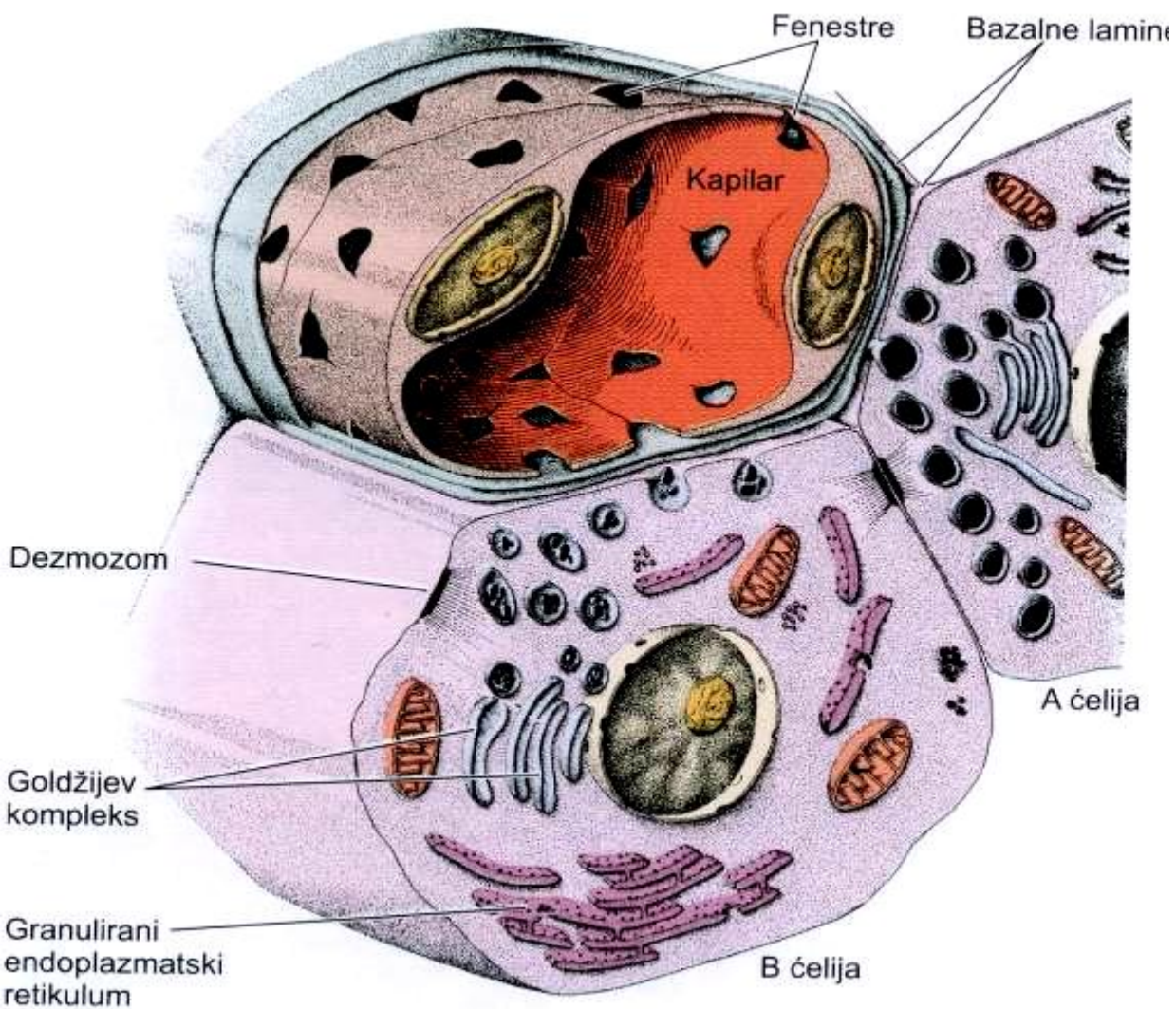


Ендокрини панкреас

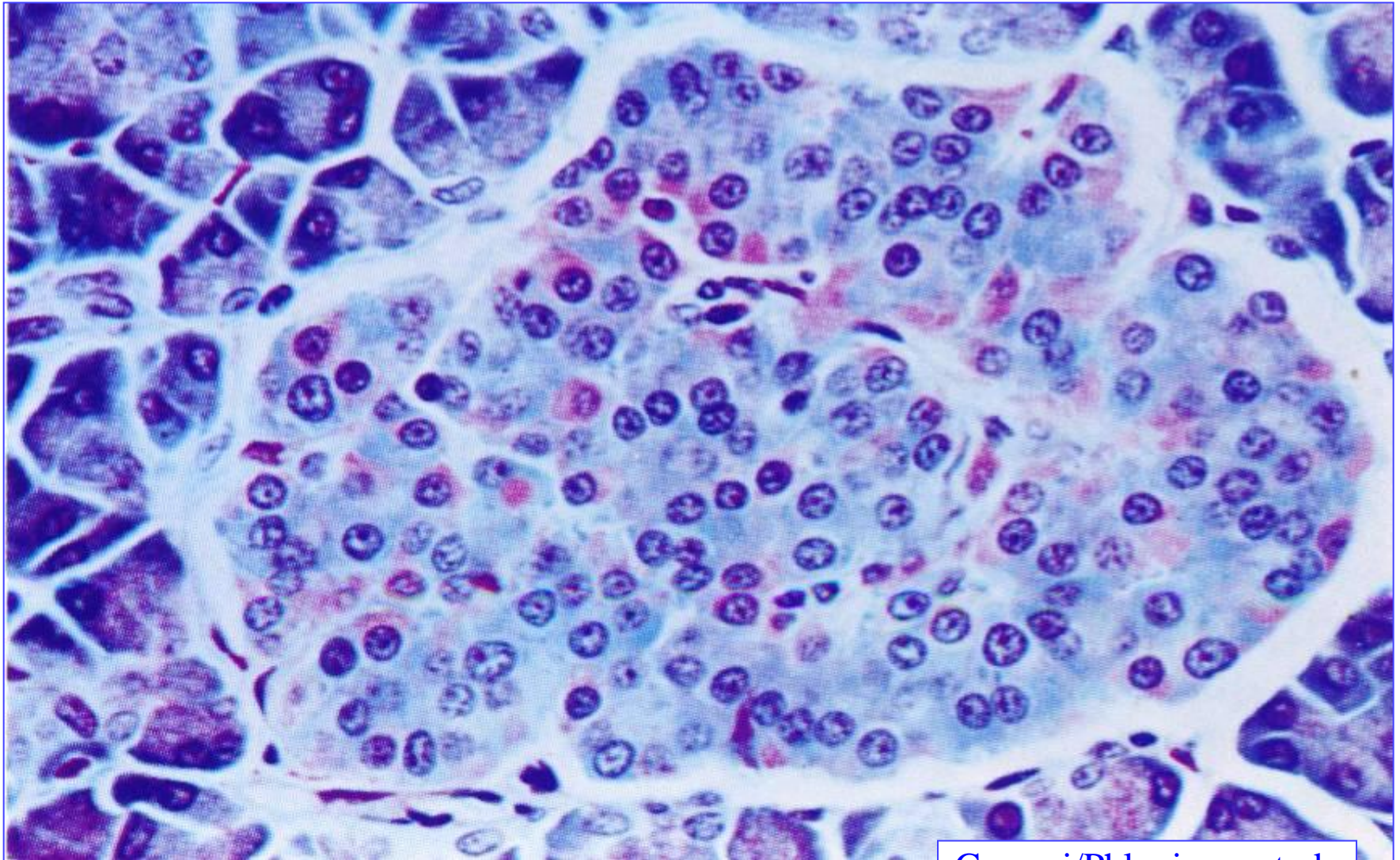
- главни ћелијски типови

Тип ћелије	Заступљеност (%)	Хормони	Дејство хормона
А-ћелије	15-20%	<i>глукагон</i>	Повећава ниво глукозе у крви
В-ћелије	60-70%	<i>инсулин</i>	Снижава ниво глукозе у крви
Д-ћелије	5-10%	<i>соматостатин</i>	Слаби контракције мускулатуре црева и жучне кесе

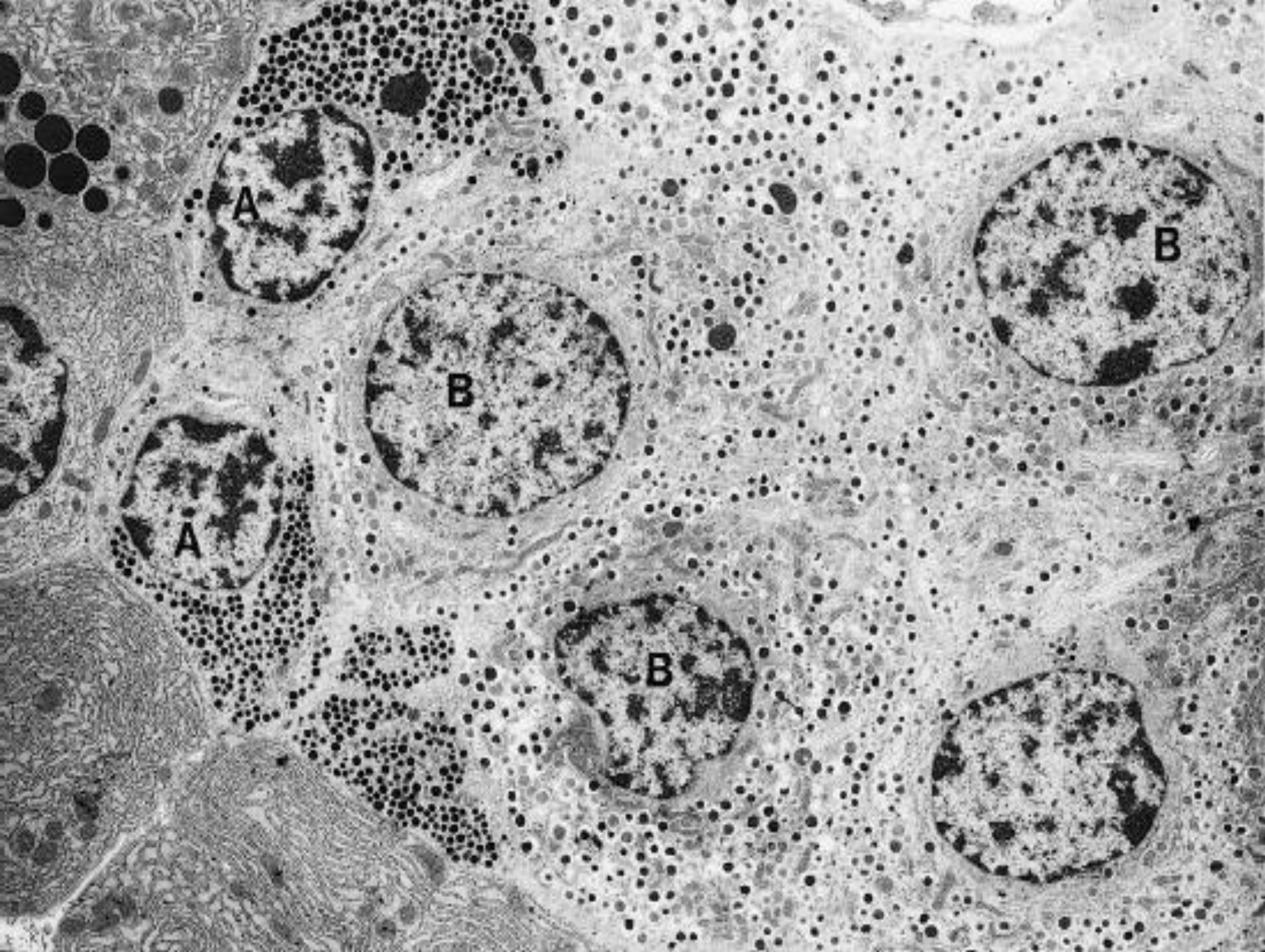
Ендокрини панкреас



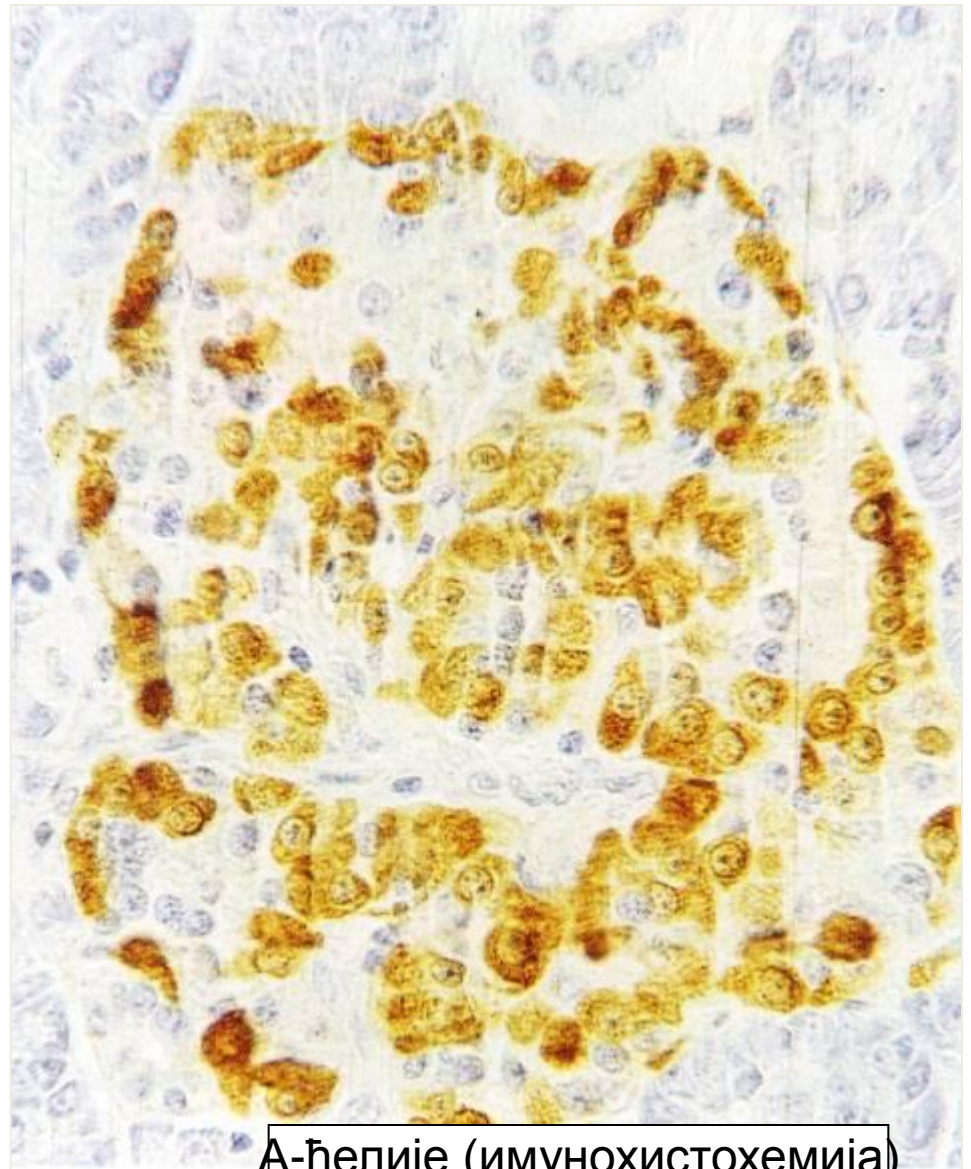
Ендокрини панкреас



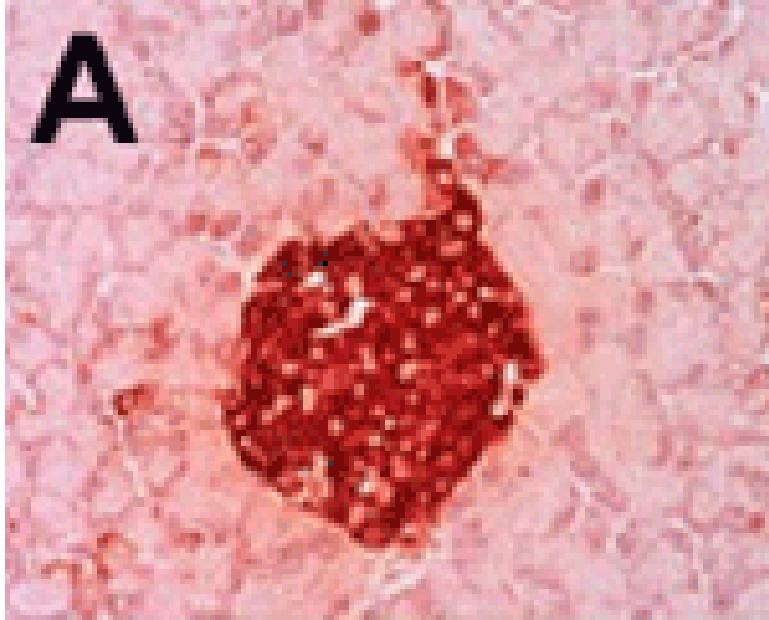
Gomori/Phloxine metoda



A-ћелије

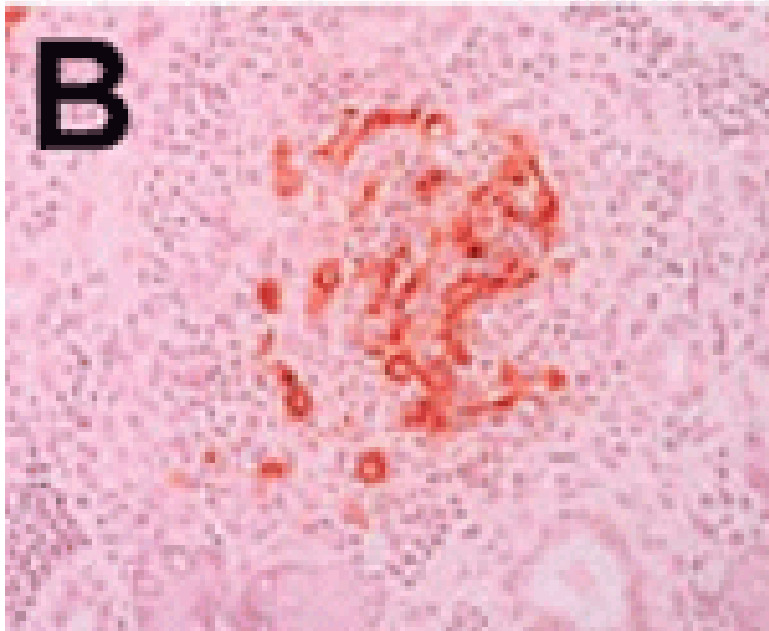


A



Б-ћелије

B



Insulin staining in beta cells of the pancreas.

A - normal; B - diabetic

Ендокрини панкреас

- остали ћелијски типови

Тип ћелије	Хормони	Дејство хормона
D1-ћелије	<i>Вазоактивни интестинални пептид (VIP)</i>	Дејство слично глукагону
PP-ћелије	<i>Панкреасни полипептид</i>	Стимулише секрецију пепсиногена, инхибира лучење жучи и цревну моторику...
EC-ћелије	<i>Секретин, мотилин, супстанца П</i>	Секретин: поспешује секрецију HCO ₃ - Мотилин: појачава перисталтику

Васуларизација Лангерхансовог острвца

- До обода сваке инсуле стиже неколико артериола које се гранају на **фенестроване капиларе**.
- Капилари који продиру у инсулу најпре су у контакту са А- и Д-ћелијама, а онда са Б-ћелијама из средишта острваца.
- Еферентни капилари напуштају острвце и улазе у егзокрини панкреас градећи периацинусну капиларну мрежу.
- Инсулин, ВИП и холецистокинин стимулишу ендокрину секрецију.
- Глукагон, ПП и соматостатин инхибирају егзокрину секрецију.

