

# СТРОЕНИЕ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

# Функции печени

**I. Общесоматическая:** участие в обмене белков, липидов, углеводов, пигментов, витаминов, гормонов, микроэлементов;

## **II. Секреторная:**

- А. - экзокринная: выделение в кишку желчи;
- Б. - эндокринная: выделение в кровь вновь синтезированных продуктов;

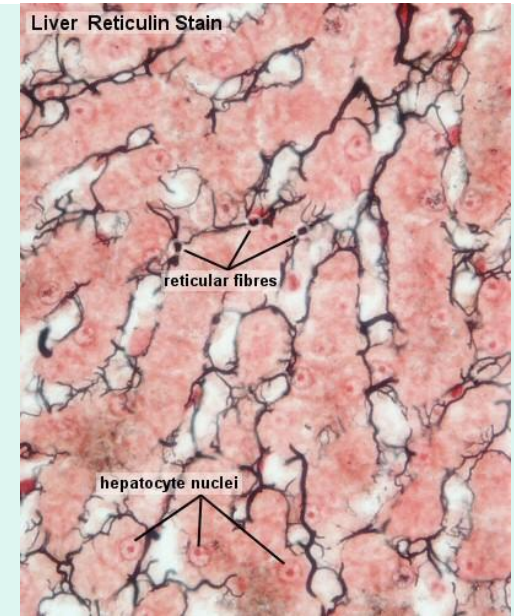
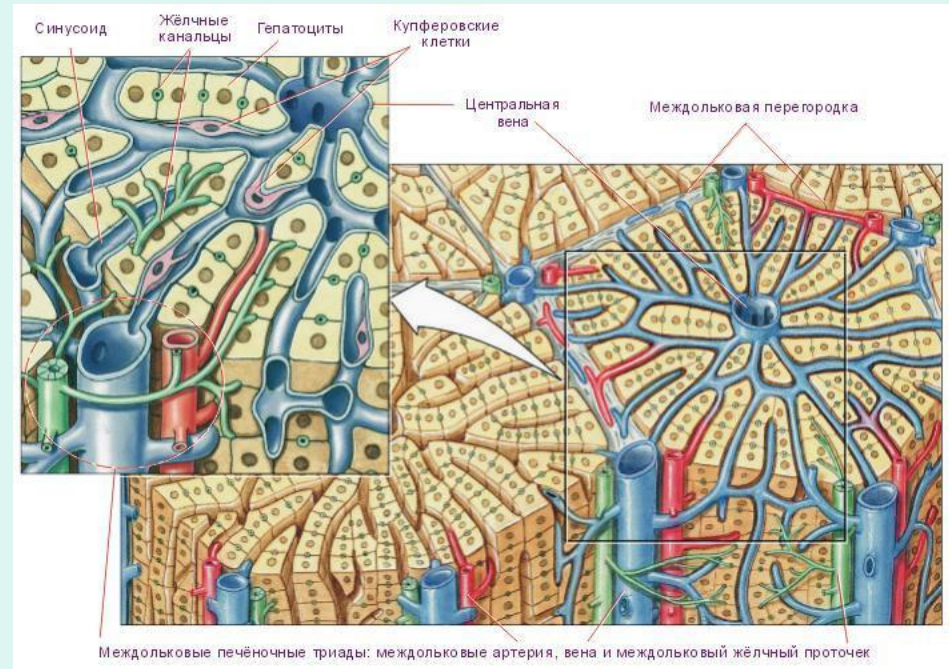
## **III. Барьерная:**

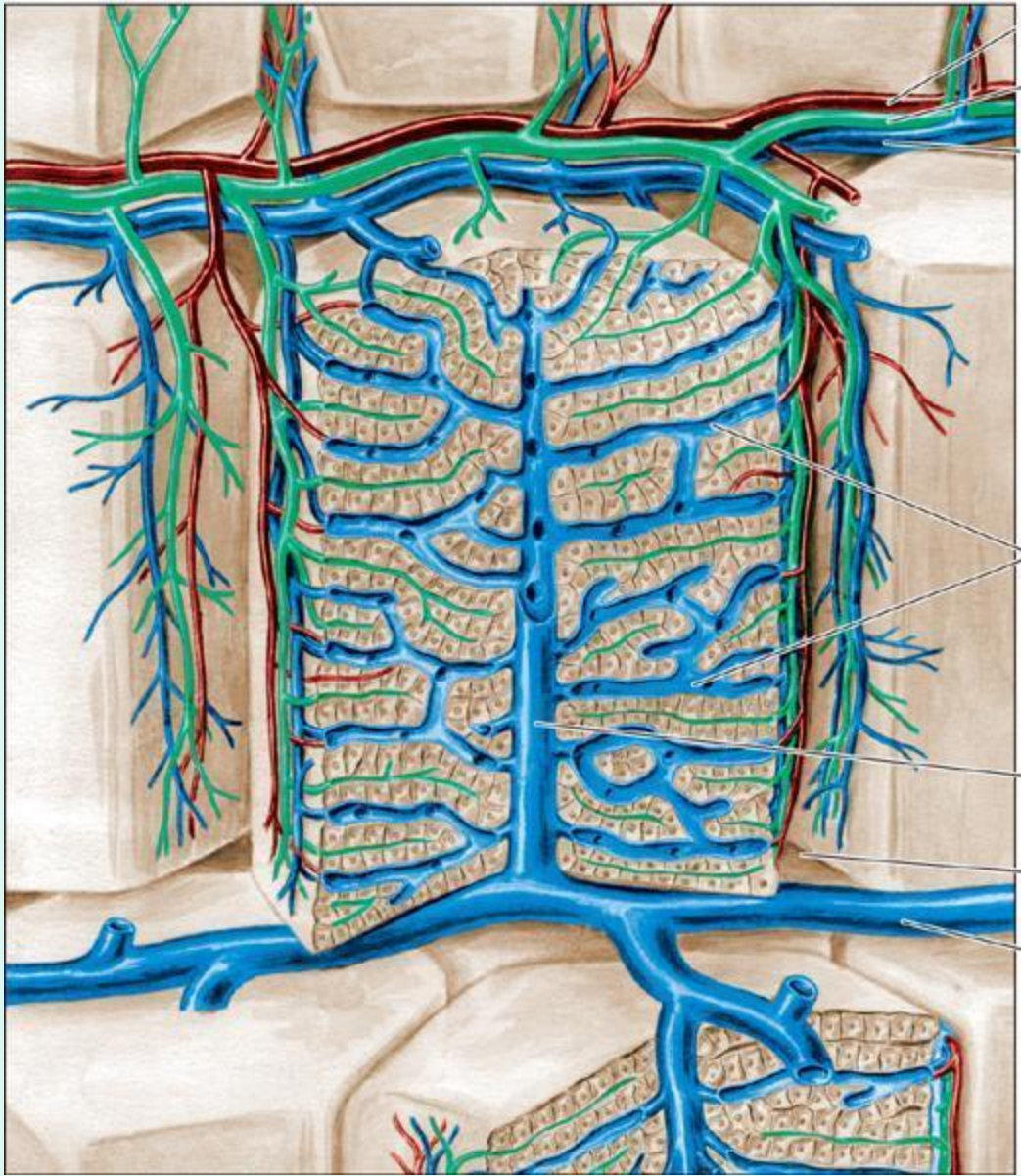
- А. - защитная: фагоцитоз и разрушение приносимых с кровью микроорганизмов, токсинов, комплексов АГ-АТ.
- Б. - обезвреживающая - дезактивация чужеродных соединений (алкоголь, лекарственные средства) и продуктов собственного метаболизма.

**IV. Кроветворная** (2-8 мес. внутриутробной жизни).

# СТРОЕНИЕ ПЕЧЕНИ

- Печень покрыта висцеральным листком брюшины и тонкой соединительнотканной капсулой (Глиссона), от которой вглубь органа отходят прослойки, которые разделяют его на **дольки**.
- **КЛАССИЧЕСКАЯ ПЕЧЕНОЧНАЯ ДОЛЬКА**
- структурно-функциональная единица;
- шестигранная призма диаметром 1-2 мм;
- состоит из анастомозирующих **печеночных пластинок**
  - и лежащих между ними **синусоидных капилляров**,
- радиально сходящихся к центру дольки - **центральной вене**.
  - Число долек - 0.5-1 млн.
  - Внутри долек - строма из ретикулярных волокон.





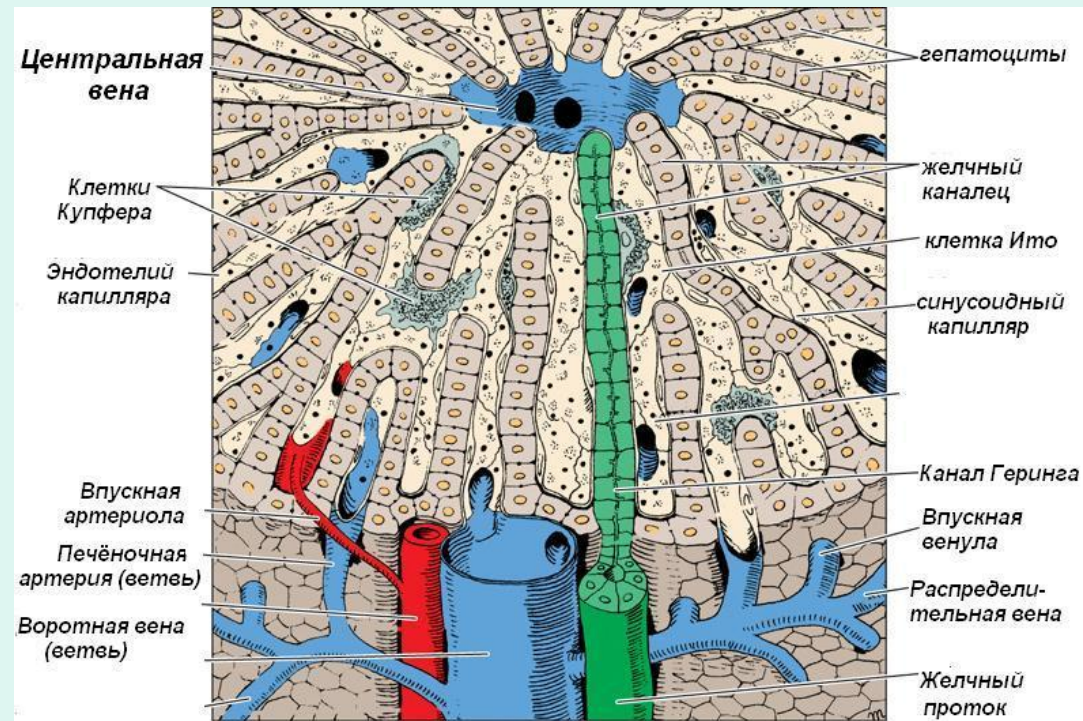
синусоидные  
капилляры

центральная  
вена

поддольковая  
вена

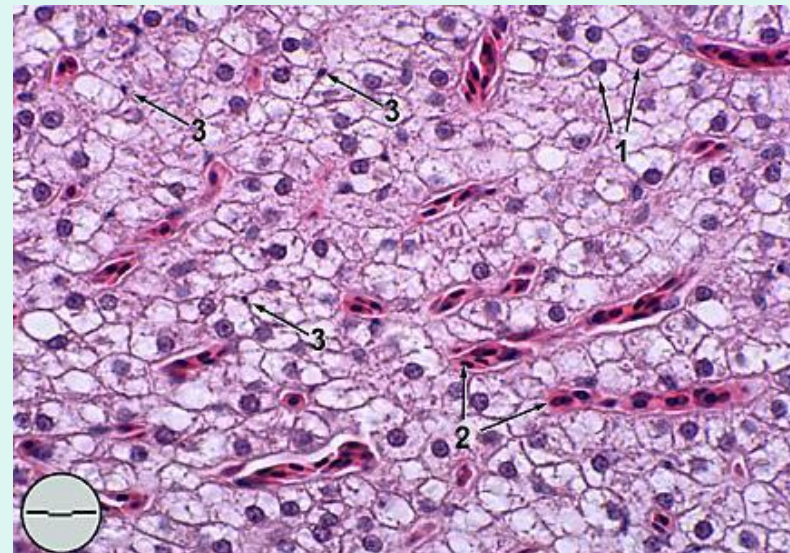
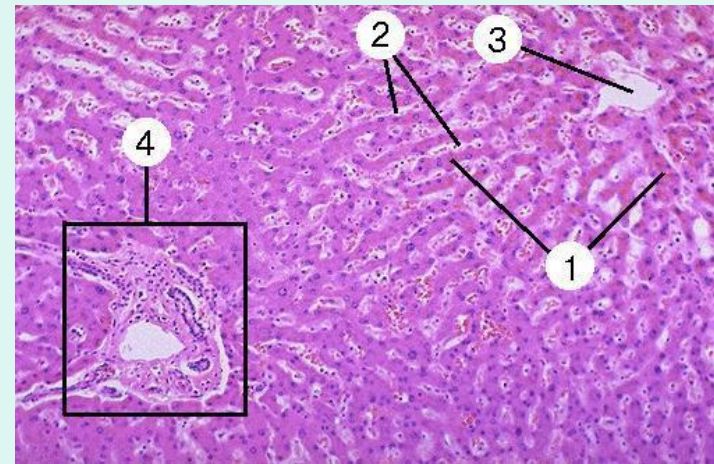
# Печёночная долька

- Друг от друга дольки ограничены (у человека неотчетливо) тонкими прослойками **междольковой соединительной ткани**, в которой расположены:
  - **печёночные триады**: междольковые артерия и вена, желчный проток (**портальная зона**);
    - **поддольковые (собираательные) вены**;
  - лимфатические сосуды и нервные волокна.



# Печёночные пластинки

- Печёночные пластинки (1) - анастомозирующие друг с другом тяжи печёночных эпителиальных клеток - гепатоцитов - толщиной в одну клетку.
- На периферии дольки вливаются в терминальную (пограничную пластинку), отделяющую её от соединительной ткани. В пространствах между печёночными пластинками - синусоидные капилляры (2)



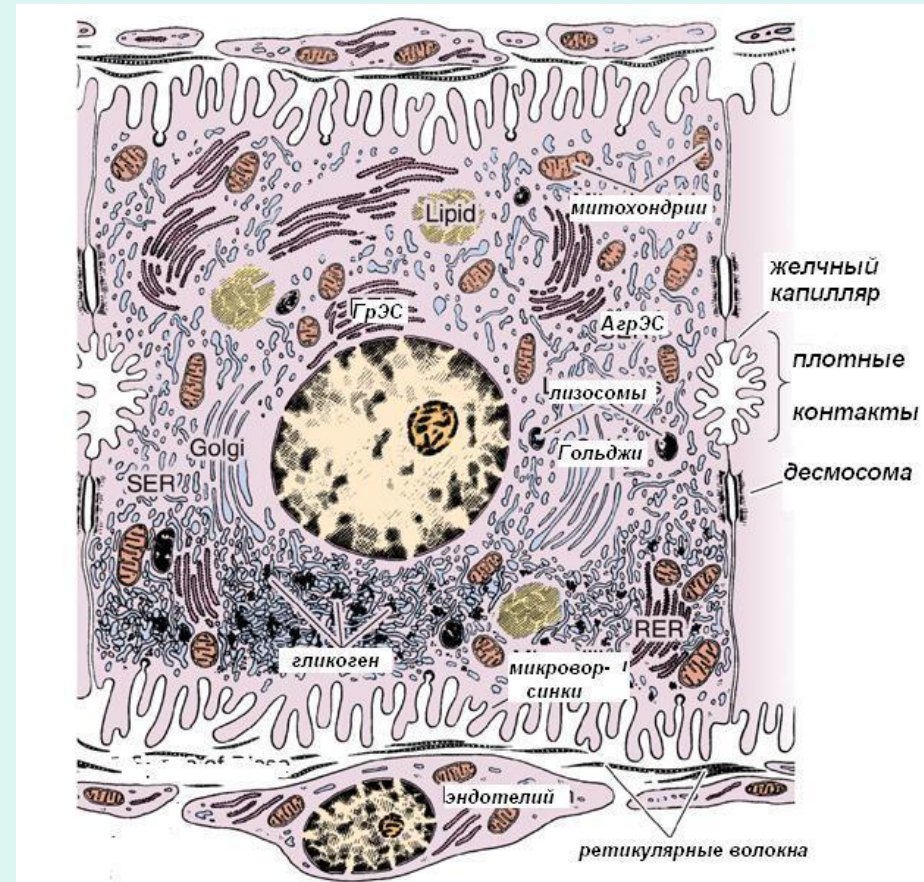
# ГЕПАТОЦИТЫ

- многоугольная форма;
- одно (70% тетраплоидных) или два (25%) ядра;
  - ядра крупные, эухроматиновые, 1-3 ядрышка;
- цитоплазма воспринимает и кислые, и основные красители;
  - хорошо развиты аЭПС, грЭПС, кГ, митохондрии, лизосомы, пероксисомы, включения (липидные капли и гликоген)

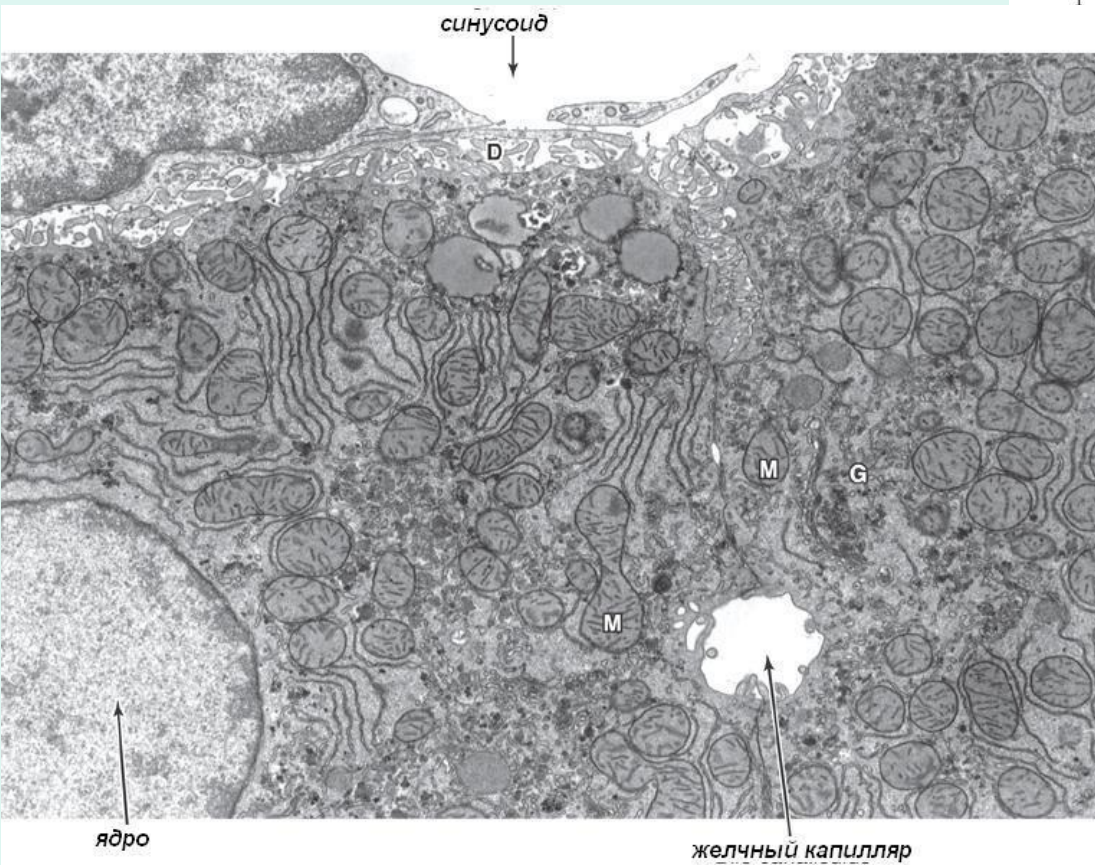
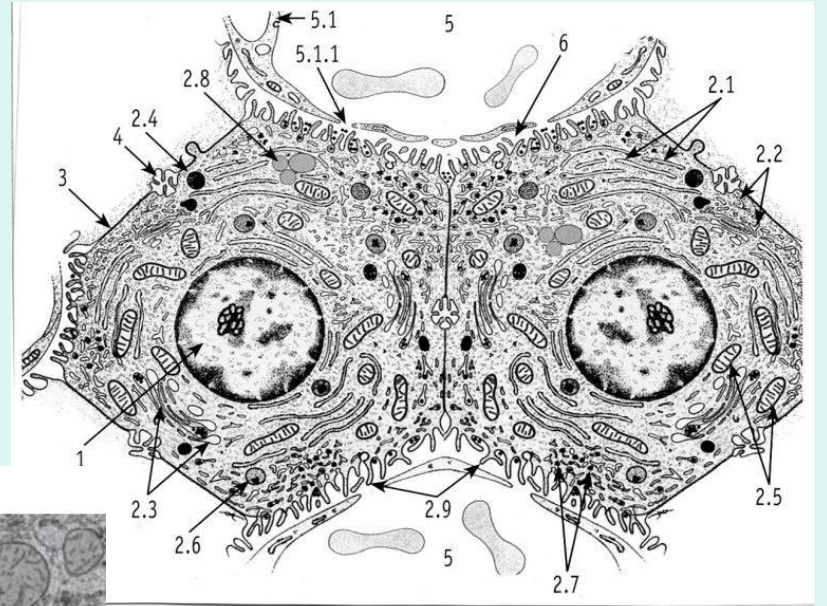


# Поверхности гепатоцитов

- Поверхность гепатоцитов образует зоны с разной структурно-функциональной специализацией:
- граница с соседним гепатоцитом - **БИЛИАРНАЯ поверхность** :
  - **А. комплекс межклеточных соединений**: опоясывающие десмосомы, плотные и щелевые соединения (прочная механическая связь и химическое взаимодействие);
  - **Б. желчные капилляры** - путём смыкания прилежащих друг к другу желобков на поверхности соседних клеток. В просвет желчного капилляра обращены микроворсинки, а его содержимое отделено от межклеточного пространства изолирующим комплексом;
  - поверхность, обращенная к синусоидному капилляру - **ВАСКУЛЯРНАЯ**:
    - микроворсинки обращены в перисинусоидальное пространство







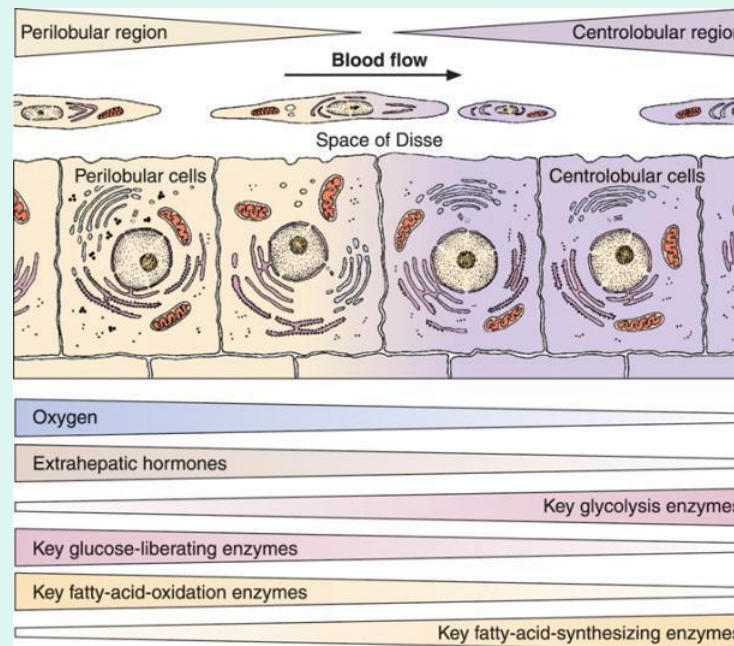
# Функции гепатоцитов

- **Участие в обмене углеводов:** захват глюкозы из крови - синтез и запас гликогена - при потребности расщепление - поддержание нормальной концентрации глюкозы в крови. Ферменты гликогенеза и гликогенолиза - в гиалоплазме.
- **Липиды преобразуются в липопротеины**, которые поступают в кровь. Триглицериды и холестерин - синтез в аЭПС; белки - в грЭПС.
- **Синтез белков плазмы** (альбумин, протромбин, фибриноген) в грЭПС.:
  - **образование желчных солей**
- **Детоксикация:** токсический пигмент билирубин, который образуется при разрушении эритроцитов, под действием ферментов аЭПС гепатоцитов конъюгируется с глюкуронами (водорастворимая форма) и выделяется в желчь. При нарушении функции гепатоцитов (вирус), при нарушении оттока желчи - билирубин накапливается в крови - желтуха. Физиологическая желтуха новорожденных - из-за функционально неразвитой аЭПС. Уроновая кислота глюкозы соединяется и с др. веществами и их дезактивирует (стероиды, барбитураты, антигистамин. и др).
  - **ферменты в аЭПС - разрушение лекарств и т.д.**
  - **пероксисомы - разрушение этилового спирта.**

# Зональные особенности гепатоцитов

различия в размере, количестве органелл, активности ферментов, содержании включений.

- центр - более активны в процессах экскреции желчи;
- периферия - активны в накоплении питательных веществ и детоксикации



## Терминальная пластинка

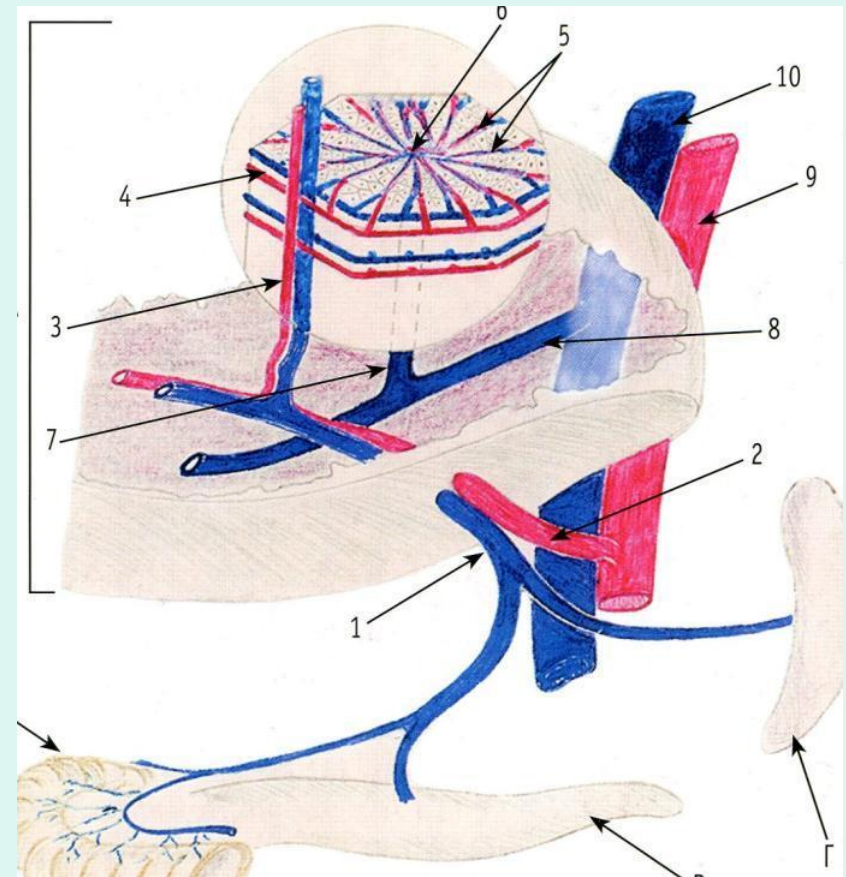
- узкий периферический слой дольки, образован мелкими базофильными клетками и часто содержит делящиеся гепатоциты – камбиальные элементы для гепатоцитов и клеток желчных протоков.
  - образовавшиеся гепатоциты центростремительно мигрируют по печеночным пластинкам.
  - Срок жизни 200-400 суток.
  - Способны к регенерации.

# Повреждение печеночной паренхимы

- Продолжительные и повторяющиеся повреждения печени ведут к циррозу (замена гепатоцитов на соединительную ткань, дезорганизация печёночной ткани, нарушение системы кровообращения и желчевыводящих протоков).

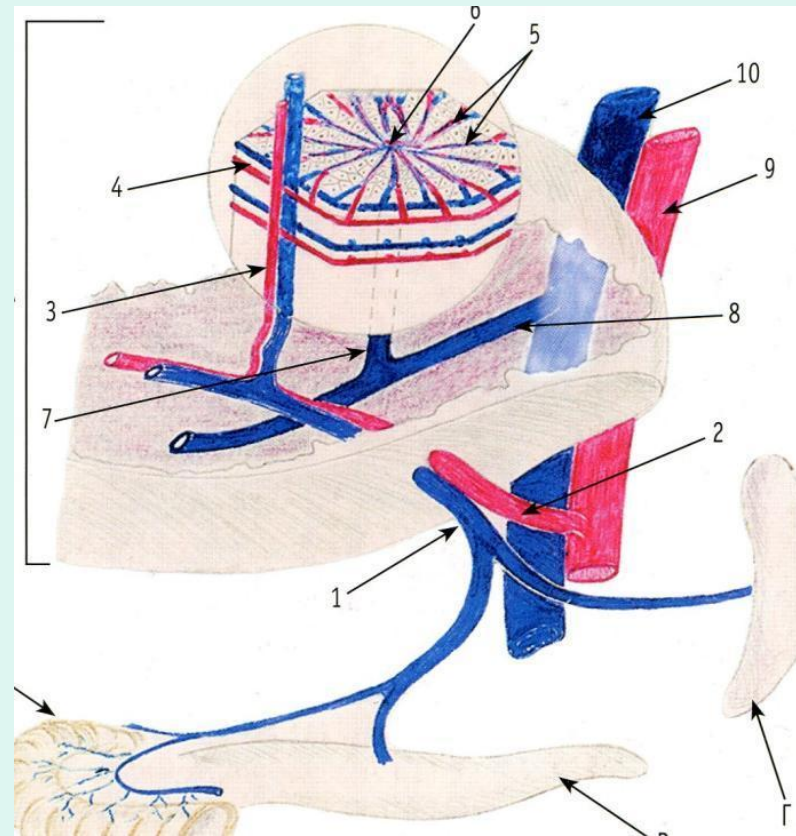
# Особенности кровоснабжения

- 1. Печень получает кровь из двух сосудистых систем:
- по **системе воротной вены** поступает кровь от органов ЖКТ с высоким содержанием питательных веществ;
- по системе **печёночной артерии** – насыщенная кислородом кровь.



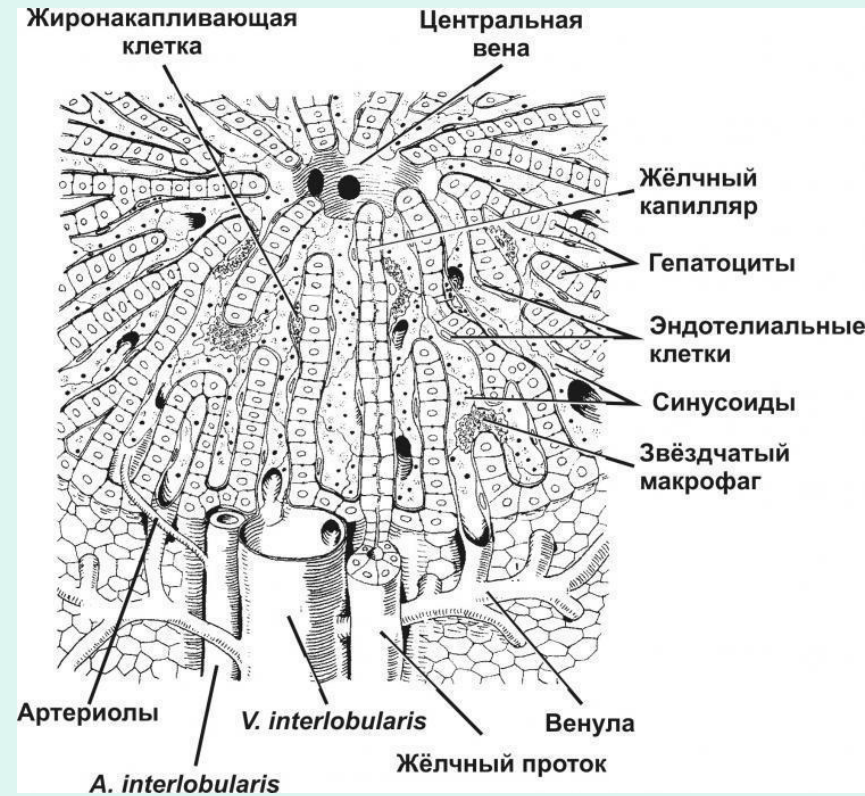
# Система притока крови

- Печёночная артерия и воротная вена
- Долевые артерии и вены
- Сегментарные артерии и вены
- Междольковые артерии и вены (входят в состав триад) [3]
- Вокругдольковые артерия и вена (огибают классическую дольку) [4]
  - Артериола и венула сливаются, образуя синусоидные капилляры [5]



## 2. Гемокапилляры печени - СИНУСОИДНЫЕ

3. получают смешанную венозно-артериальную кровь.
- 70-80% её объема приносится к дольке междольковой веной (из системы воротной вены),
    - 20-30% - по междольковой артерии (ветви печеночной артерии)
  - Состав регулируется при помощи сфинктера в вокругдольковой артерии



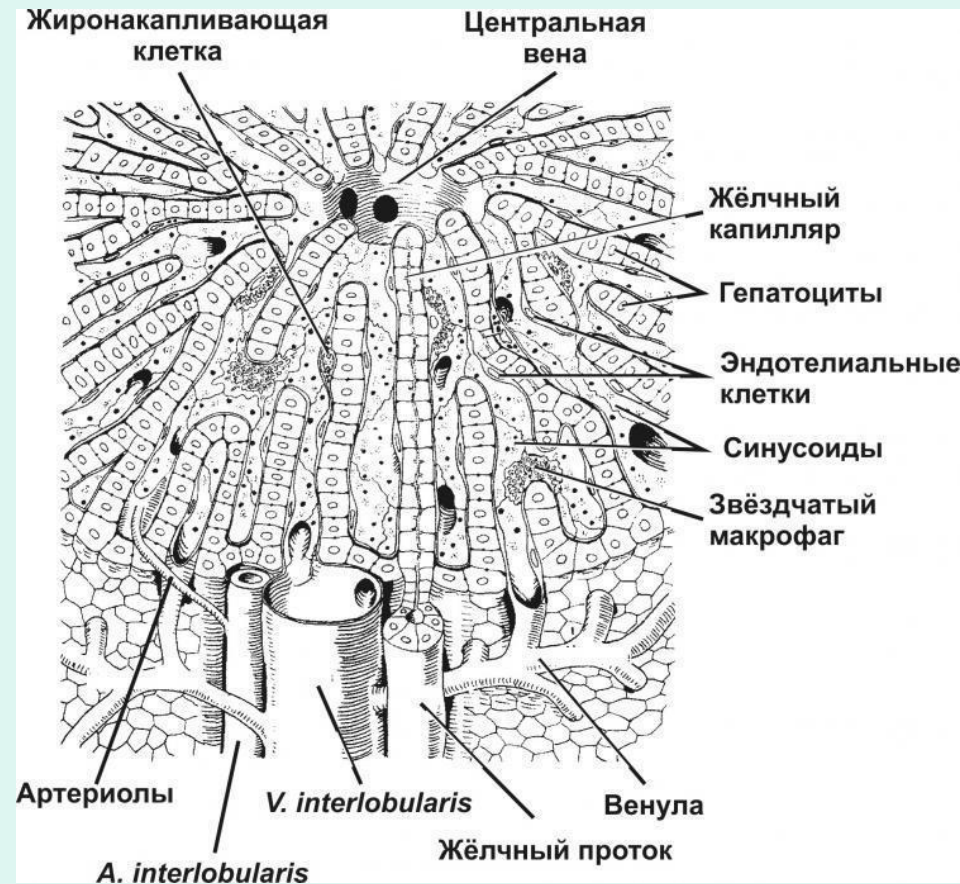


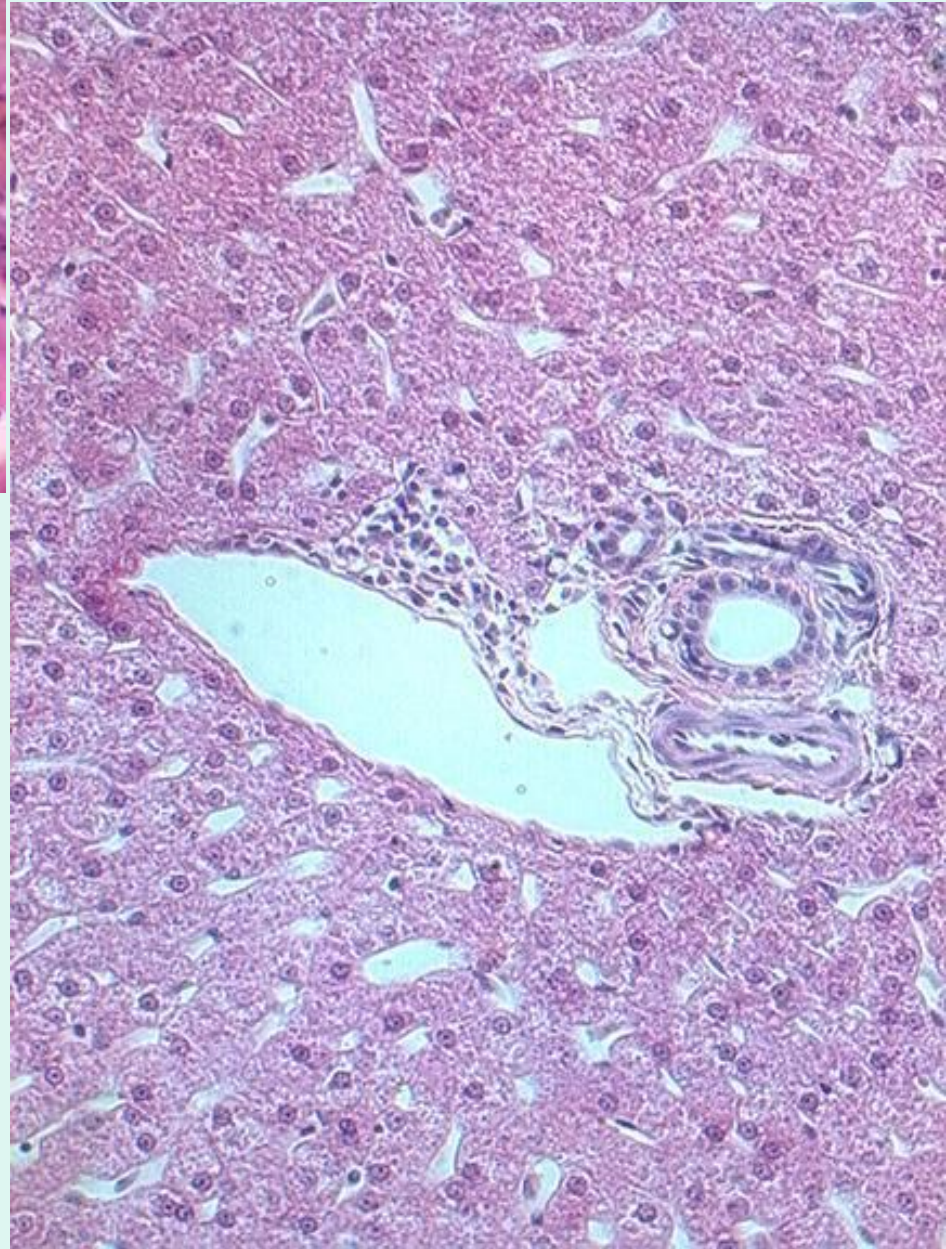
# Синусоидные капилляры

- образуют сеть, несущую кровь от периферии дольки к центру;
- 4. капилляры лежат между двумя венами: вокругдольковой и центральной. Такие капилляры относят к «чудесной» капиллярной сети

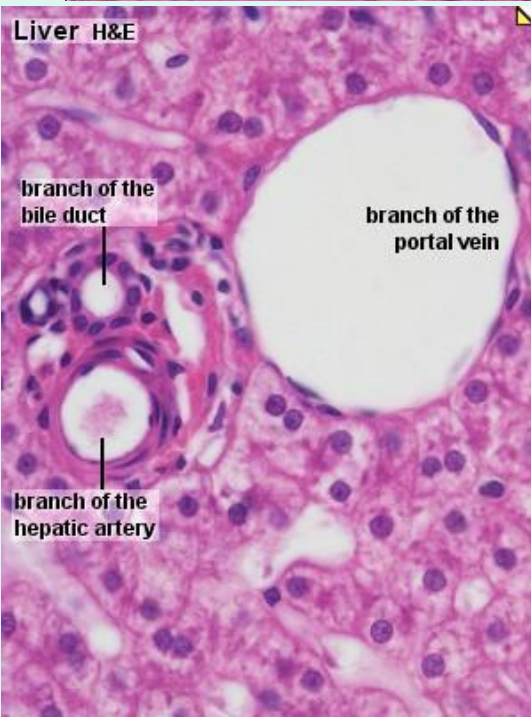
# Печёночная триада

- Сосуды, приносящие кровь к дольке (междольковая вена и артерия), всегда проходят в окружающей её соединительной ткани совместно и сопровождаются междольковым желчным протоком, составляя печёночную триаду.



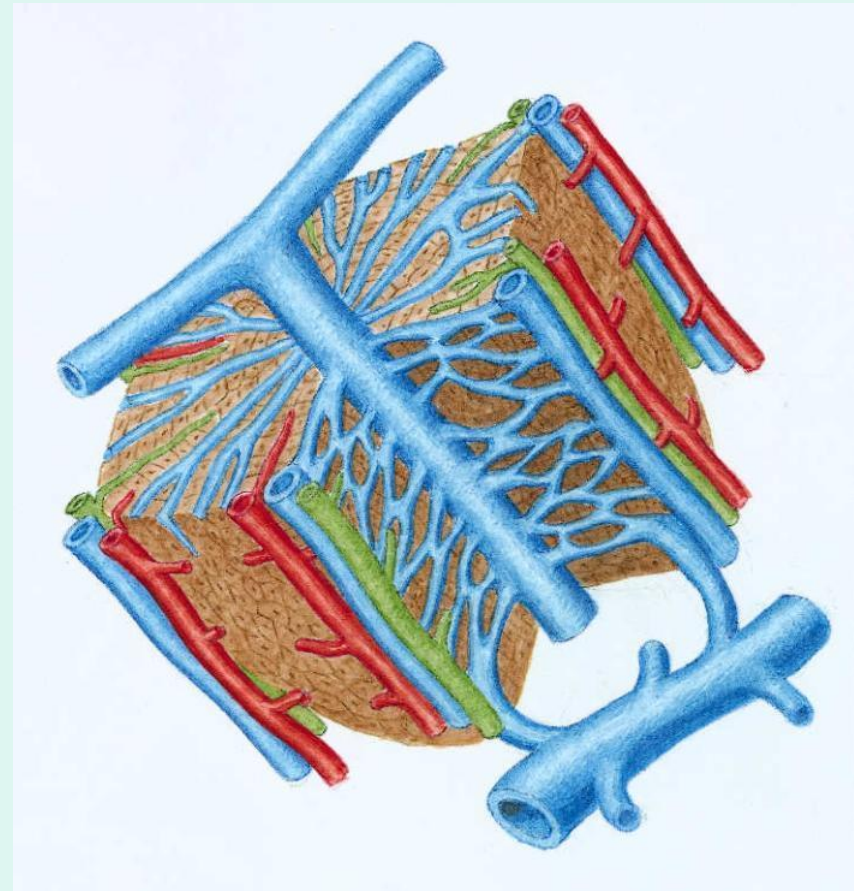


Liver H&E



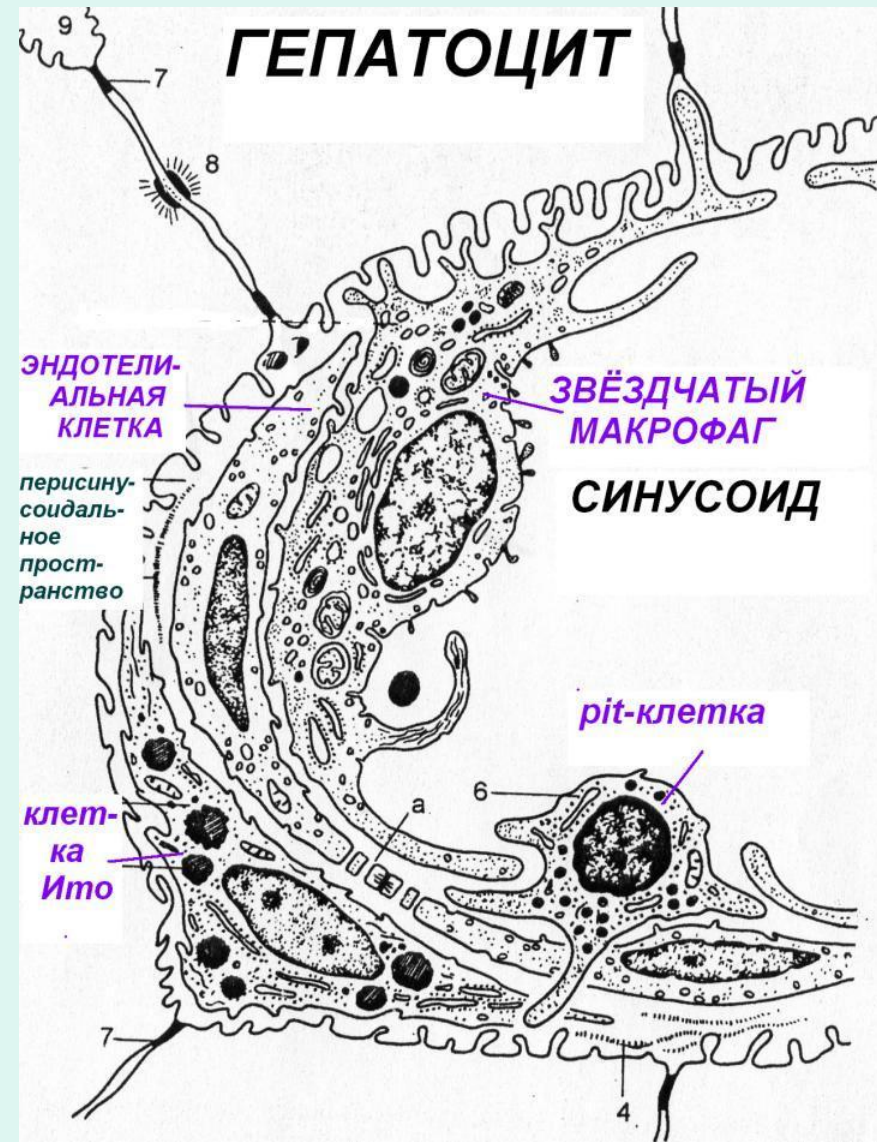
# Система оттока

- Синусоиды → **центральная вена** → **собираательные (поддольковые) вены** (располагаются в междольковой соединительной ткани вне триад) → **система печеночных вен**
5. Вены печени в основном относятся к венам безмышечного типа. Из-за отсутствия мышечной оболочки и жесткой фиксации в органе они не спадаются, поэтому при повреждении печени возникает опасное для жизни **паренхиматозное кровотечение**.

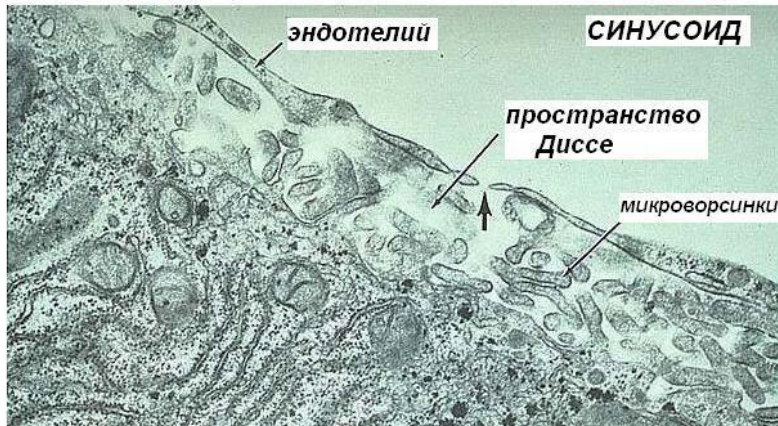


# Эндотелий синусоидов

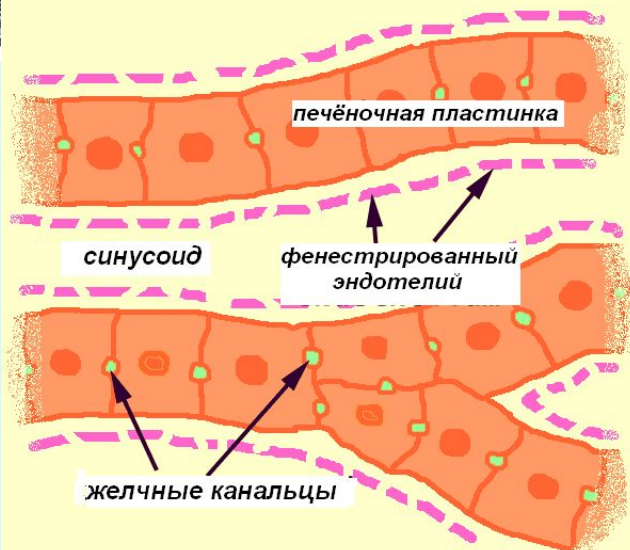
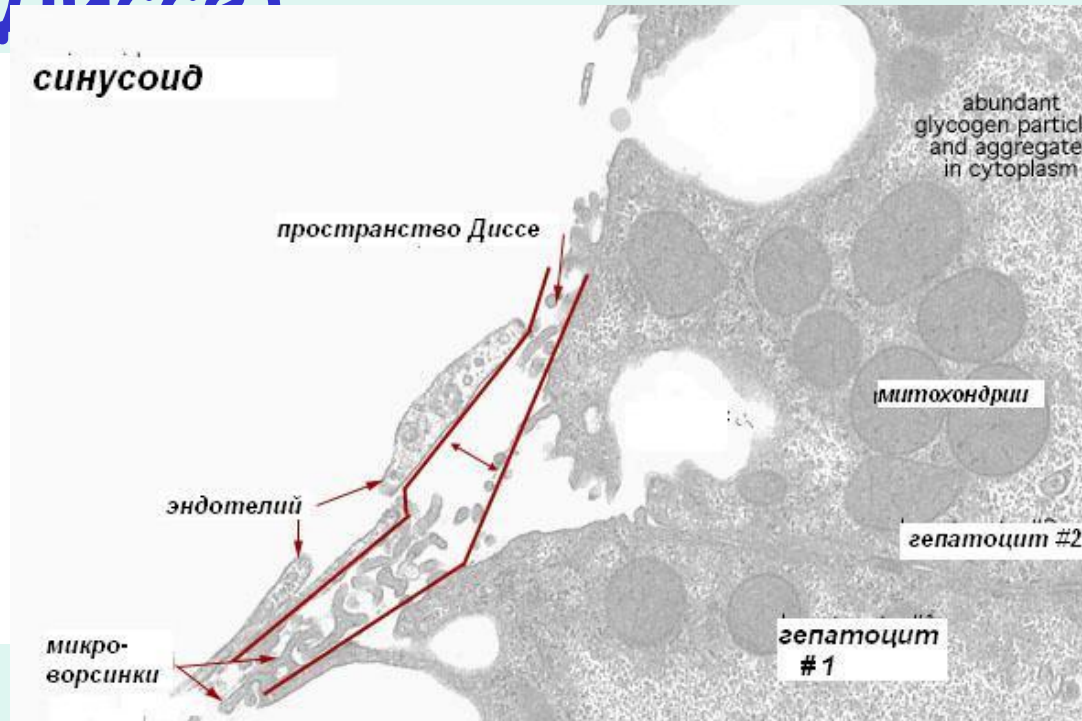
- фенестрированный (в уплощенной цитоплазме имеются скопления мелких пор (ситовидные пластинки));
- между клетками есть щели;
- базальная мембрана отсутствует.
- Между эндотелием и микроворсинками гепатоцитов – перисинусоидальное пространство (Диссе).



# Перисинусоидальное пространство (Диссе)

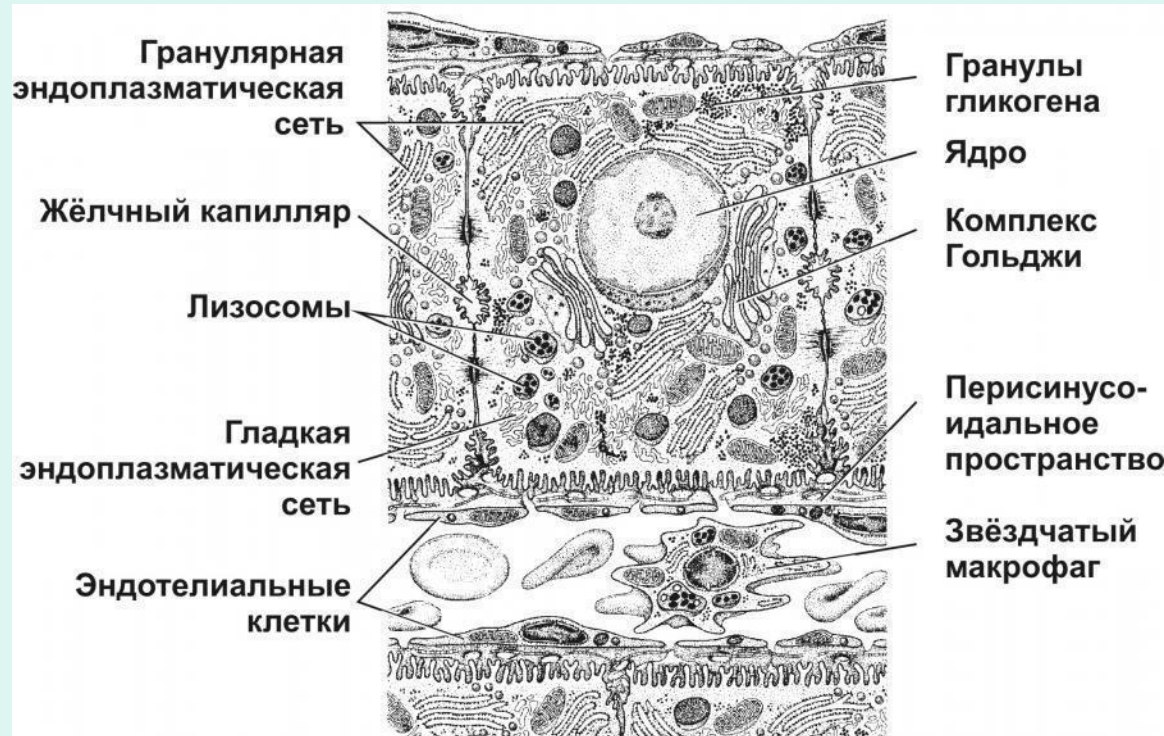


sinusoid

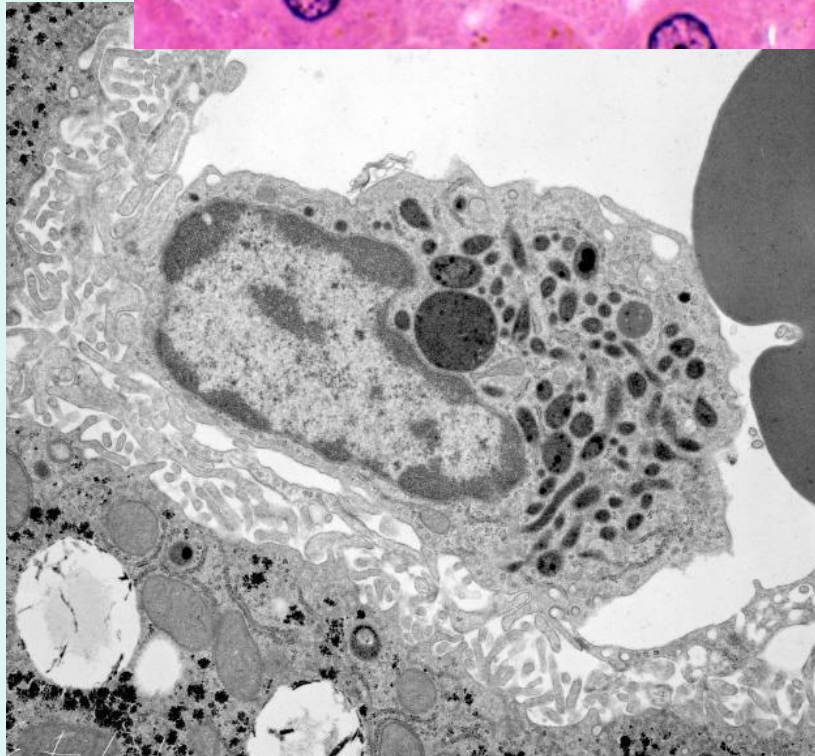
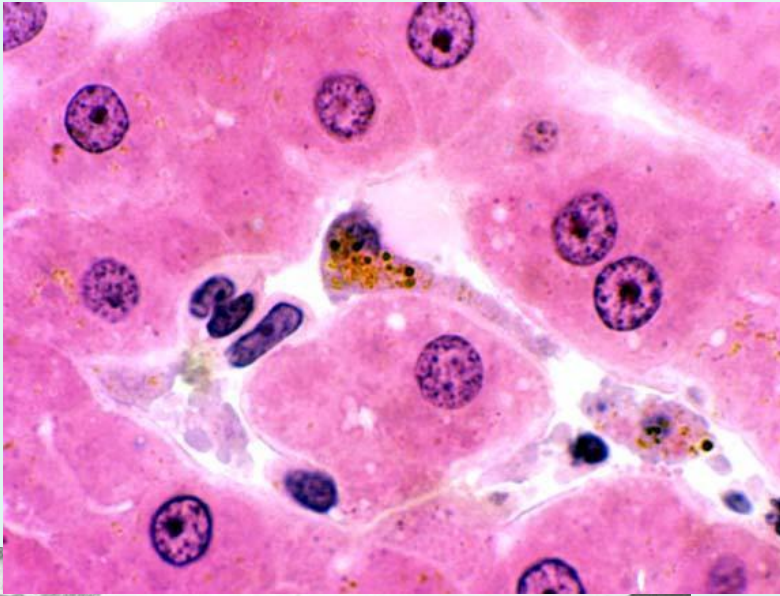


# звёздчатые макрофаги (клетки Купфера)

- отростки через ситовидные пластинки проникают в пространство Диссе;
- моноцитарного происхождения;
  - высокая фагоцитарная активность



# Клетки Купфера



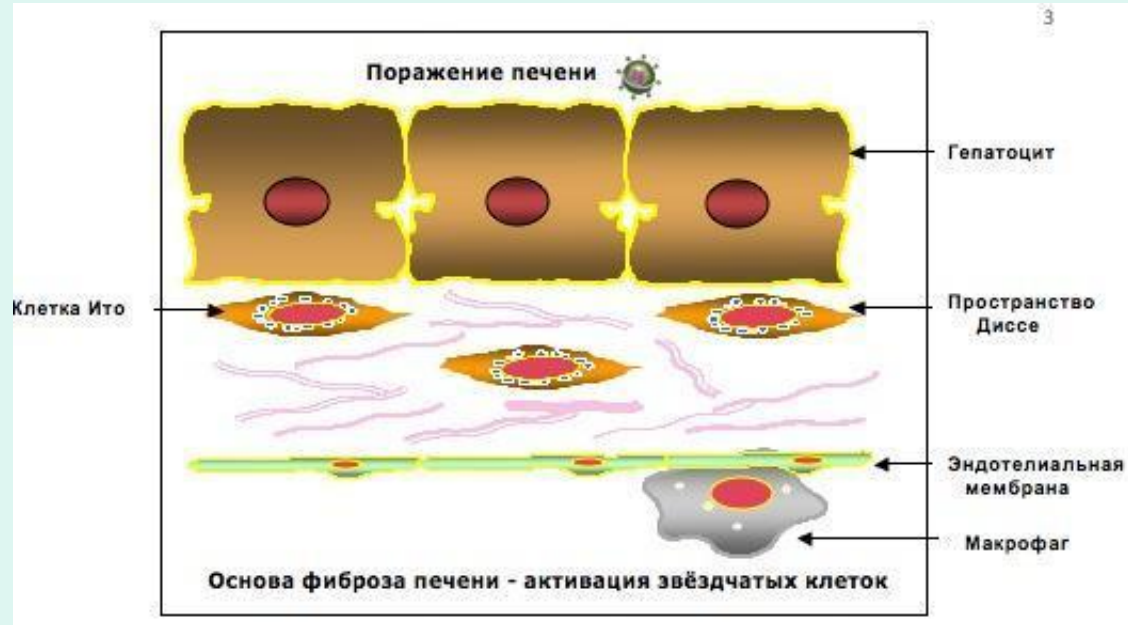


# перисинусоидальные липоциты (клетки Ито)

- - в пространстве Диссе;
- охватывают снаружи своими отростками синусоиды и контактируют с гепатоцитами;
- в цитоплазме - крупные липидные капли, содержащие витамин А.
- Функция: покоящиеся клетки типа фибробластов, в норме накапливают липиды и жирорастворимые витамины (б) и синтезируют немного основного вещества и ретикулярных волокон.

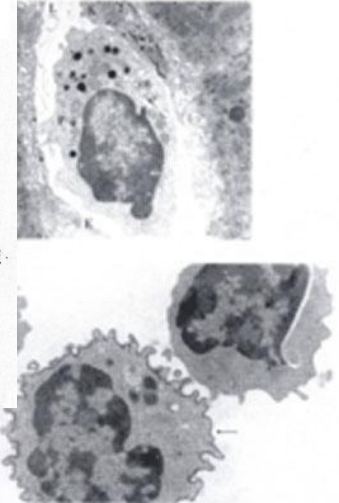


- В патологических условиях:  
усиленный синтез  
коллагеновых  
волокон - фиброз  
печени.



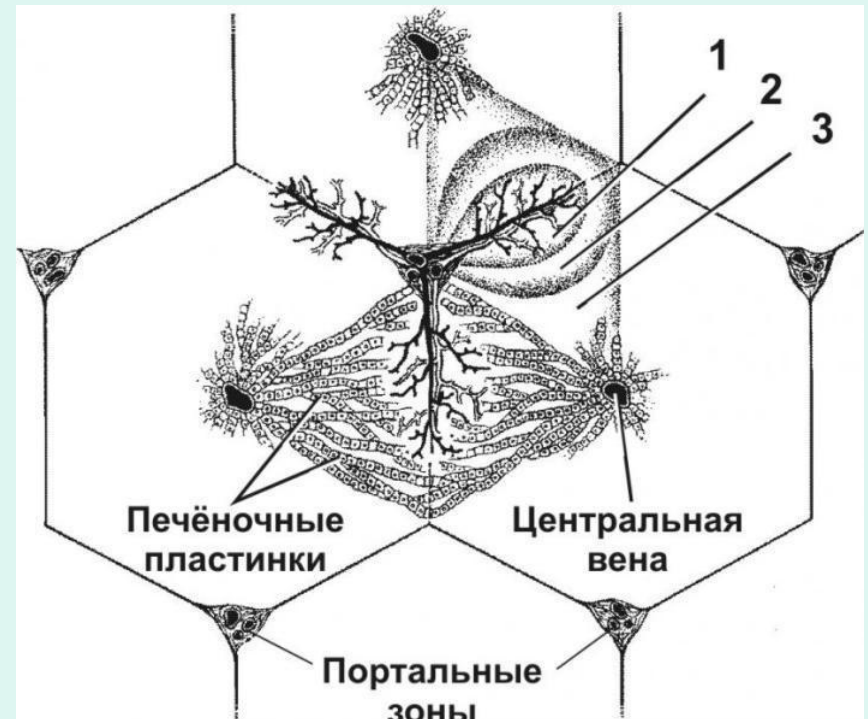
# pit-клетки

- в просвете синусоида или в пространстве Диссе;
  - цитоплазма содержит характерные гранулы с плотным центром, похожим на «виноградную косточку»;
- сходны с НК, обладают высокой противоопухолевой активностью и регулируют активность звездчатых макрофагов (клеток Купфера);
  - совмещают функции натуральных киллеров и апудоцитов



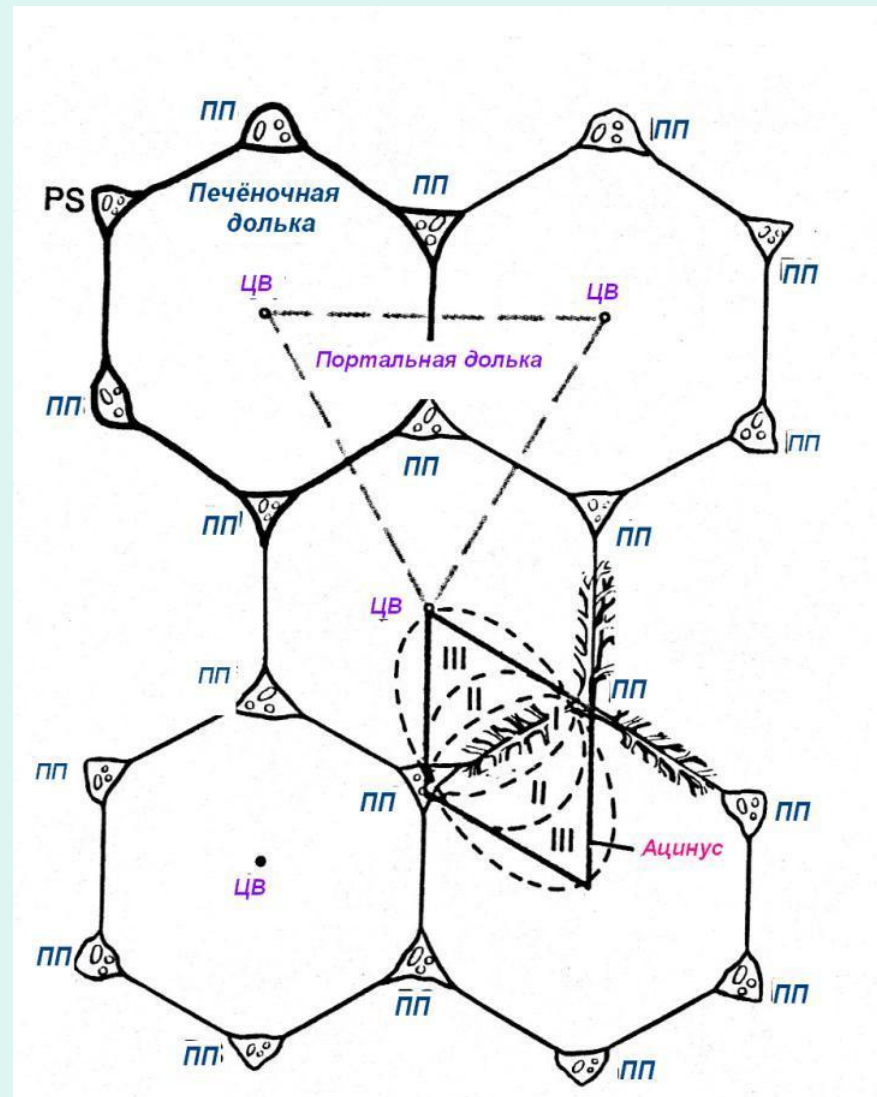
# Ацинус печени

- Ацинус печени (Раппапорта) – ромб: в острых углах ацинуса лежат центральные вены, в тупых – триады. В ацинусе кровь течёт от центра к периферии. В нём различают три зоны:
  - 1) центральную, прилегающую к вокругдольковым сосудам;
  - 2) промежуточную;
  - 3) периферическую
- При острой ишемии – некроз гепатоцитов 3-й зоны;
  - При отравлении гепатотропными ядами – страдают гепатоциты 1-й зоны



# Портальная долька

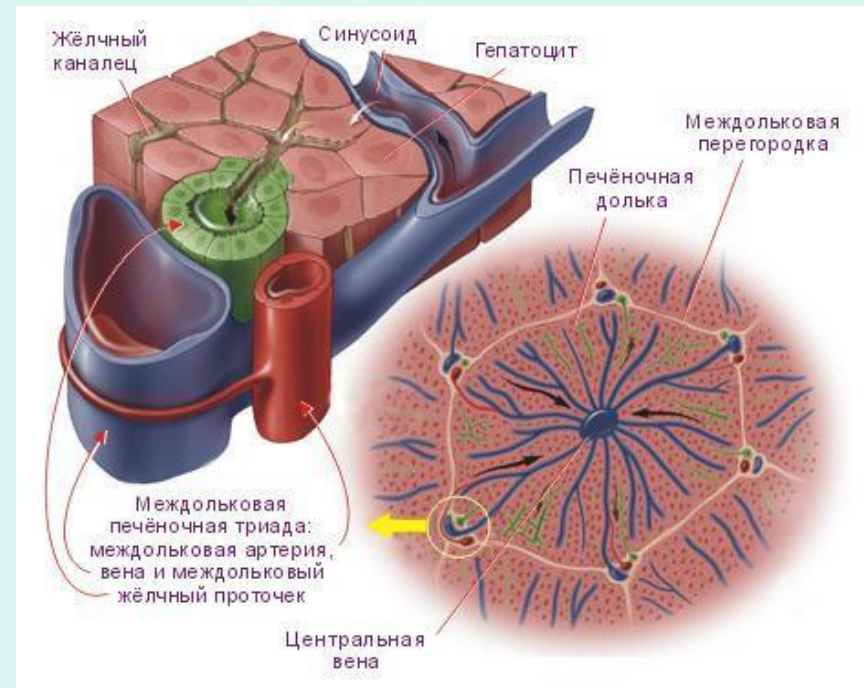
- Участок печени треугольной формы, в центре которой - триада; в углах - центральные вены

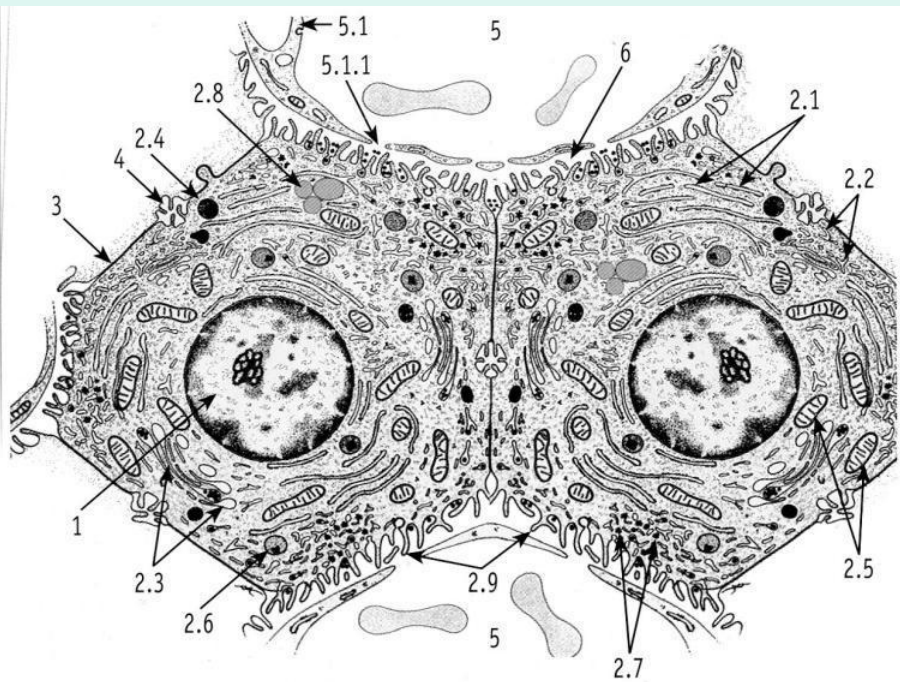


# Желчевыводящие пути

Желчные пути – система каналов, по которым желчь из печени направляется в 12-перстную кишку

- Внутривнутрипеченочные желчные пути:
  - **внутридольковые:**
  - желчные капилляры (стенка образована плазмалеммой соседних гепатоцитов; несут желчь от центра к периферии, анастомозируют)





**Плотные контакт -  
комплекс  
zonula occludens;  
zonula adherens**



# Внутрипечёночные желчевыводящие пути

- **терминальные желчные канальцы** (Геринга), короткие узкие трубочки, выстланы плоскими светлыми эпителиальными клетками;

## междольковые:

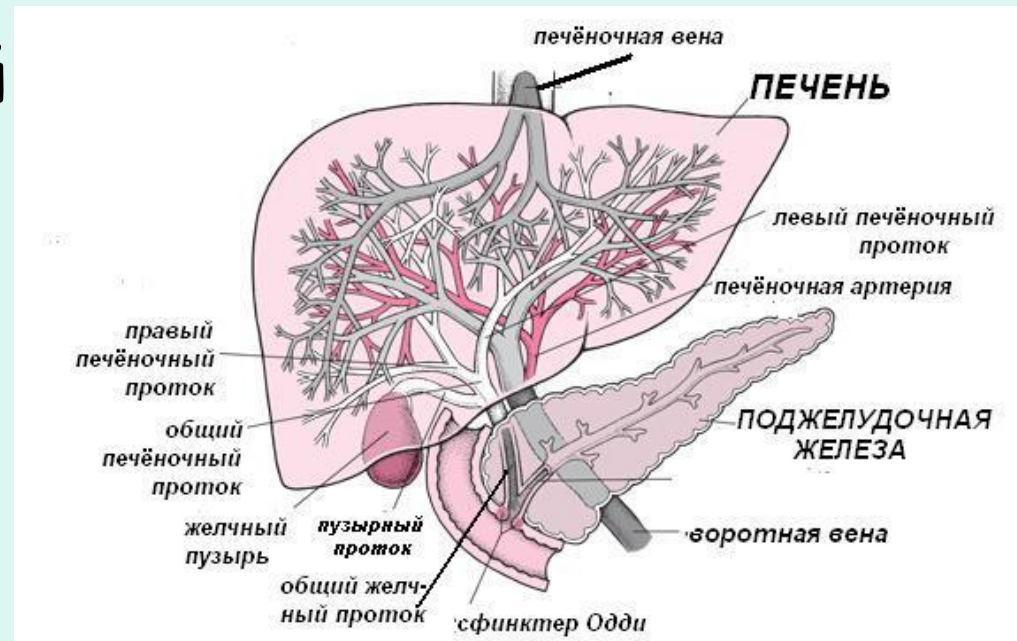
- **холангиолы** (кубический эпителий; короткие узкие канальцы)
- **междольковые желчные протоки** (низкопризматический эпителий; в составе триад)



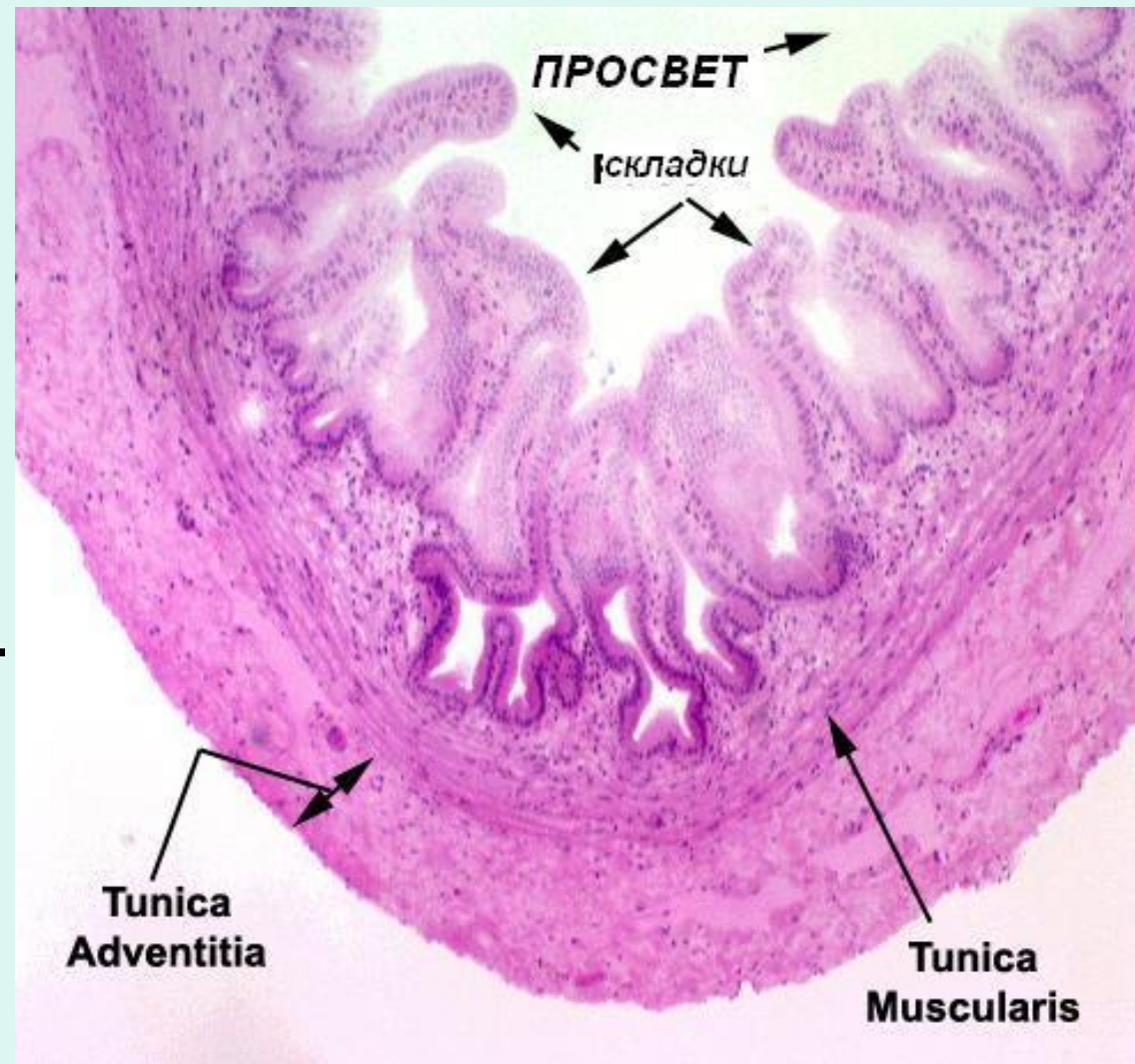


# Внепечёночные желчевыводящие пути

долевые ЖТТ →  
общий печёночный проток - пузырный проток - общий желчный проток.



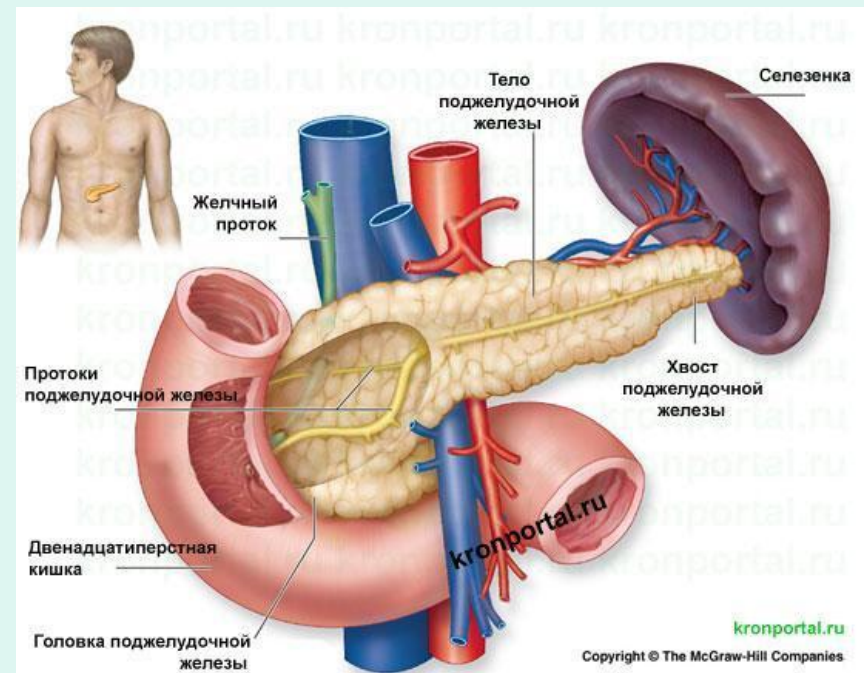
Три нечетко  
разграниченные  
оболочки:  
слизистая,  
мышечная,  
адвентициальная.



# ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Смешанная железа:

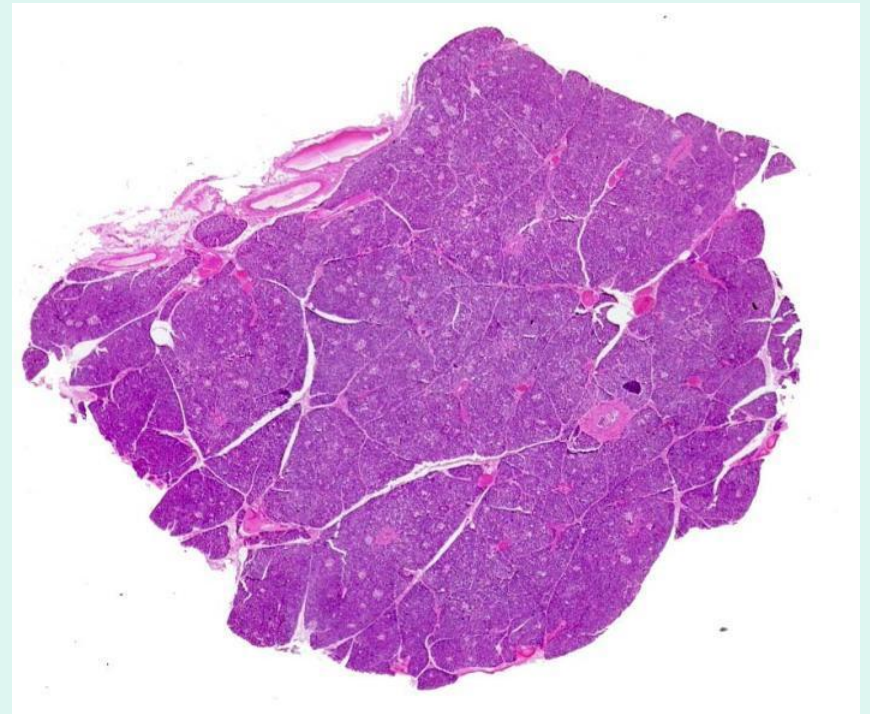
- **экзокринная** - выработка панкреатического сока - содержит пищеварительные ферменты (щелочная реакция pH -8);
- **эндокринная** - гормоны.



# Поджелудочная железа

## Строение:

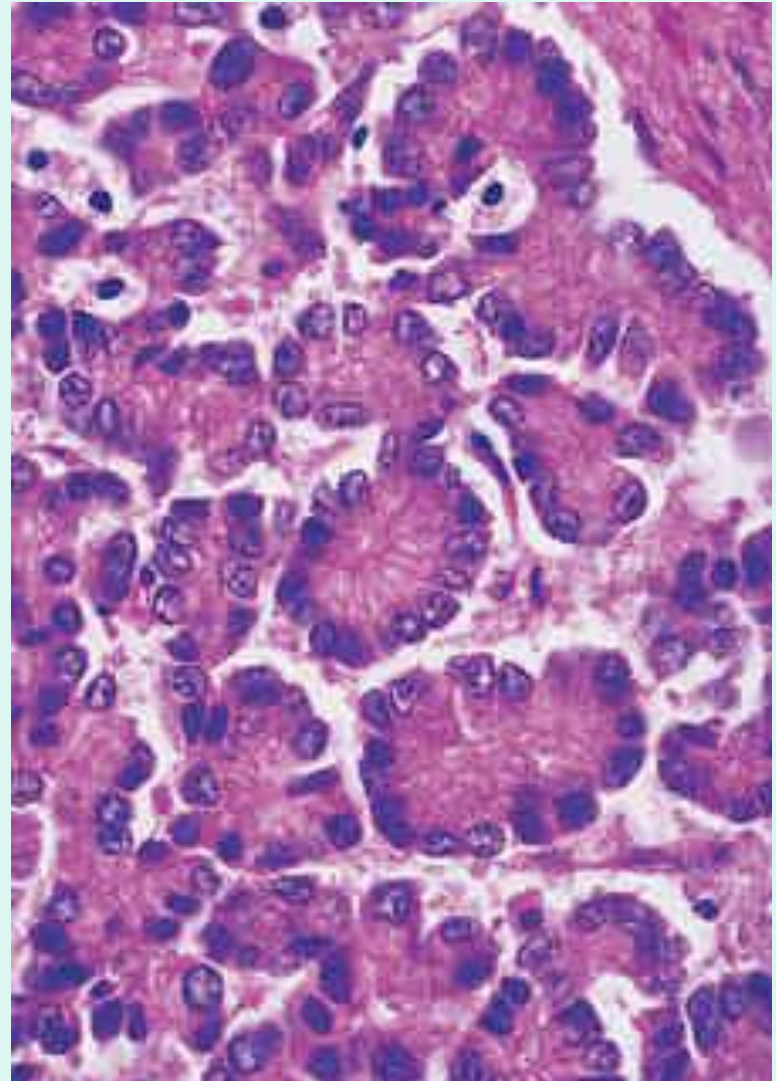
капсула → междольковые соединительнотканые перегородки (содержат сосуды, нервы, нервные ганглии и выводные протоки) → строма внутри дольки (в основном сеть ретикулярных волокон).



# ЭКЗОКРИННАЯ ЧАСТЬ

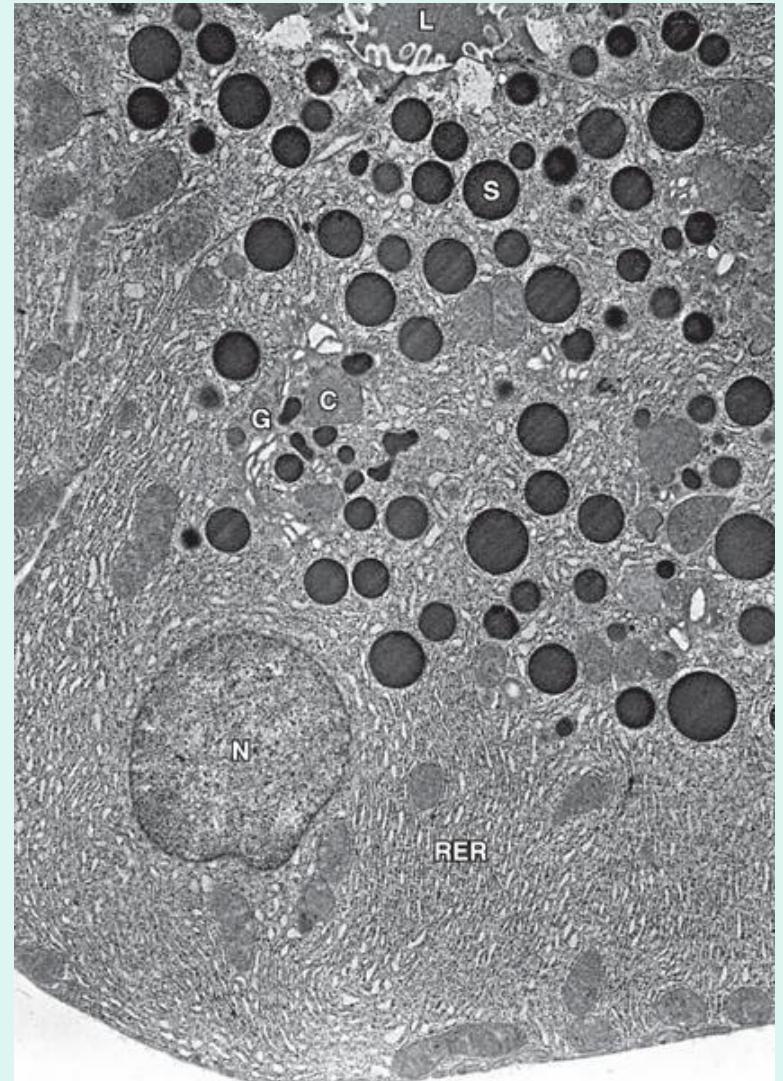
97% объема

- сложная альвеолярно-трубчатая серозная железа;
  - концевые отделы - **ацинусы** - округлая форма и узкий просвет, образованы клетками 2-х типов:
    - **ациноциты (панкреоциты)**
- **центрацинозные** клетки.

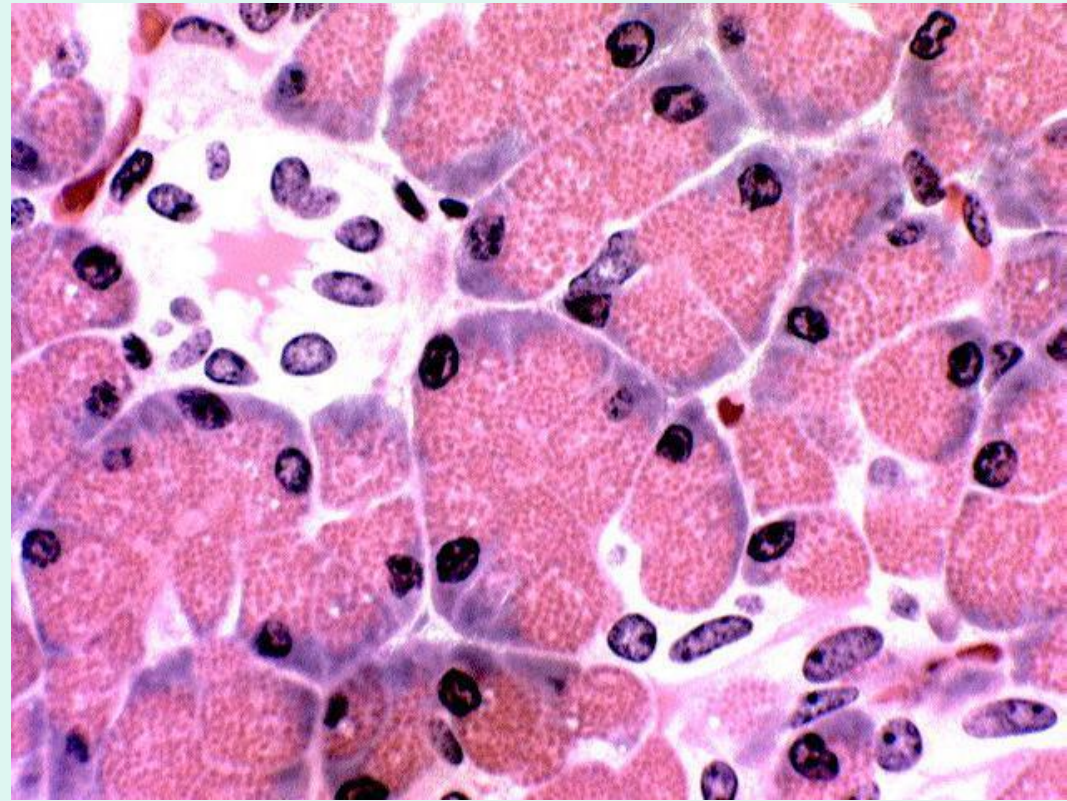


# АЦИНОЦИТЫ

- крупные клетки пирамидной формы, базофильная базальная часть и оксифильная (зимогенная) апикальная часть (СГ).
- СГ содержит проферменты, активны только в 12-п. кишке, что обеспечивает железу от самопереваривания.
- Активация ферментов внутри самой железы, происходящая при остром панкреатите, вызывает её быстрое переваривание и некроз.

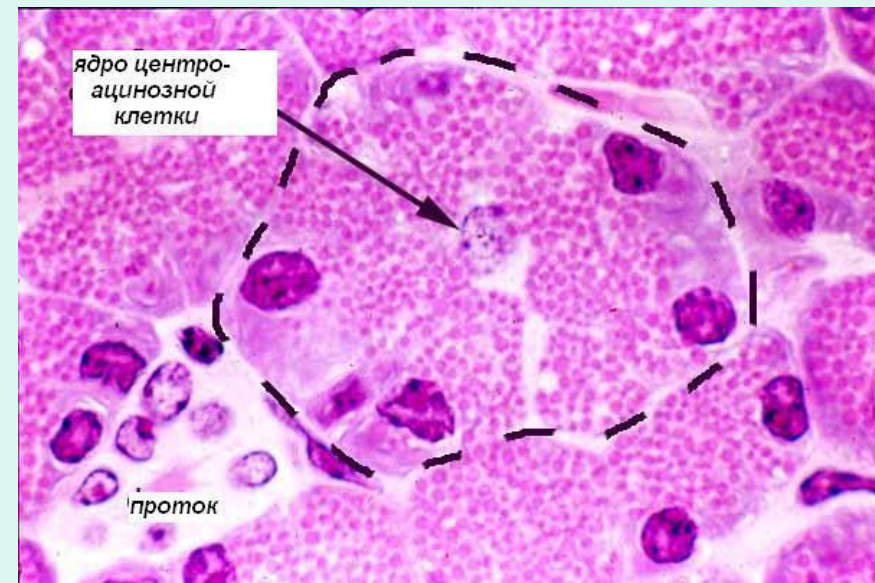
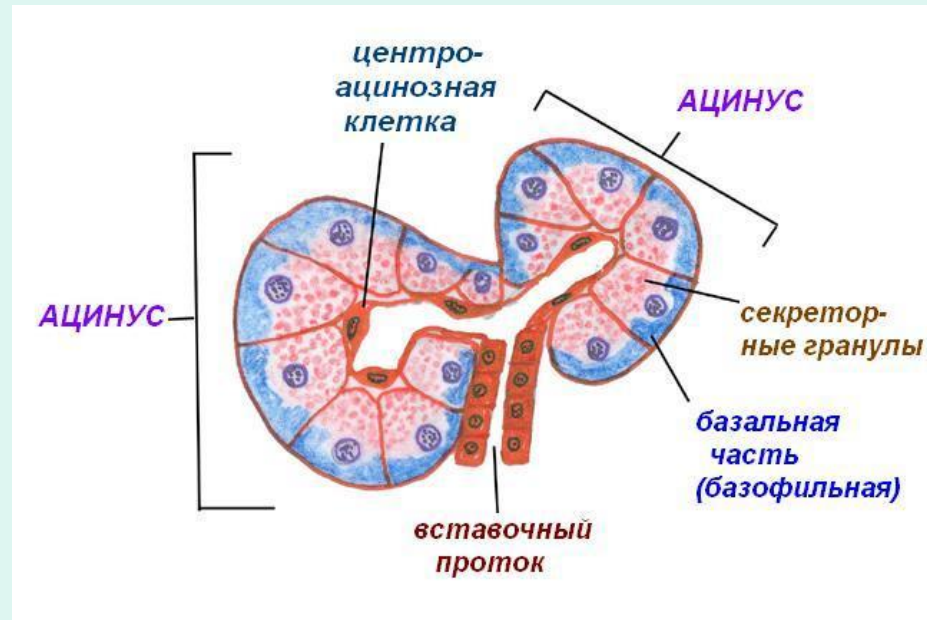


- Секреция ациноцитов стимулируется гормоном холецистокинин /панкреозимин
- (I-клетки тонкой кишки).



# Центроацинозные клетки

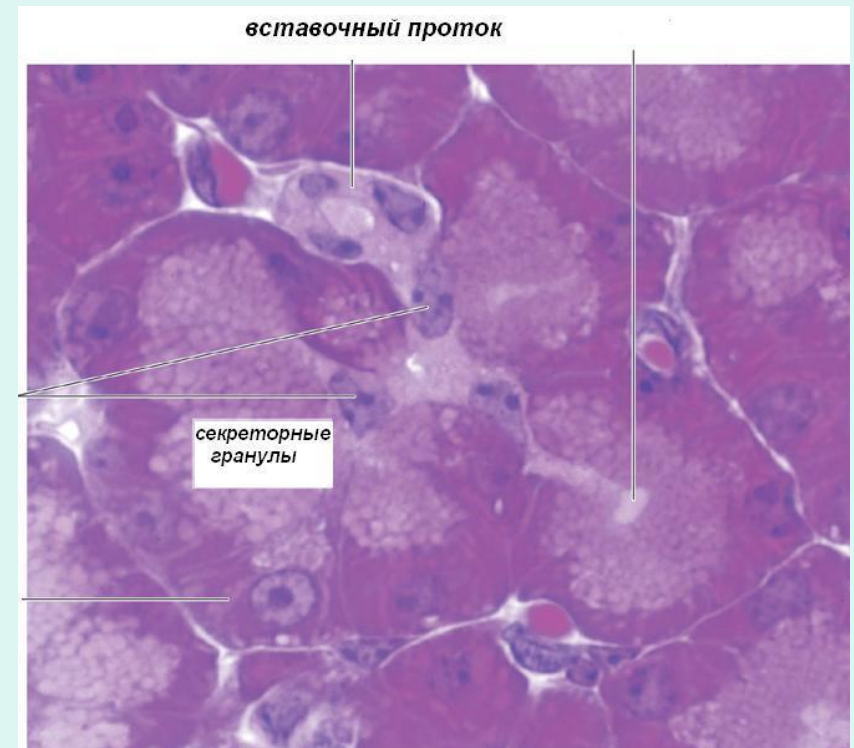
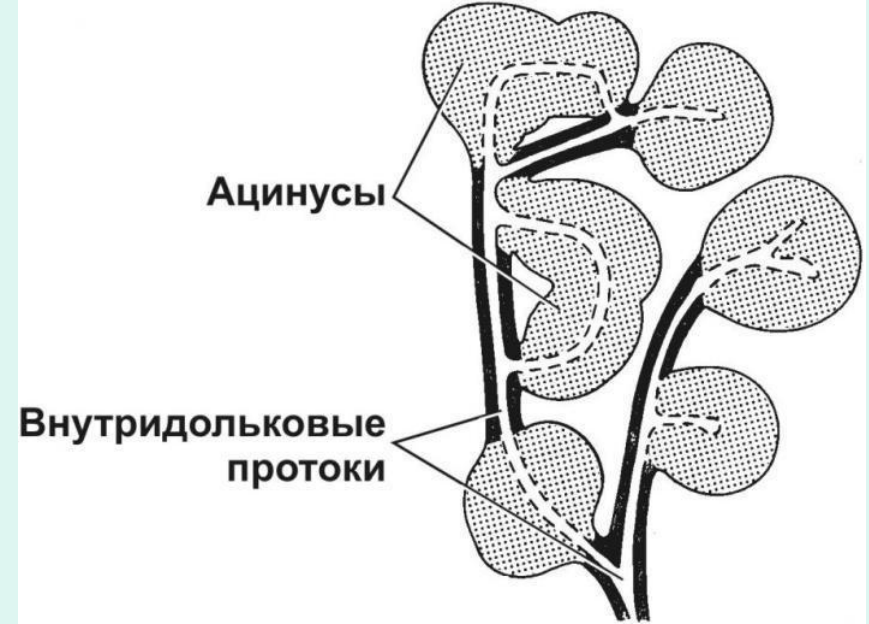
- мелкие, уплощенные, со светлой цитоплазмой и слабо развитыми органеллами;
  - в ацинусе располагаются центрально, выстилая просвет не полностью, с промежутками;
- у выхода из ацинуса сливаются, образуя вставочный проток





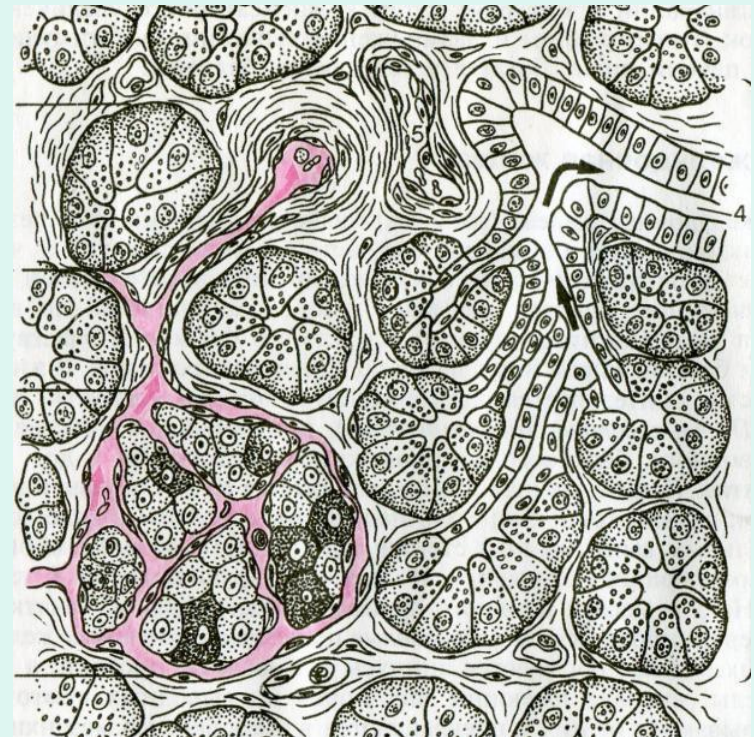
# СИСТЕМА ВЫВОДНЫХ ПРОТОКОВ

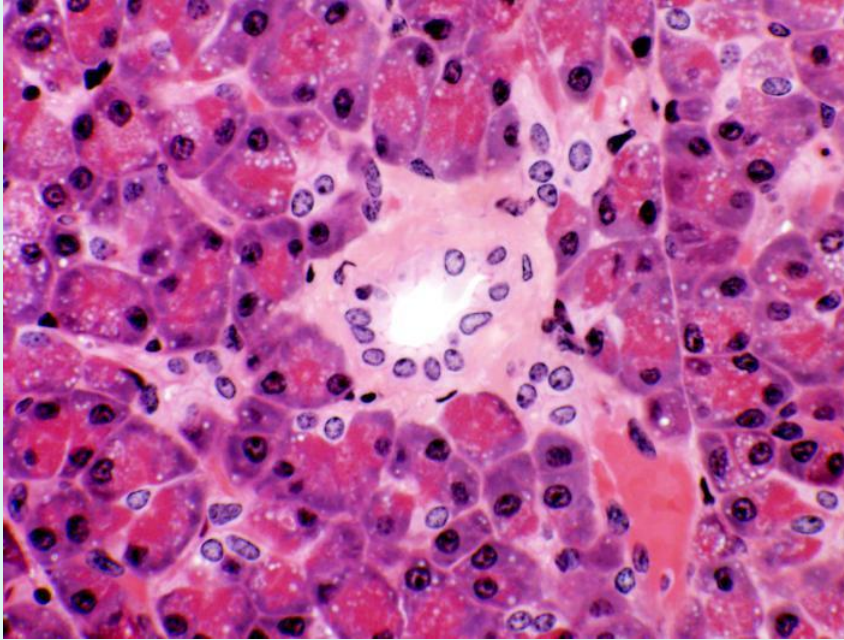
- **вставочные протоки:**
  - узкие трубочки, выстланы плоскими или кубическими клетками;
  - вместе с centroacinosными клетками секретируют в просвет ионы бикарбоната (нейтрализация кислого содержимого желудка);
- **S-кл. - секретин**, стимулирует секрецию ионов бикарбоната;
  - содержат камбиальные элементы эпителия ацинусов и протоков;



# Система выводных протоков

- **внутридольковые протоки:**  
однослойный куб. и низко призматический эпителий;
- **междольковые протоки:**  
призматический эпителий, окружены соединительной тканью
  - **общий проток:**  
высокопризматический эпителий, под которым располагается собственная пластинка с концевыми отделами слизистых желез





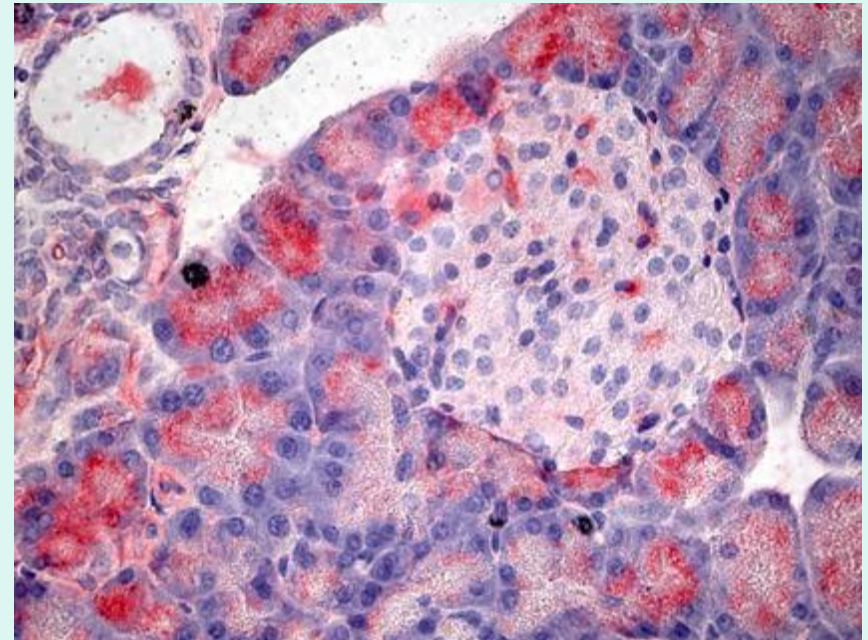
**Внутридольковый  
проток**



**Междольковый проток**

# Эндокринная часть

- Панкреатические островки состоят из инсулоцитов, между которыми располагаются ретикулярные волокна, фенестрированные кровеносные капилляры.



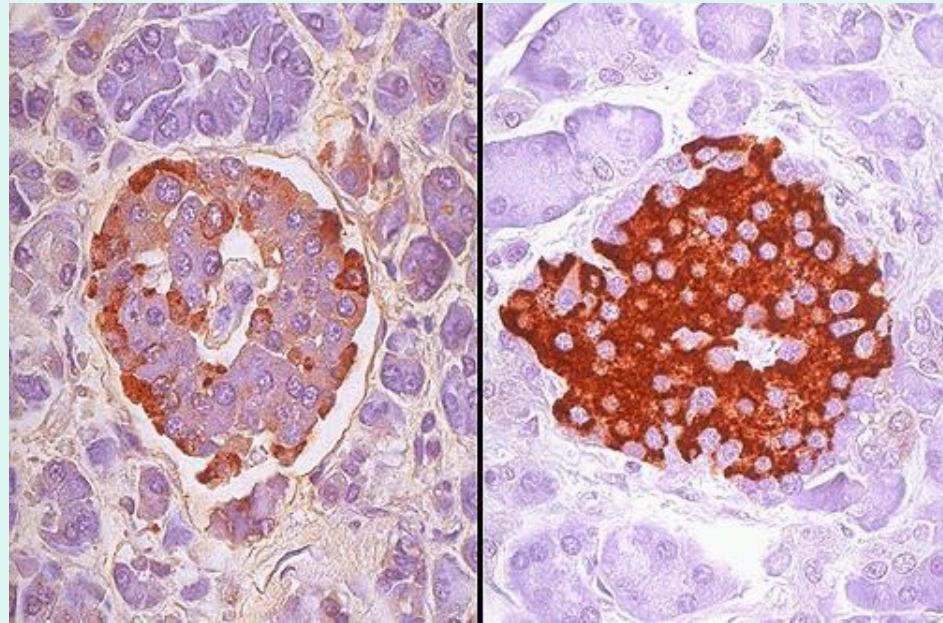
# Инсулоциты

Инсулоциты - 5 типов:

- СГ разных размеров, формы, плотности;
  - содержат полипептидные гормоны;
  - достоверная идентификация требует иммуноцитохимических методов

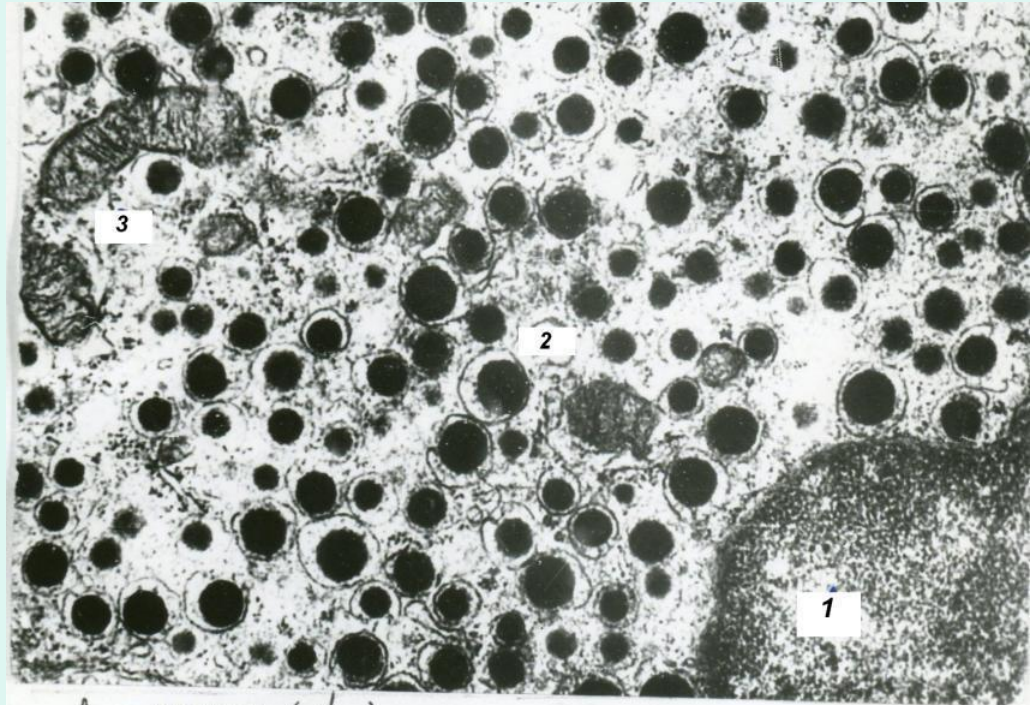


# Иммунопероксидазное выявление различных клеточных типов при помощи АТ против гормонов



- Слева: осадок реакции коричневого цвета, соответствующий локализации А-клеток
  - Справа: окрашенные В-клетки

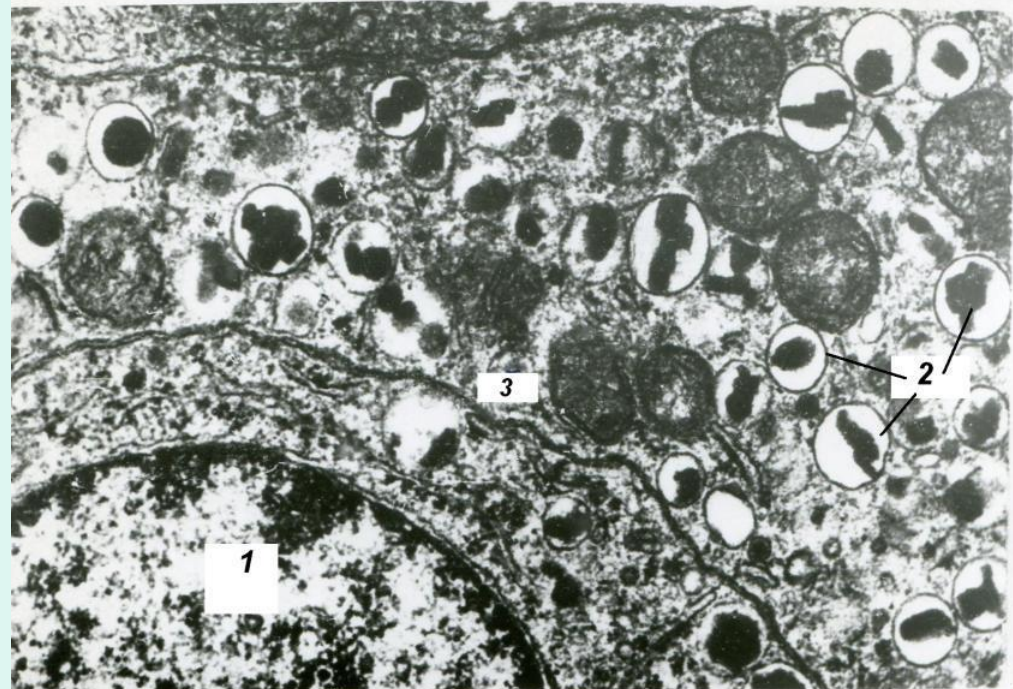
- **А-клетки** - 20-25%, преимущественно по периферии островков; плотные гранулы с узким светлым ободком содержат **глюкагон**: ↑ уровень глюкозы вследствие расщепления гликогена и липидов



А - клетка (α)

1. ядро, 2. специфические гранулы с плотной сердцевиной и прозрачным ободком, 3. митохондрии

- **В-клетки** - 60-70%
- СГ: центральная плотная часть неправильной формы (кристаллоиды) окружена широким светлым ободком.
- комплекс **инсулина** с Zn; антагонист глюкагона.

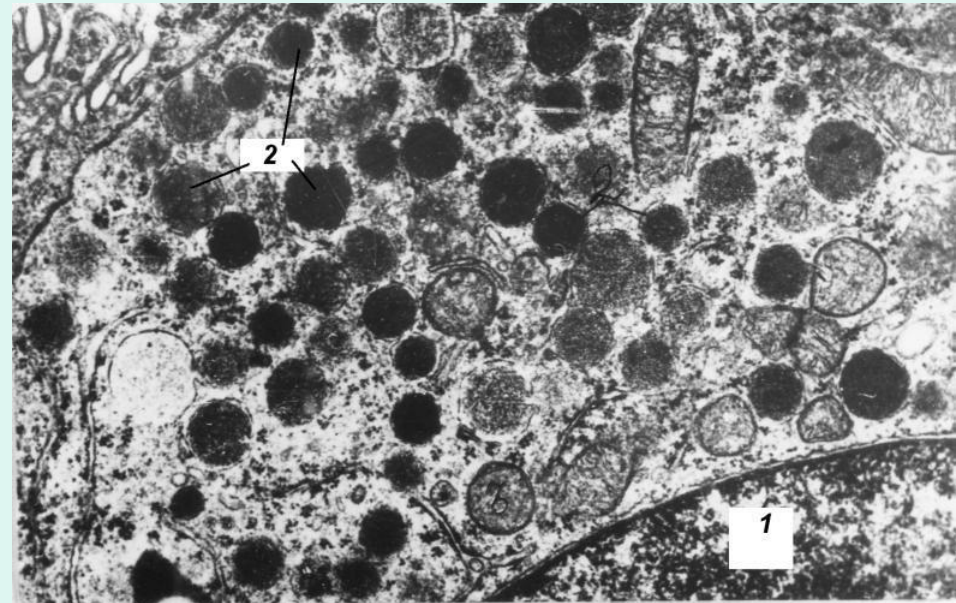


В - клетка (β)  
 1. ядро, 2. специфические гранулы с центральным кристаллом, 3. митохондрии



# D-клетки

- 5-10%;
- крупные гранулы равномерно заполнены веществом умеренной плотности;
- гормон **СОМАТОСТАТИН**: угнетает секрецию А- и В-клеток, и панкреоцитов.



Д - клетка

1. ядро, 2. специфические гранулы с содержимым разной плотности, 3. митохондрии

- **Д1 -клетки:**

- мелкие СГ с однородным матриксом;
- ВИП - **вазоактивный интестинальный пептид** - снижает давление, усиливает выделение панкреатического сока.

- **РР-клетки -2-5%**

- мелкие полиморфные СГ с гомогенным матриксом различной плотности;  
**панкреатический полипептид:** угнетает активность ациноцитов ПЖ.