

# Лекция № 6

**НАРУШЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ ЖИДКИХ СРЕД,  
РАССТРОЙСТВА КРОВО- И ЛИМФООБРАЩЕНИЯ**

**Доц. Волошин В. В.**



## □ НАРУШЕНИЯ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО БАЛАНСА

- Гомеостаз человеческого организма в огромной степени зависит от состояния жидкой среды (внутри- и внеклеточной жидкости).
- Вода составляет 60% массы тела взрослого мужчины и до 40% - у женщины.

- На внутриклеточную жидкость приходится  $3/4$  объема и лишь  $1/4$  - находится вне клеток.
- Большая часть внеклеточной жидкости (75%) определяется во внесосудистых тканях (строме) и лишь 25% в плазме крови.
- Объемы жидкостей зависят от осмолярности и онкотического давления, определяющего пассивный переход жидкостей.

- Осмолярность определяется количеством растворенных веществ и недиссоциированных субстанций (глюкоза, мочевина) в 1 л воды.
- Осмолярность плазмы крови – (285 – 295) ммоль/л
- Она в значительной степени определяется содержанием натрия (N – 2520 ммоль) и калия (N - 3348 ммоль).
- Онкотическое давление, оказываемое белками (альбуминами) особо значимо при обмене на уровне капилляров.
- Обмен воды в разных органах и тканях пассивен.
- Транспорт натрия и калия обусловлен АТФазой клеточных мембран.

- **Наружное водно-натриевое равновесие.**
- Общее количество воды в организме уравновешено потреблением и выведением.
- Механизм жажды регулирует потребность в воде.
- **Выведение воды** с мочой регулируется аргинин-вазопрессинном (антидиуретическим гормоном), вырабатываемым нейронами гипоталамуса в ответ на повышение осмотического давления. Гормон повышает реабсорбцию в собирательных трубочках почек.

- **Содержание натрия в плазме крови зависит от:**
- а) уровня клубочковой фильтрации;
- б) ренин-ангиотензин-альдостероновой системы;
- в) адренергического нервного аппарата;
- г) предсердного натрийуретического пептида.

- **Уменьшение содержания воды и натрия** при чрезмерном выделении и недостаточном всасывании: рвоте, поносах, фистулах, обильном потоотделении, ожогах, несахарном диабете, осмотическом диурезе, применении мочегонных, недостаточности минералокортикоидов надпочечников. Приводят к гиповолемии и шоку.

- **Избыток воды и натрия** при: уменьшении выделения, чрезмерном всасывании, полидипсия (патологическая жажда), парентеральное введение гипотонических растворов, при острой почечной недостаточности, вторичном альдостеронизме. Могут привести к отеку.



- **Внутреннее водно-натриевое равновесие.**
- Транспорт воды в сосудах микроциркуляторного русла определяется взаимодействием гидростатического и осмотического давлений.



- **Микроциркуляторное русло** состоит из 4 звеньев:
- 1. Звено притока (артериолы, прекапилляры);
- 2. Промежуточное - обменное (капилляры, осуществляющие транскапиллярный обмен, тканевой метаболизм);
- 3. Депонирующее (посткапилляры, венулы, их объем в 20 раз больше артериол);
- 4. Дренажное (лимфатические капилляры, посткапилляры)

- В норме жидкость изгоняется из артериального конца микроциркуляторного русла за счет гидростатического давления и засасывается в венозный конец с помощью коллоидно-осмотического давления (R.N.V. MacSween, K. Whaley, 1994).

- **EDEMA (отек)** – избыточное накопление жидкости в тканях и серозных полостях.
- Отек может быть обусловлен повышенным гидростатическим давлением (сердечные отеки), снижением коллоидно-осмотического давления плазмы
- крови (почечные, онкотические отеки), нарушением лимфооттока (лимфедема, слоновость), задержкой натрия и воды.
- **Транссудат** – жидкость накапливающаяся в тканях и полостях при отеке. Она содержит менее 2% белка, бесцветна, прозрачна, не содержит клеток.

# ❑ РАССТРОЙСТВА КРОВООБРАЩЕНИЯ

## ❑ Функции органов крово- и лимфообращения:

- ❑ Транспортно-обменная;
- ❑ Поддержания гомеостаза
- ❑ **Закон Старлинга.** В норме количество крови притекающей к сердцу или сосуду, в единицу времени, должно быть равно количеству оттекающей.

- Наибольшее значение для нарушений кровообращения имеют повреждения сердца, легких, грудной клетки, скелетной мускулатуры, диафрагмы, нервной и эндокринной систем, печени, почек.
- Нейрогуморальную регуляцию осуществляют:
  - нервные приборы сердца,
  - рецепторы сосудов,
  - сосудодвигательный центр,
  - вазоконстрикторы и -дилататоры,
  - гуморальные константы крови и лимфы.

# КЛАССИФИКАЦИЯ РАССТРОЙСТВ КРОВООБРАЩЕНИЯ

<b>Характер изменений</b>	<b>Общие</b>	<b>Местные</b>
<b>I.Изменения количества</b>	а) Увеличение: plethora vera б) Уменьшение: анемии острые и хронические	Гиперемия: венозная, артериальная Ишемия: острая, хроническая
<b>II.Изменения состава</b>	<b>Сгущение</b> <b>Разжижение</b>	Стаз Тромбоз Эмболия Кровотечение Кровоизлияния
<b>III.Изменения движения</b>	<b>Венозная гиперемия</b>	

- **Классификация по течению:**
- **Острые (6 недель – 2 месяца)**
- **Хронические (более 2 месяцев).**

**Нарушения кровенаполнения**

**Артериальное полнокровие (гиперемия)**

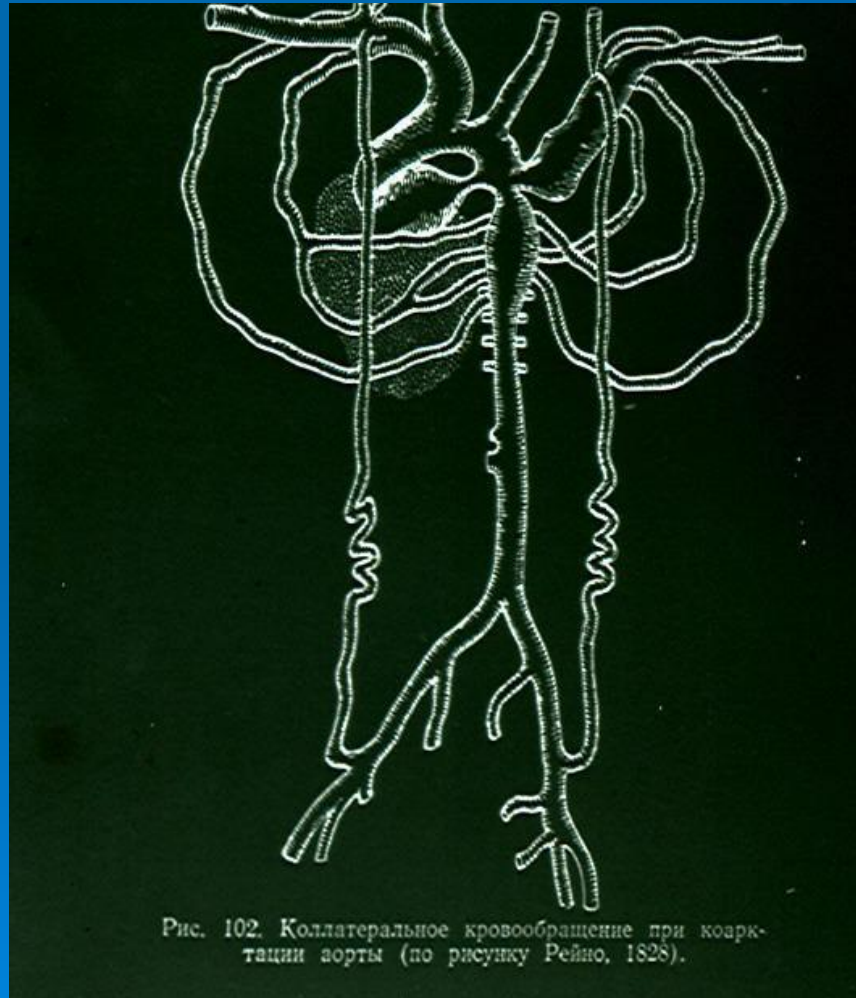
– повышение кровенаполнения органа ткани,  
вследствие увеличенного притока

**Артериальное полнокровие: общее и местное,  
физиологическое и патологическое**

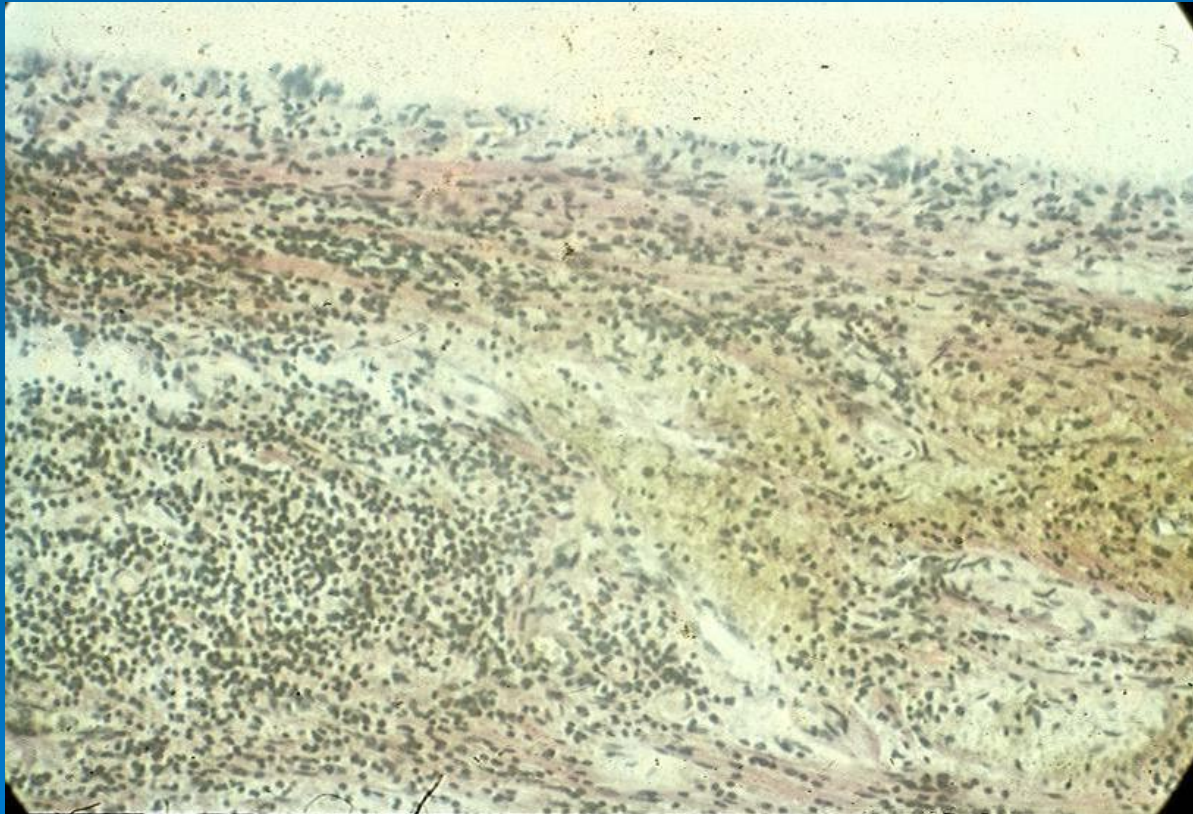


- **Общее артериальное полнокровие** – увеличение объема циркулирующей крови
- **Местное артериальное полнокровие:**
- ангионевротическая гиперемия (нарушение иннервации);
- коллатеральная гиперемия (затруднение кровотока по магистральному руслу);
- гиперемия после ишемии (удаление фактора сдавливающего артерию: лигатура жидкость опухоль);
- вакатная гиперемия (уменьшение барометрического давления);
- воспалительная гиперемия;
- на месте артериовенозного шунта.

# Коллатеральное артериальное полнокровие



# Воспалительная артериальная гиперемия

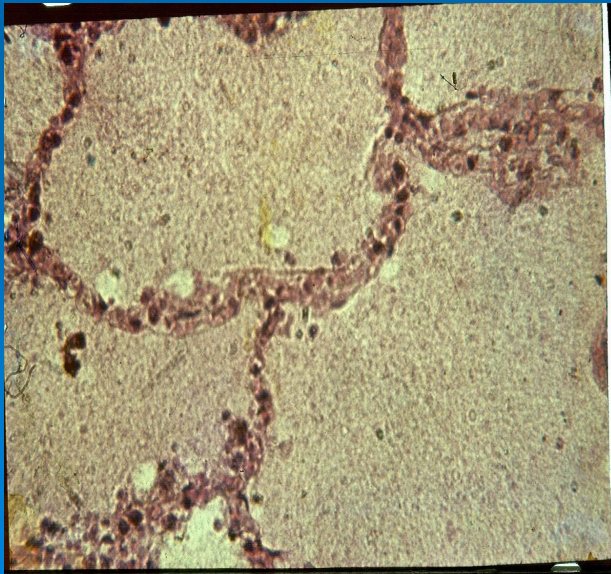
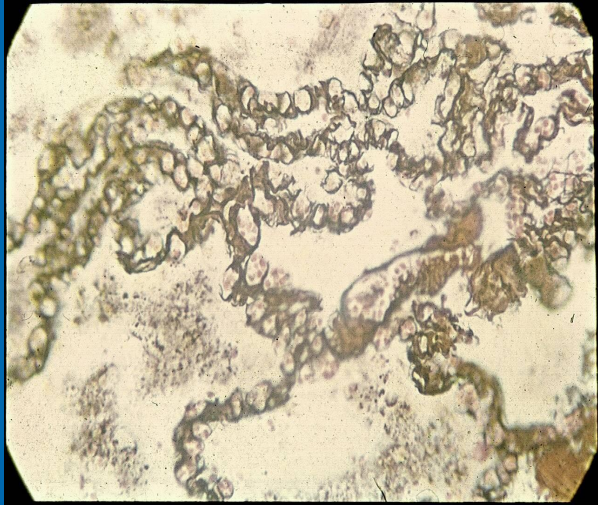


- **Венозное полнокровие** – повышенное кровенаполнение органа или ткани в связи с уменьшением (затруднением) оттока; приток крови при этом не изменен или уменьшен.
- Венозное полнокровие может быть острым и хроническим, общим и местным.
- **Общее венозное полнокровие** – морфологический субстрат сердечно-сосудистой недостаточности.

- Сердечная недостаточность – патологическое состояние, обусловленное неспособностью сердца обеспечить адекватное кровоснабжение органов и тканей.
- Сосудистая недостаточность характеризуется снижением тонуса гладкой мускулатуры стенок, артериальной гипотонией и нарушением венозного возврата поступающей крови из депо.
- Виды сердечной недостаточности:
  - Острая и хроническая;
  - а) Левожелудочковая недостаточность
  - б) Правожелудочковая недостаточность
  - в) Тотальная сердечная недостаточность

- Сердечная недостаточность – нарушение сократительной способности миокарда, когда мышца сердца не может вытолкнуть кровь из полостей и ее первый признак - дилатация полостей сердца.
- **Острая левожелудочковая недостаточность**
- Причины острой левожелудочковой недостаточности:
  - острый инфаркт миокарда, острый миокардит, перикардит и пр.
- Изменения в легких при ОЛН: венозное полнокровие, плазматическое пропитывание, отек, стаз, диапедезные кровоизлияния





## □ отек легких

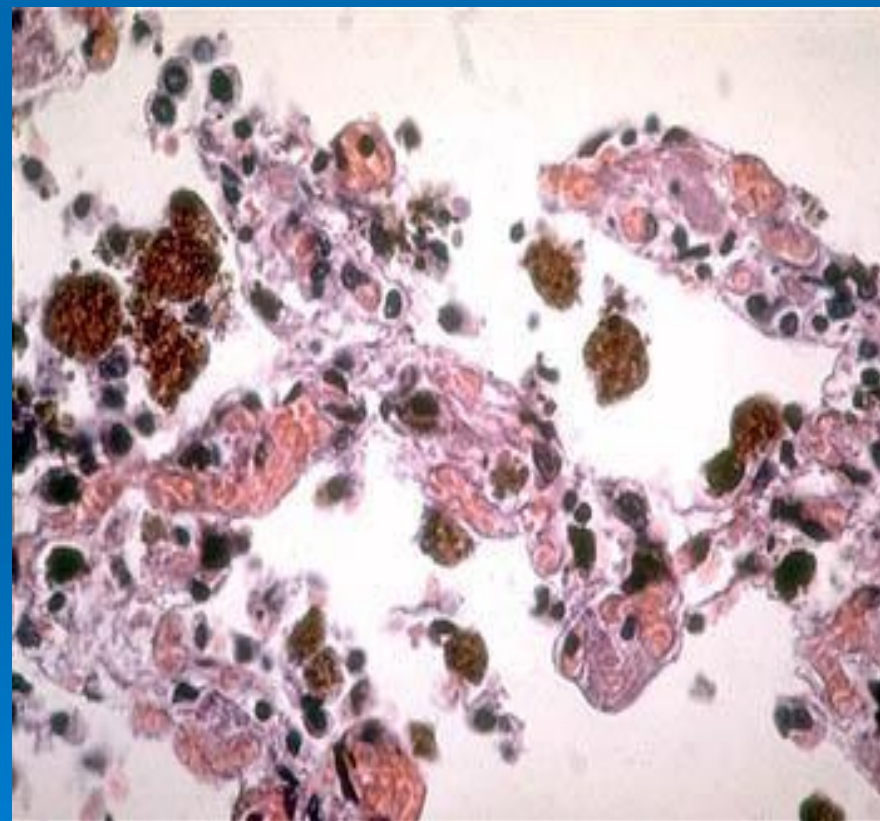
- Венозное полнокровие
- Стаз (сладж)
- Интерстециальный отек
- Альвеолярный отек

- При венозном застое происходит расширение вен и капилляров, замедление и остановка кровотока (стаз), гипоксия.
- **Стаз** – остановка кровотока в сосудах микроциркуляторного русла, капиллярах. При этом развивается сладж-феномен – прилипание (склеивание) эритроцитов, лейкоцитов. Повышение гидростатического давления ведет к отекам.
- Длительный стаз в мозговых сосудах может привести к некрозам, мозговой коме.
- Стаз сопровождается повреждением эндотелия сосудов и способствует тромбозу.
- Клинические проявления ОЛН: цианоз (накопление деоксигенированного гемоглобина) одышка, пена изо рта, влажные хрипы.

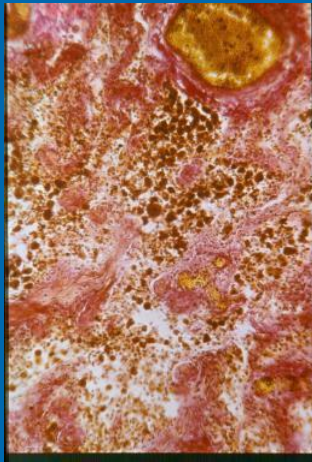


- **Хроническая левожелудочковая недостаточность**
- Причины: пороки сердца, крупноочаговый кардиосклероз, хронические миокардиты, кардиомиопатии.
- Изменения в легких – бурая индурация (полнокровие, отек, стаз, диапидезные кровоизлияния, склероз, гемосидероз, гипертензия в малом круге кровообращения).
- Клинические проявления – цианоз, одышка, кашель со «ржавой» мокротой, влажные хрипы.

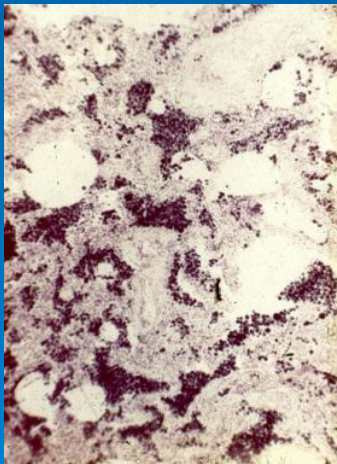
# Бурая индурация легких



# Бурая индурация легких



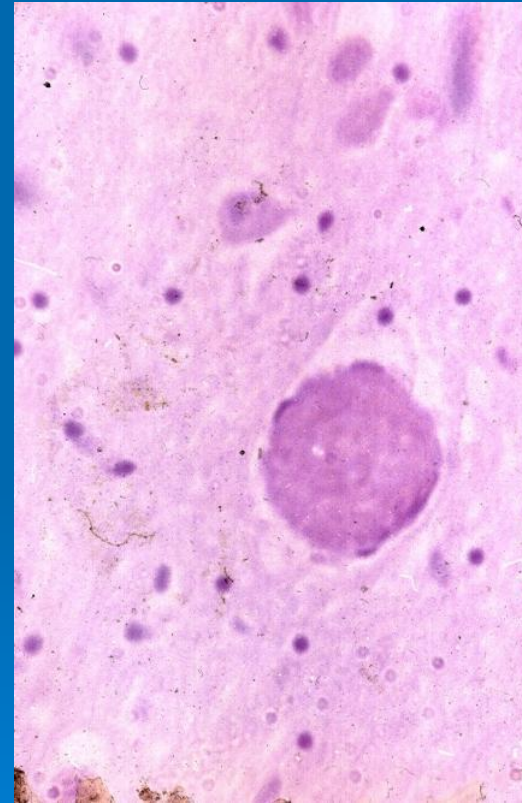
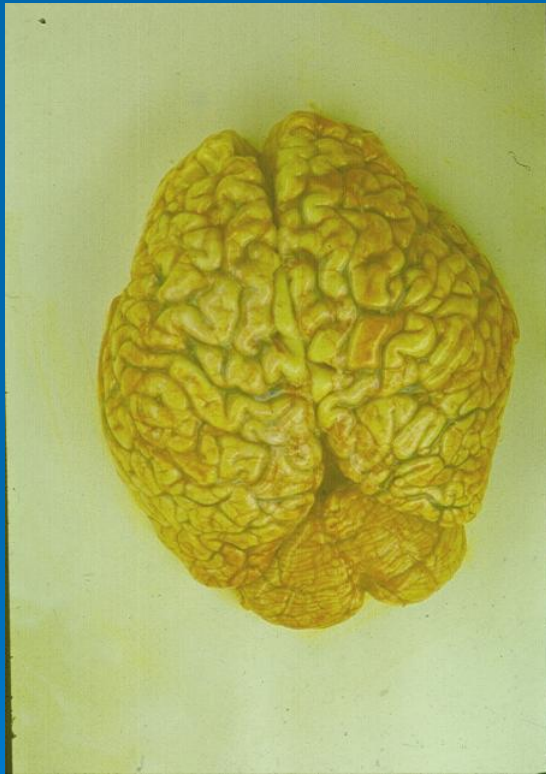
- Окраска гематоксилином-эозином



- Окраска по Перлсу (на железо)

- **Правожелудочковая недостаточность** характеризуется застоем в правом желудочке, правом предсердии и в венах большого круга кровообращения.
- **При острой правожелудочковой недостаточности**
- во внутренних органах развиваются венозное полнокровие, плазматическое пропитывание, отек, стаз в капиллярах, диапедезные кровоизлияния; в паренхиме – дистрофические и некротические изменения.

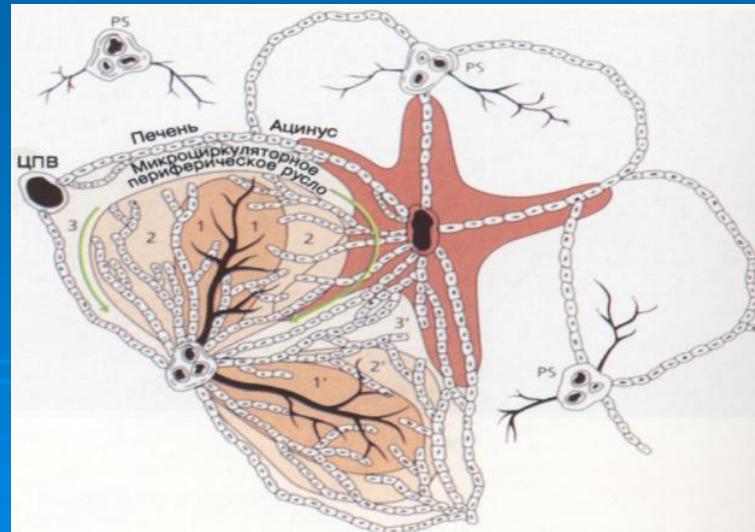
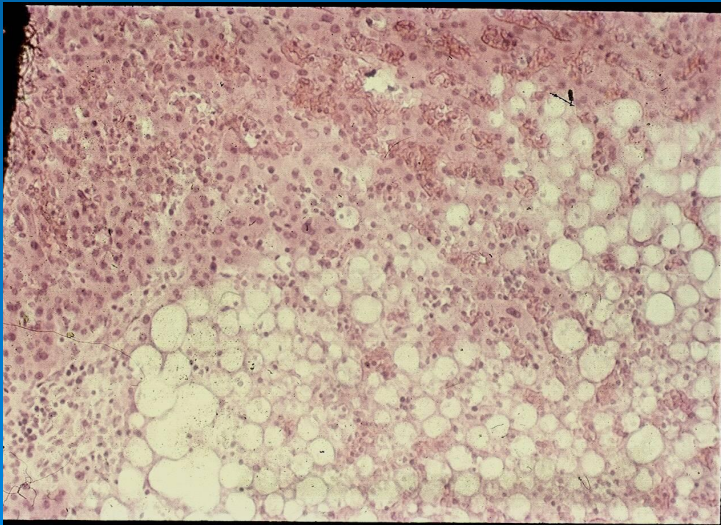
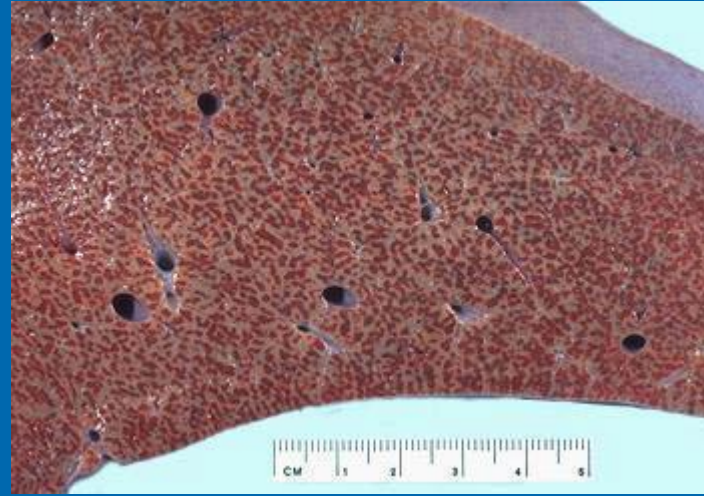
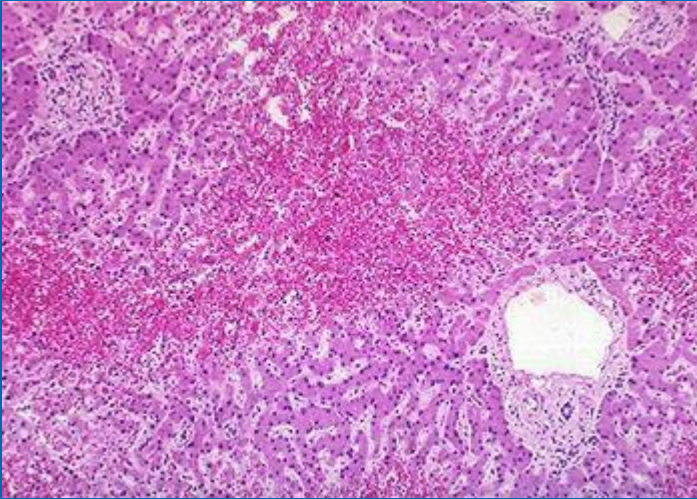
# Отек головного мозга





- При **хронической правожелудочковой недостаточности** развиваются:
- Отеки нижних конечностей;
- Muskatная печень;
- Цианотическая индурация почек и селезенки;
- Водянка полостей (асцит, гидроторакс, гидроперикард);
- Анасарка – генерализованный отек с глубоким пропитыванием подкожных тканей.
- Отек головного мозга.
- Микроскопически можно выделить следующие группы изменений: венозное полнокровие, плазматическое пропитывание, стаз, отек, диапедезные кровоизлияния, дистрофические изменения, некроз, гемосидероз, склероз, атрофия.

# Мускатная печень



□ Цианотическая  
индурация  
селезенки



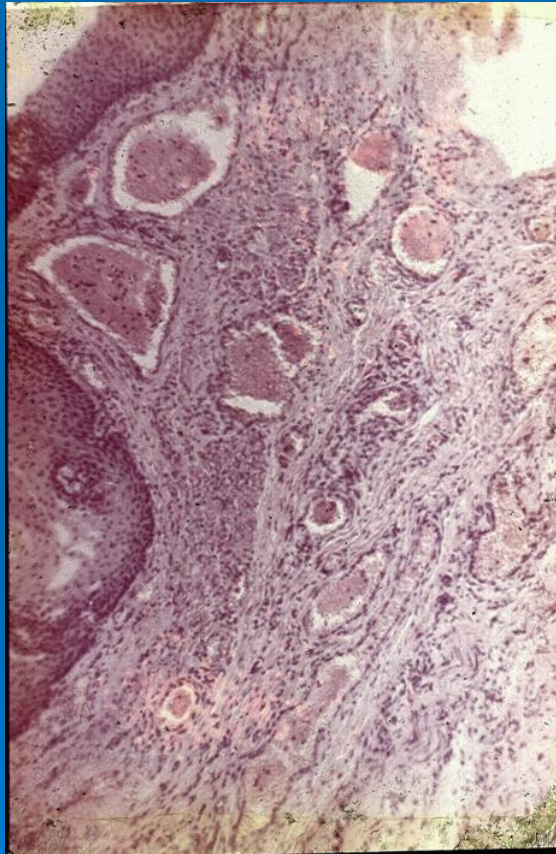
□ Цианотическая  
индурация почки



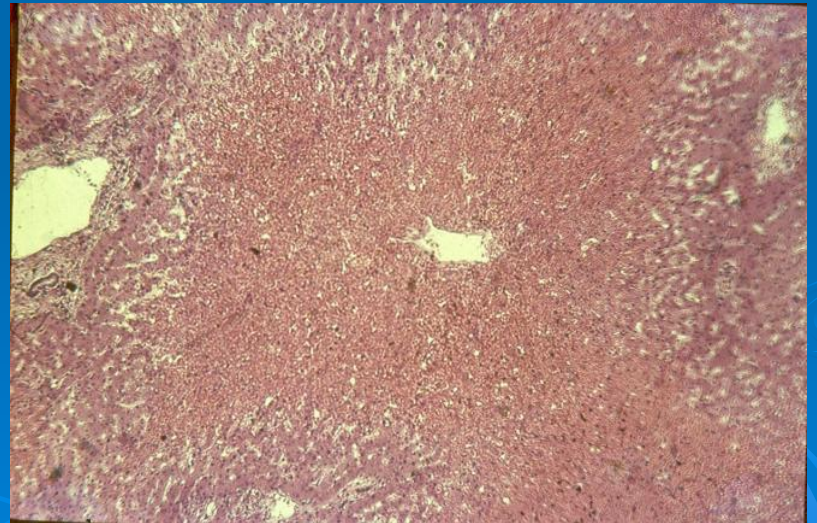


- **Местное венозное полнокровие:**
- а) компрессионное (опухоль, лигатура);
- б) обтурационное (закупорка тромбом эмболом)
- в) коллатеральное (венозные анастомозы).
- Болезнь Бадда Киари – тромбофлебит печеночных вен. Клинические проявления: портальная гипертензия (асцит; спленомегалия; варикозное расширение вен пищевода, кардиального отдела желудка, прямой кишки, круглой связки печени и пупочного сплетения) мелкоузловой цирроз печени, печеночная недостаточность.

# Венозная коллатеральная гиперемия



# Застойная гиперемия печени



- ▣ **Малокровие (ишемия)** – уменьшение кровенаполнения ткани, органа, части тела в результате недостаточного притока крови.
- ▣ **Виды ишемии:**
  - ▣ ангиоспастическое (спазм артерии);
  - ▣ обтурационное (закупорка тромбом, эмболом);
  - ▣ компрессионное;
  - ▣ в результате перераспределения крови.
- ▣ При остром малокровии в органах развиваются дистрофические изменения и некроз (инфаркт).
- ▣ При хроническом малокровии – атрофия паренхиматозных элементов и склероз стромы.

## □ НАРУШЕНИЯ СОСУДИСТОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

- Кровотечение (haemorrhagia, геморрагия) – выход крови из просвета кровеносного сосуда или сердца во внешнюю среду (наружное кровотечение) или в полости тела (внутреннее кровотечение).
- Кровоизлияние (haematoma) – частный вид кровотечения, при котором кровь накапливается в тканях.

## □ Причины кровотечений:

- разрыв стенки сосуда или сердца (per rhexun);
- разъедание стенки сосуда (per diabrosin);
- повышение проницаемости стенки сосуда (диапедез - per diapedesis)

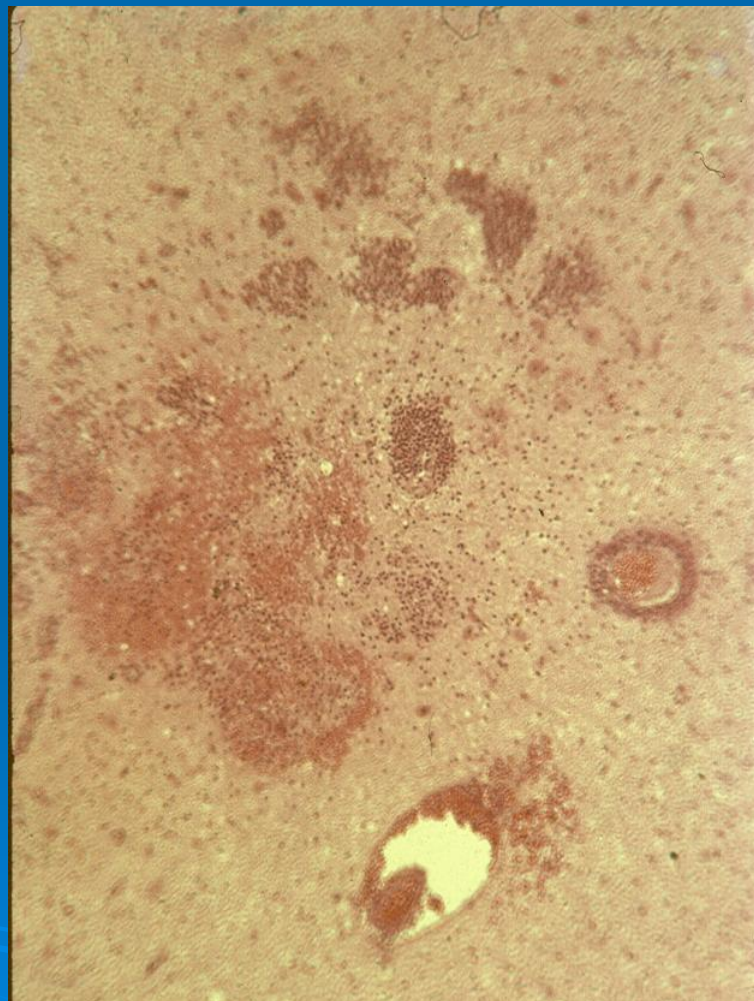


- Виды кровоизлияний:
- Гематома – кровоизлияние с образованием полости, при котором кровь сначала раздвигает, а потом разрушает окружающие ткани.
- Петехии – мелкие (1-2 мм) точечные кровоизлияния на коже и слизистых, образующиеся вследствие повышения сосудистой проницаемости.
- Пурпура – геморрагии размером 3- 5 мм, напоминающие монету, вследствие травм, васкулитов и пр.
- Экхимозы (кровоподтеки) – крупные (1 - 2 см) плоскостные подкожные гематомы.

- Скопления крови в естественных полостях получили название: hemothorax, hemo-pericardium, hemo-peritoneum, hemarthrosis.
- Кровотечение может осложниться: постгеморрагической анемией, коллапсом, геморрагическим (гиповолемическим шоком).

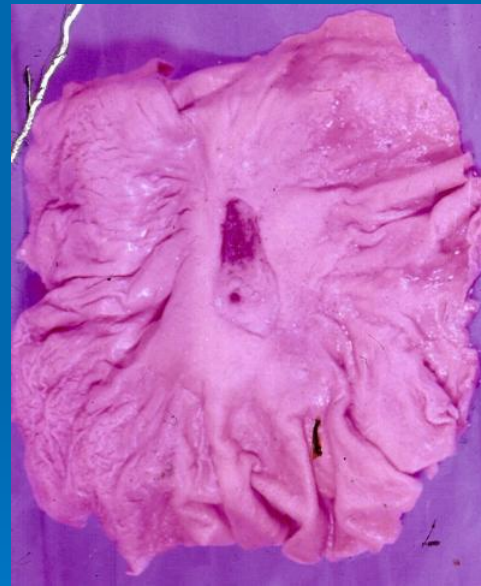


# □ Диапедезные кровоизлияния



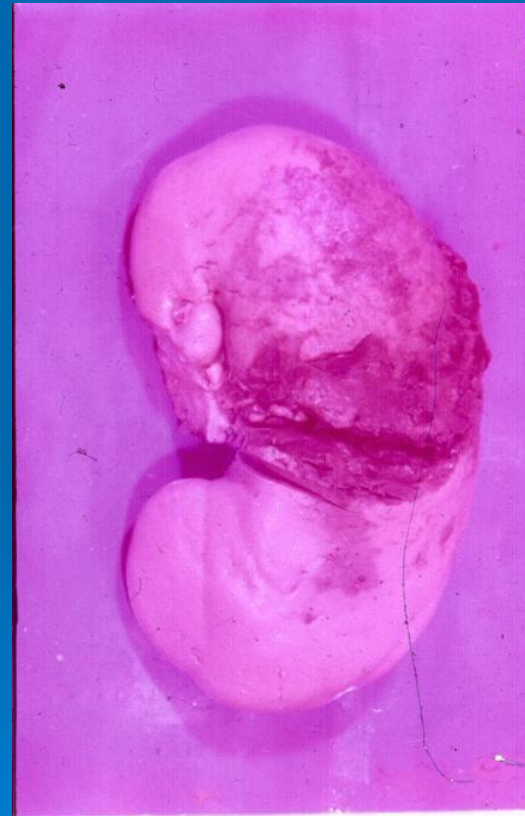
# Кровотечение в следствии разъедания стенок сосудов

- Кровотокащая  
хроническая язва  
желудка



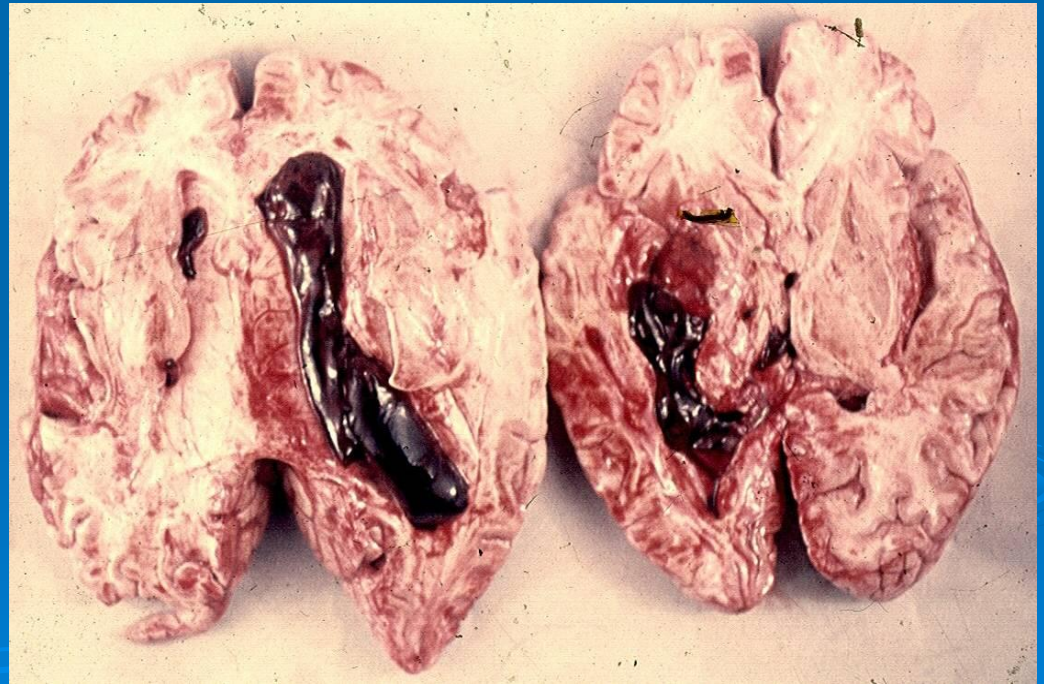
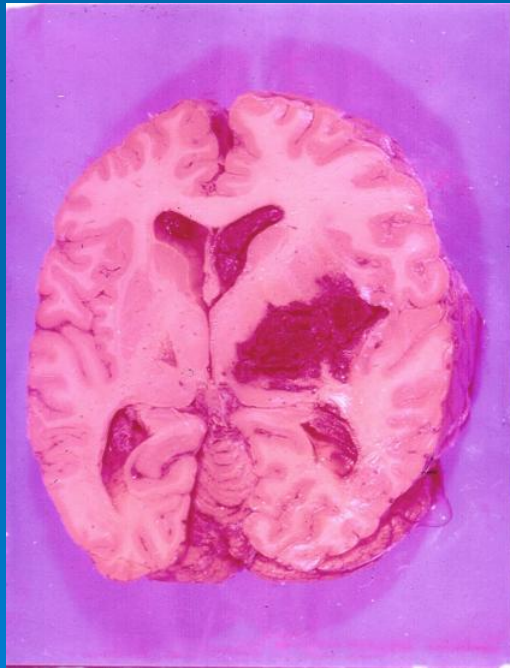
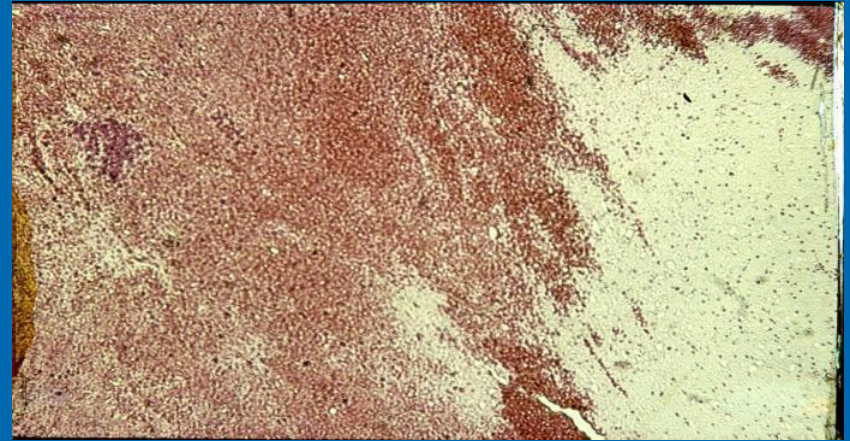
# Кровотечение в следствии разрыва

- Разрыв капсулы  
селезенки

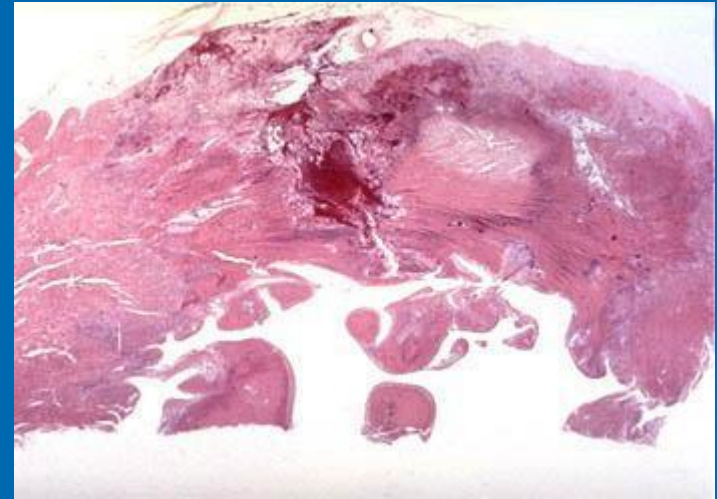




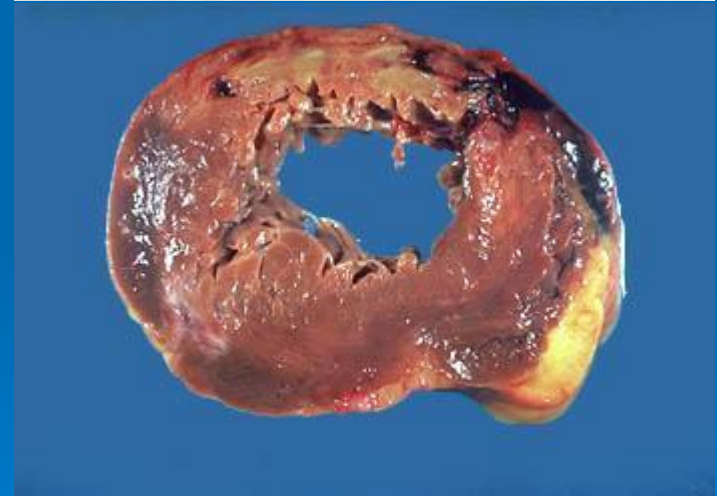
- Кровоизлияние в головной мозг (гематома), прорыв в боковой желудочек.



□ Трансмуральный инфаркт миокарда левого желудочка сердца.



□ Истинный разрыв сердца.



# кровоподтеки

- Экхимозы  
(кровоподтеки) –  
крупные (1 - 2 см)  
плоскостные  
подкожные  
гематомы.



- Исходы кровоизлияний:
- Благоприятные: инкапсуляция, организация, образование кисты с «ржавыми» стенками за счет отложения гемосидерина.
- Неблагоприятные: нагноение, прорыв и повреждение жизненно важных органов (гемоцефалия)



□ Субарахноидальное кровоизлияние



□ Киста на месте кровоизлияния

