

Оценка осморегулирующей деятельности почек

Проба с водной депривацией (18-36 ч)

Проба с десмопрессинном

Проба с водной нагрузкой

Проба С.С. Зимницкого

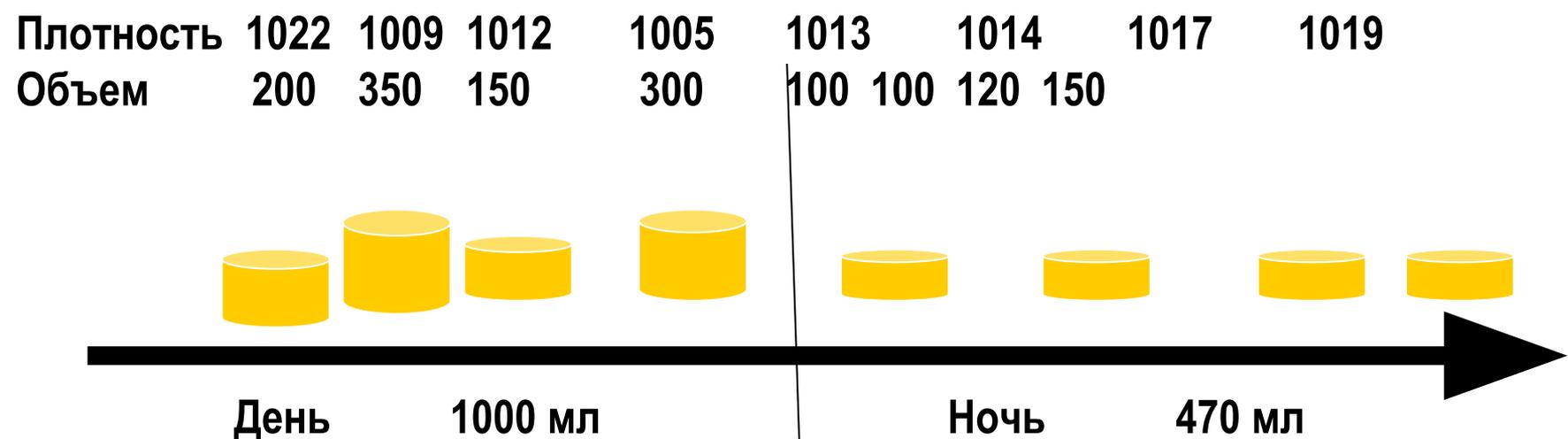
(никтурия, гипоизостенурия)

Проба С.С. Зимницкого

Дневной диурез > больше ночного

Максимальная относительная плотность мочи
 ≥ 1017

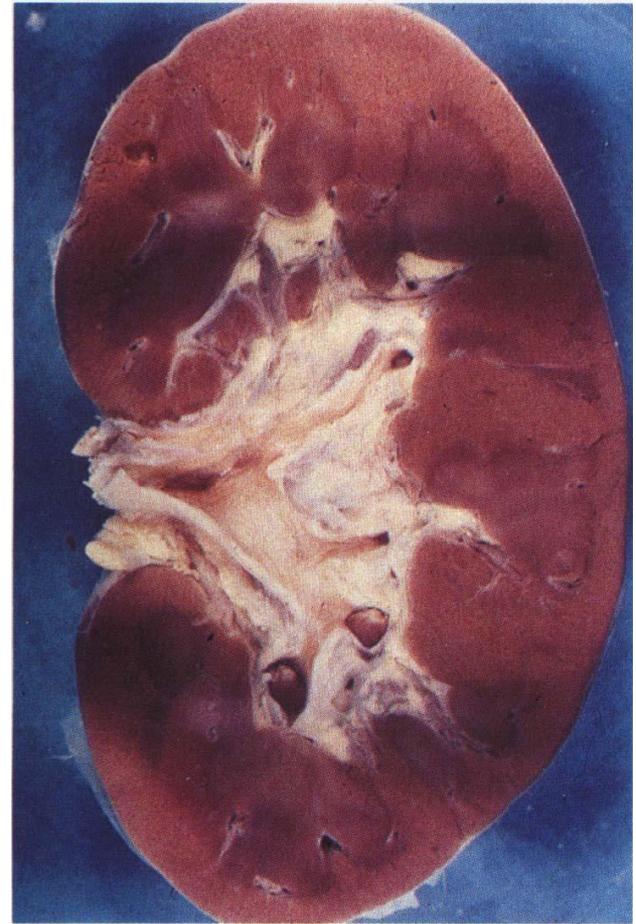
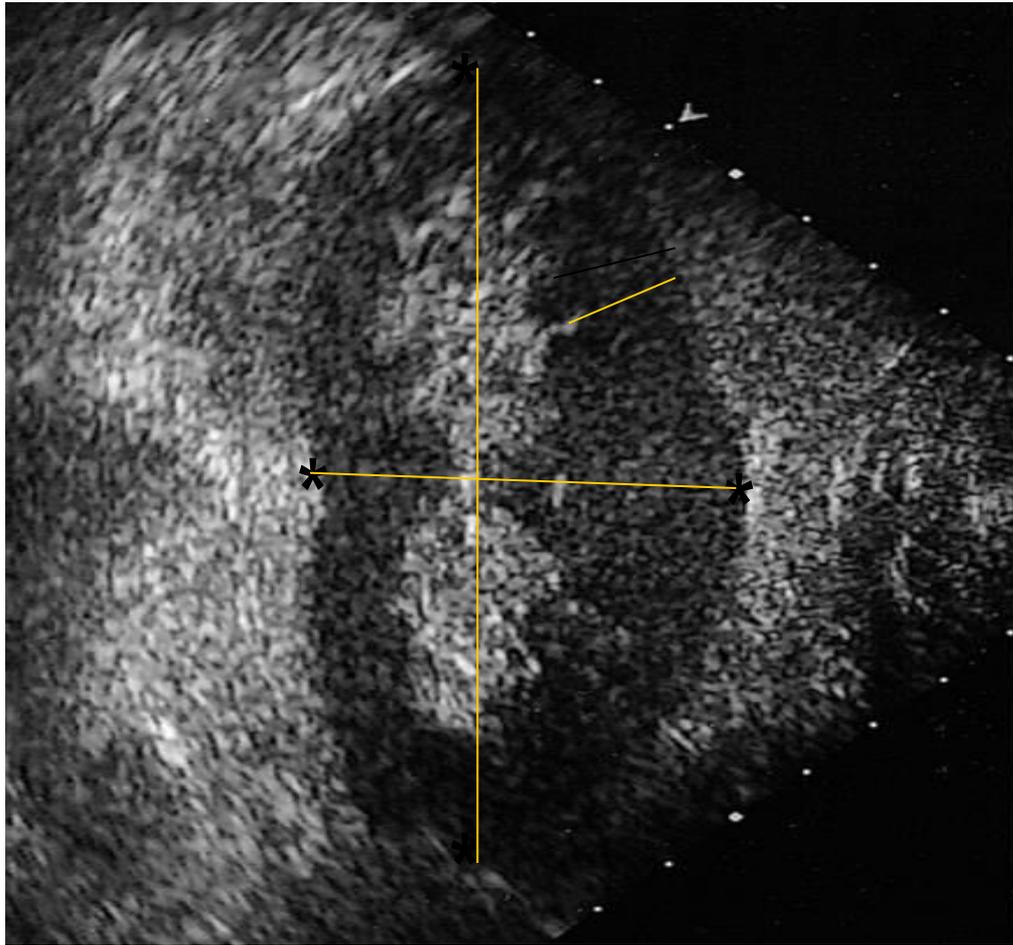
Разность между между максимальной и
минимальной относительной плотностью мочи
 ≥ 8



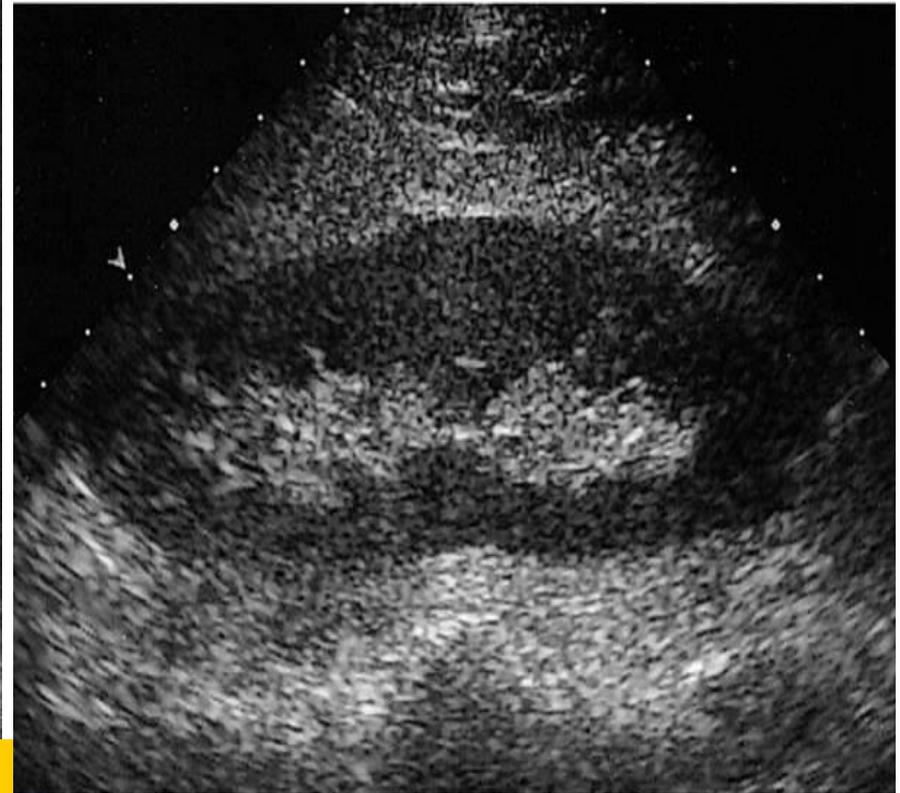
Основные методы параклинического исследования МВС

- Лабораторные
 - Ан.мочи
 - Посев мочи
 - Определение СКФ
 - Проба Зимницкого
 - Уровень азотемии
 - Электролиты
 - Липопротеины
 - Белок/альбумин
- **Инструментальные (визуализирующие)**
 - **УЗИ**
 - **доплерография**
 - **Экскреторная урография**
 - **СТ/MRI**
 - **Статическая/динамическая сцинтиграфия**
 - **Биопсия**

Сонография почки - норма



Сонография почки – расширение полостной системы



Чашечки

Шейки

Лоханка

Прилоханочный отдел мочеточника

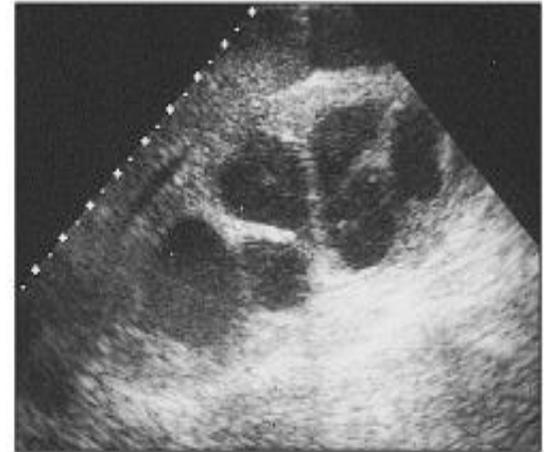
УЗИ – изменение эхогенности паренхимы и локальные обращения



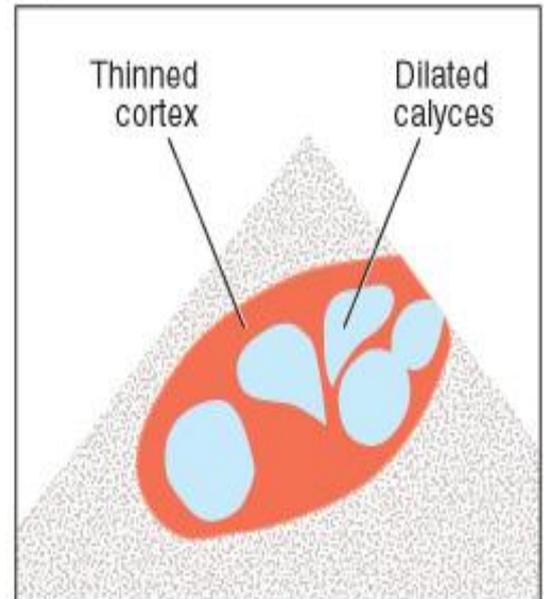
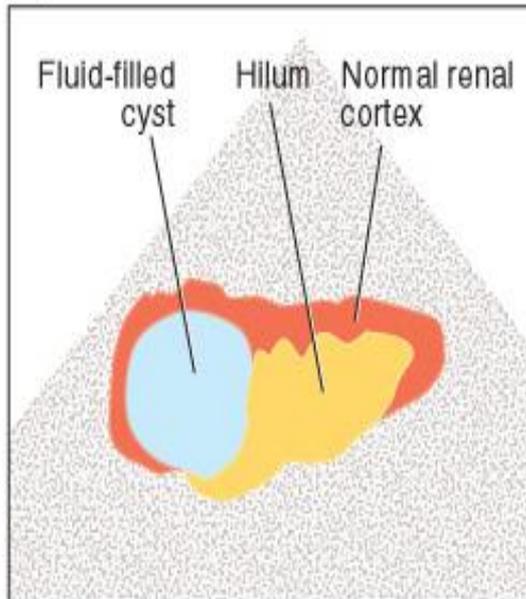
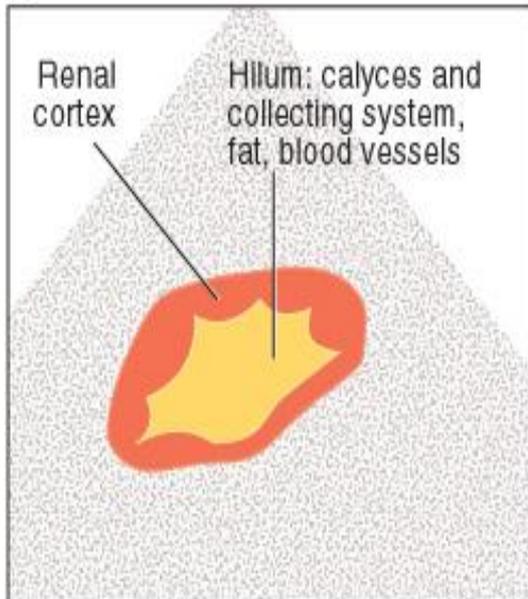
A **Норма**



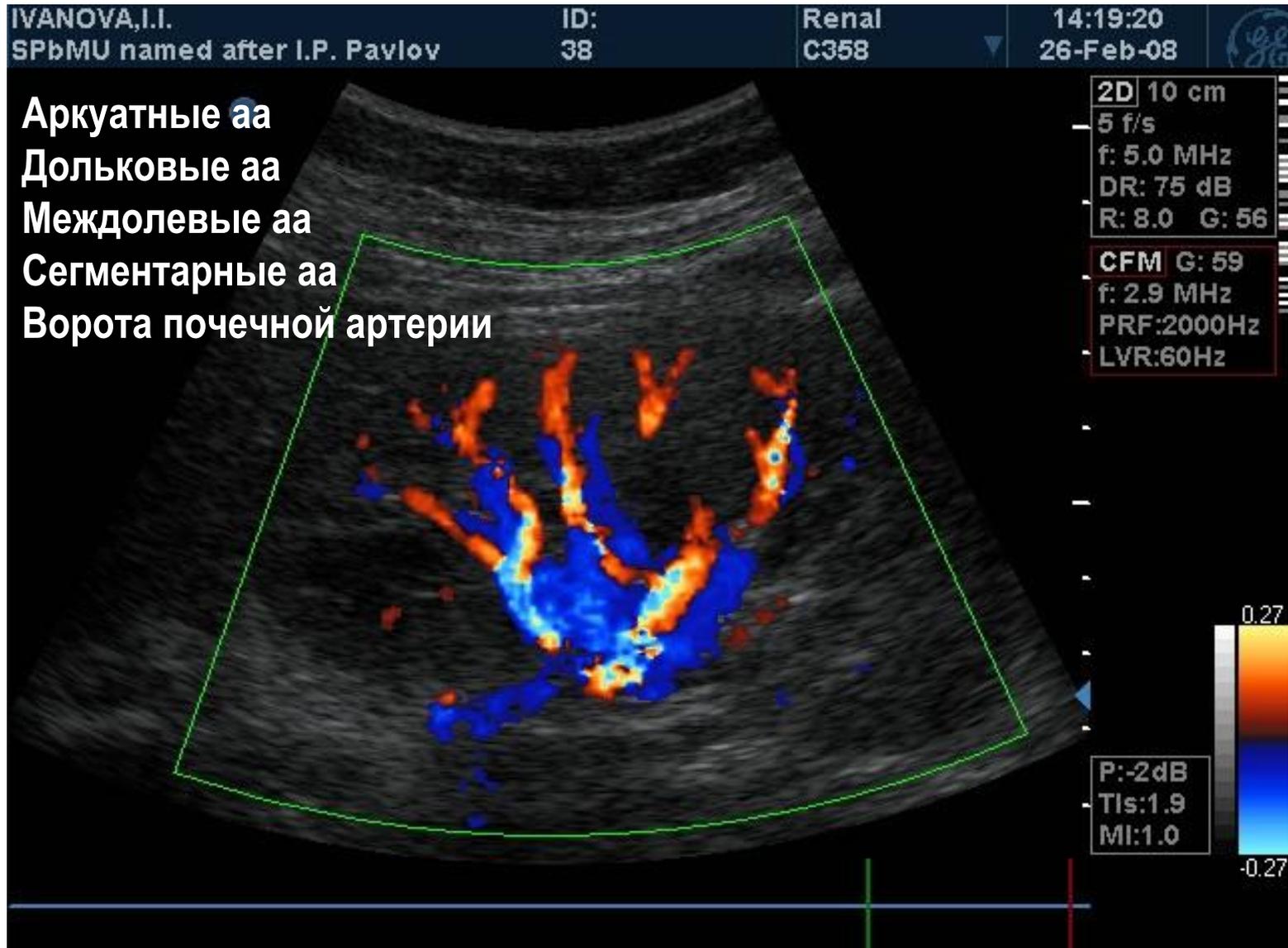
киста



хр. гидронефроз



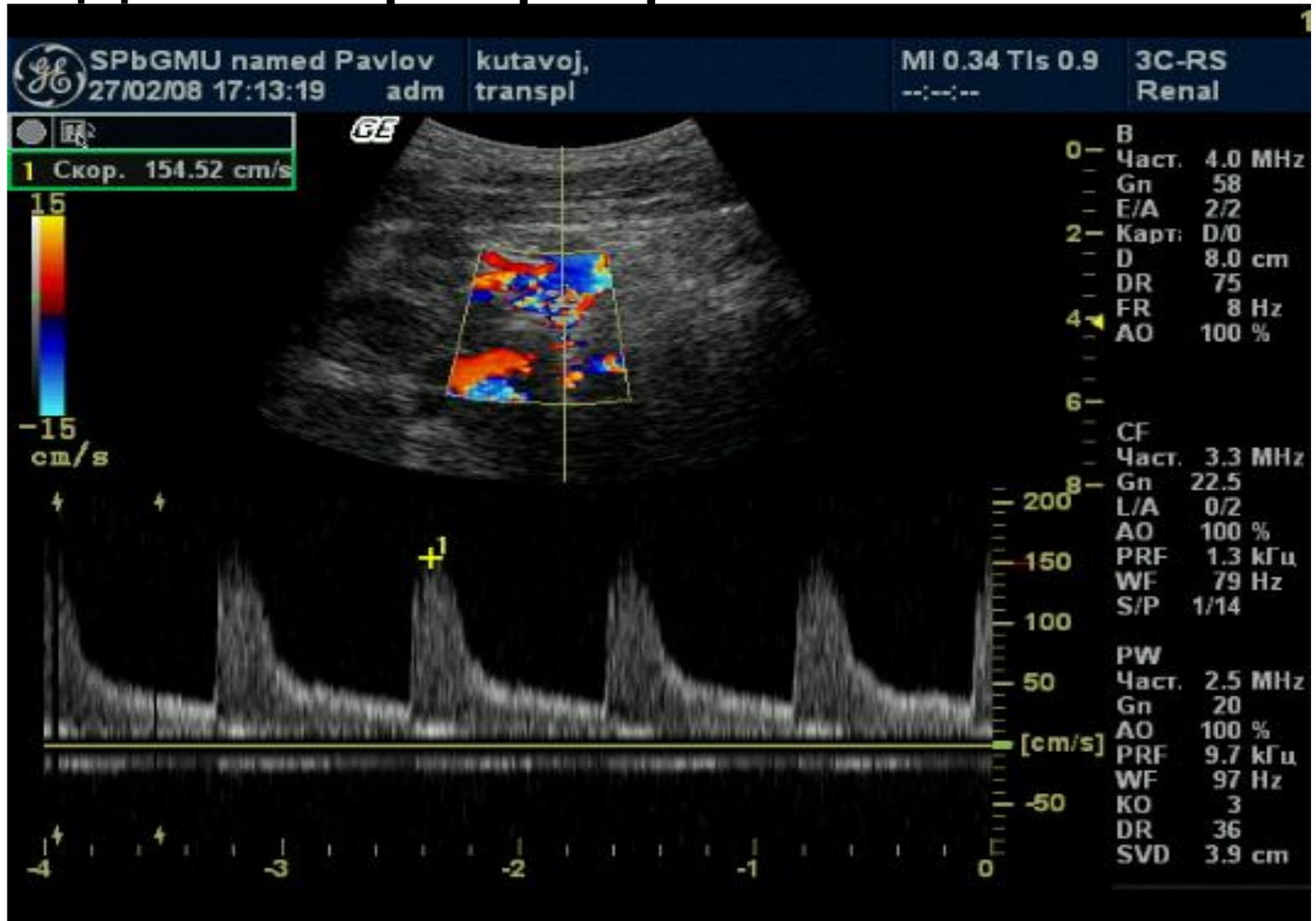
Цветное доплеровское



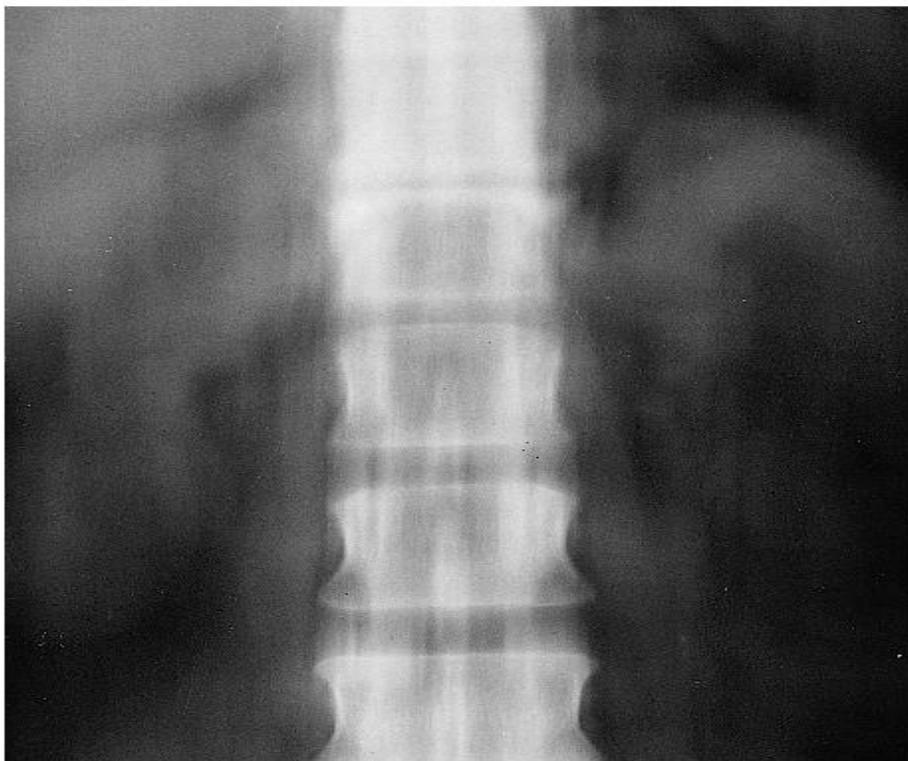
Энергетическая доплерография



Дуплексная доплерография: A.renalis

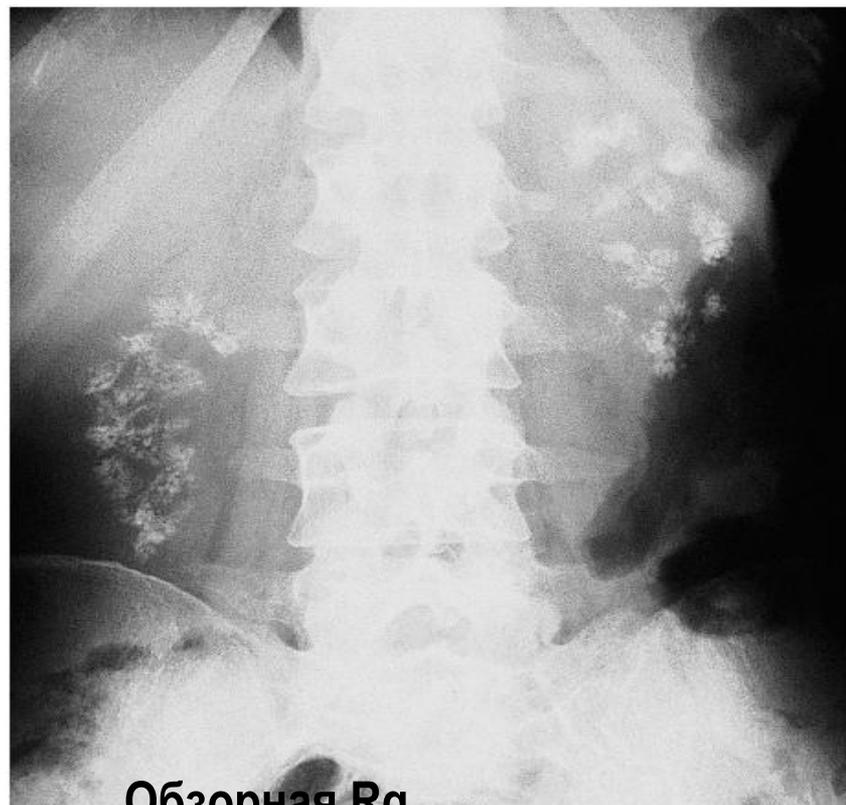


Простая рентгенограмма почек



Томография

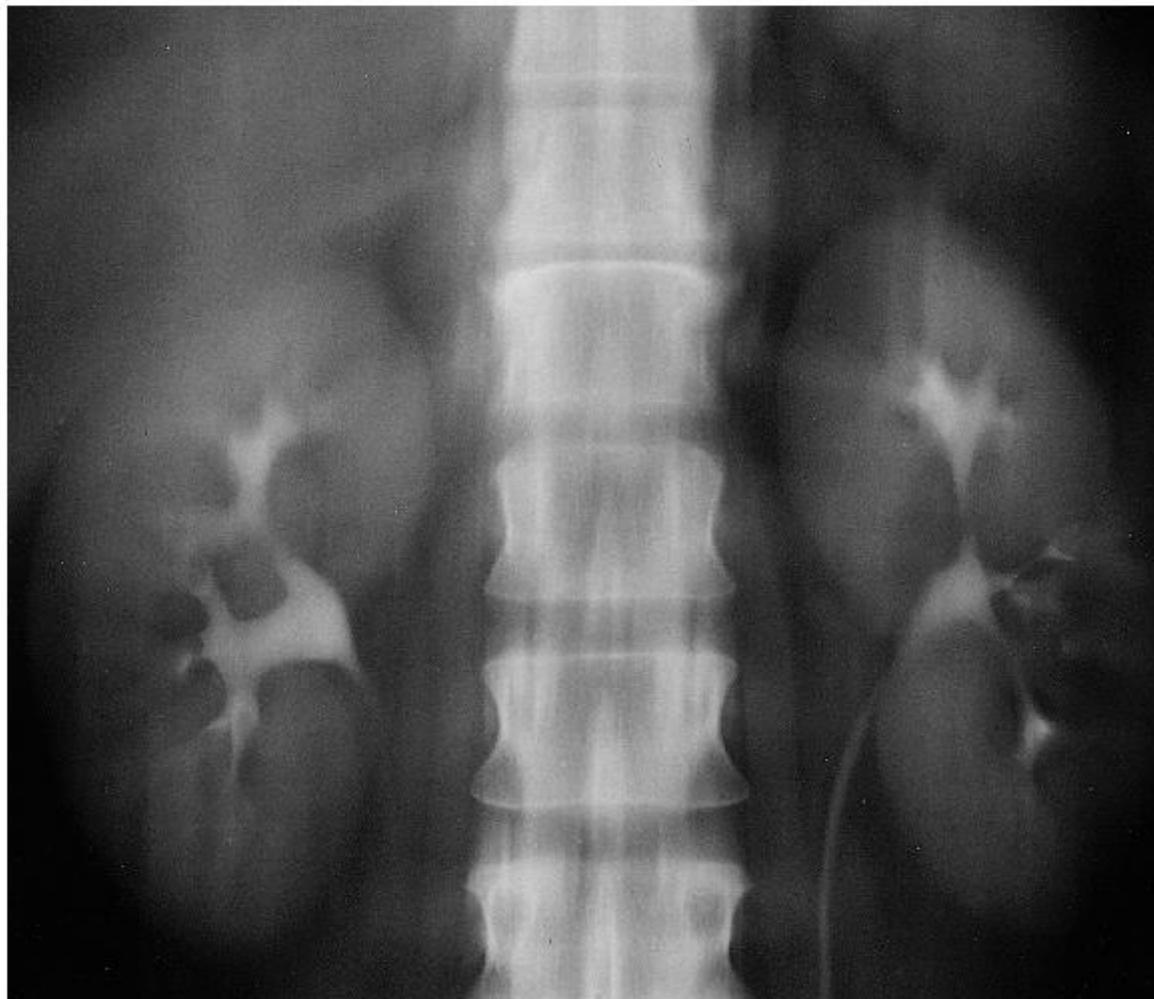
- Ориентировка в размерах
- Локализации
- Локальные образования



Обзорная Rg

- Конкременты
- Размеры
- Локальные образования
- локализация

Внутривенная (экскреторная) урография



- Значительно точнее
- Размеры
- Локализация
- Структурные изменения
- Локальные образования

+

Оценка полостной системы

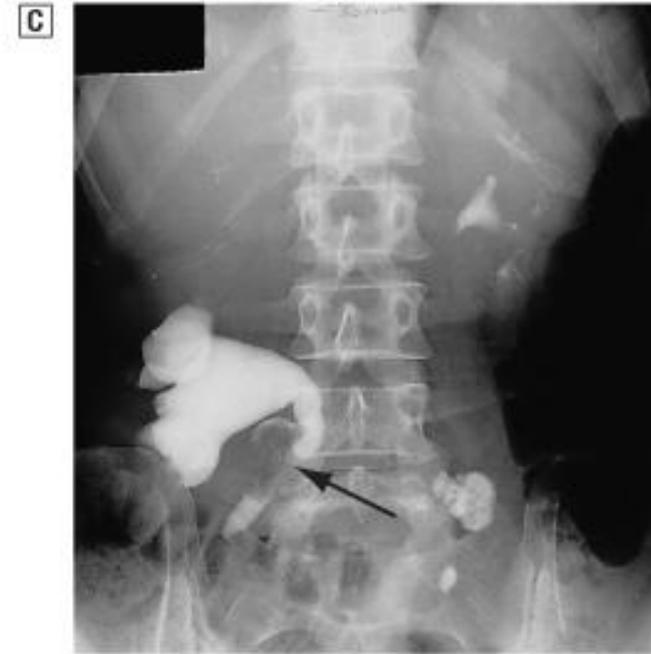
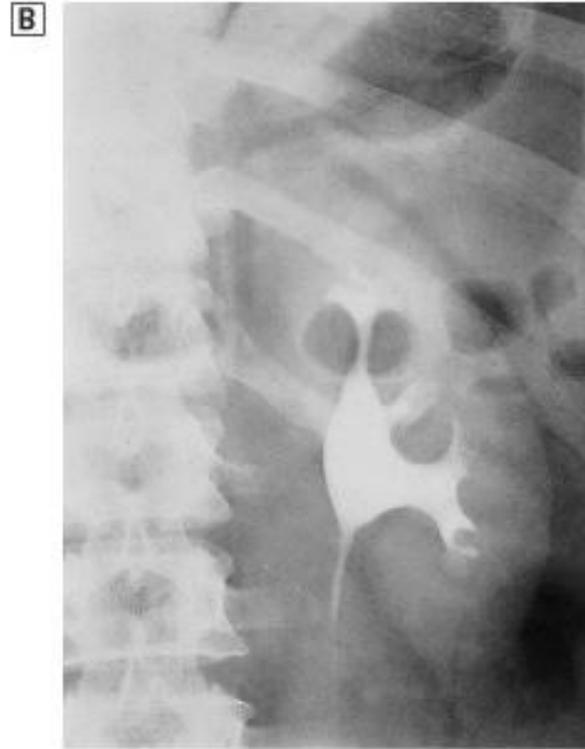
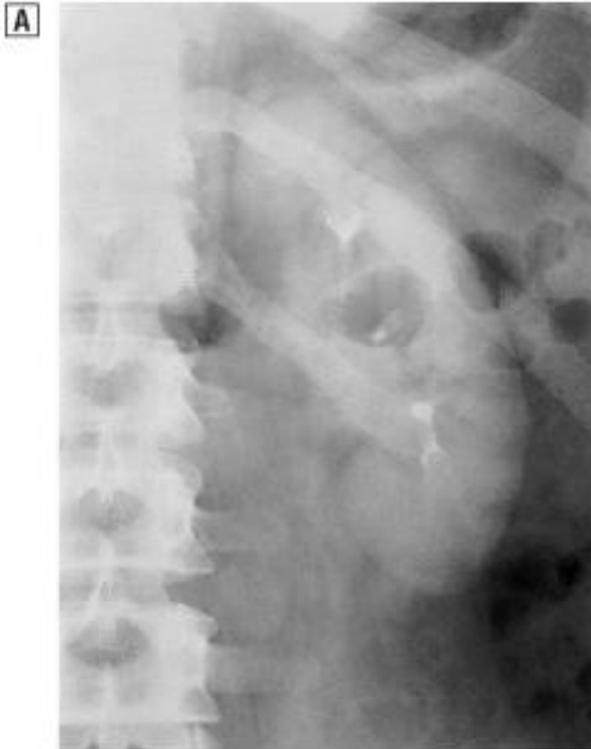
+

Мочеточники и НМВП

+

Функция (ориентировочно)

Внутривенная (экскреторная) урография



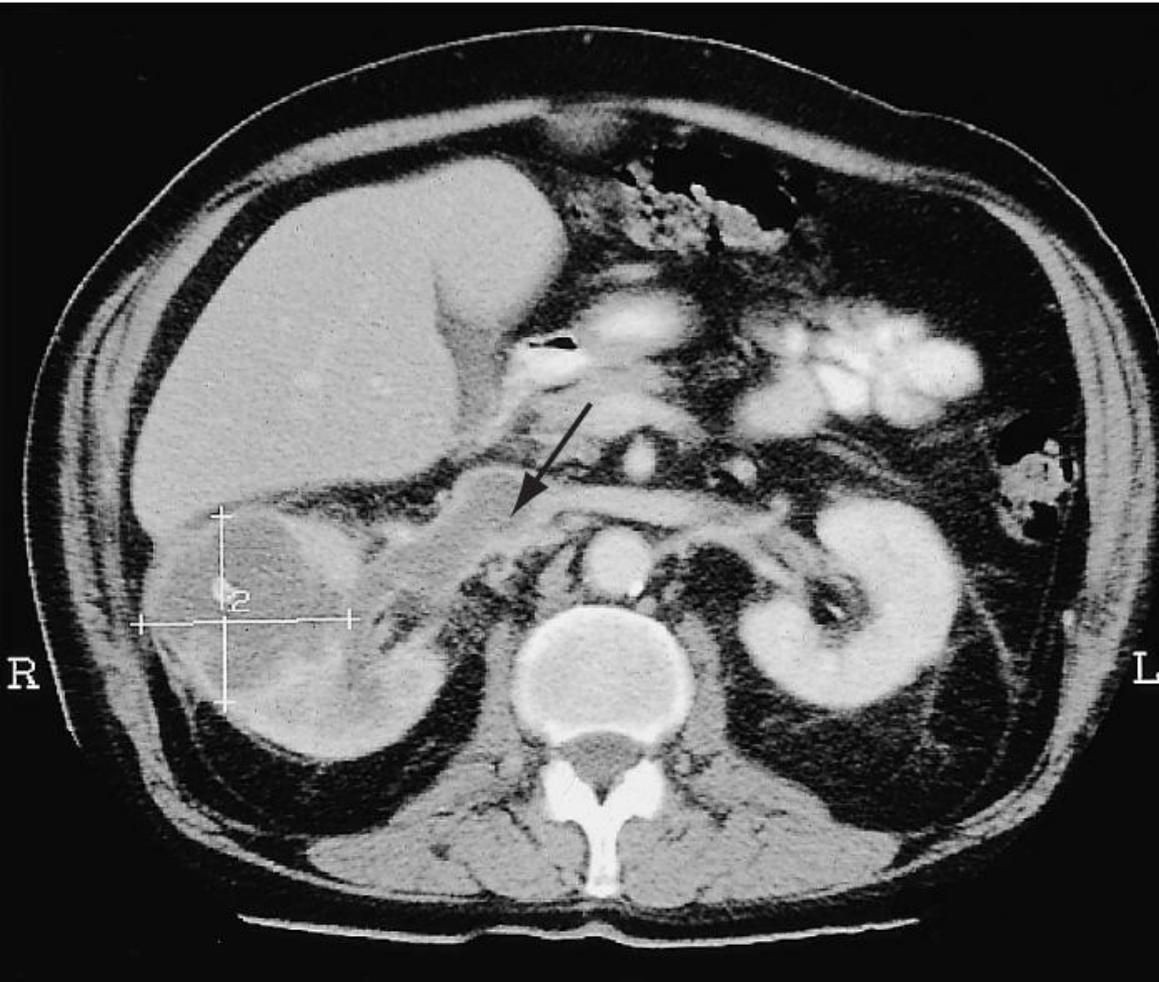


Небольшое расширение
Чашечек слева

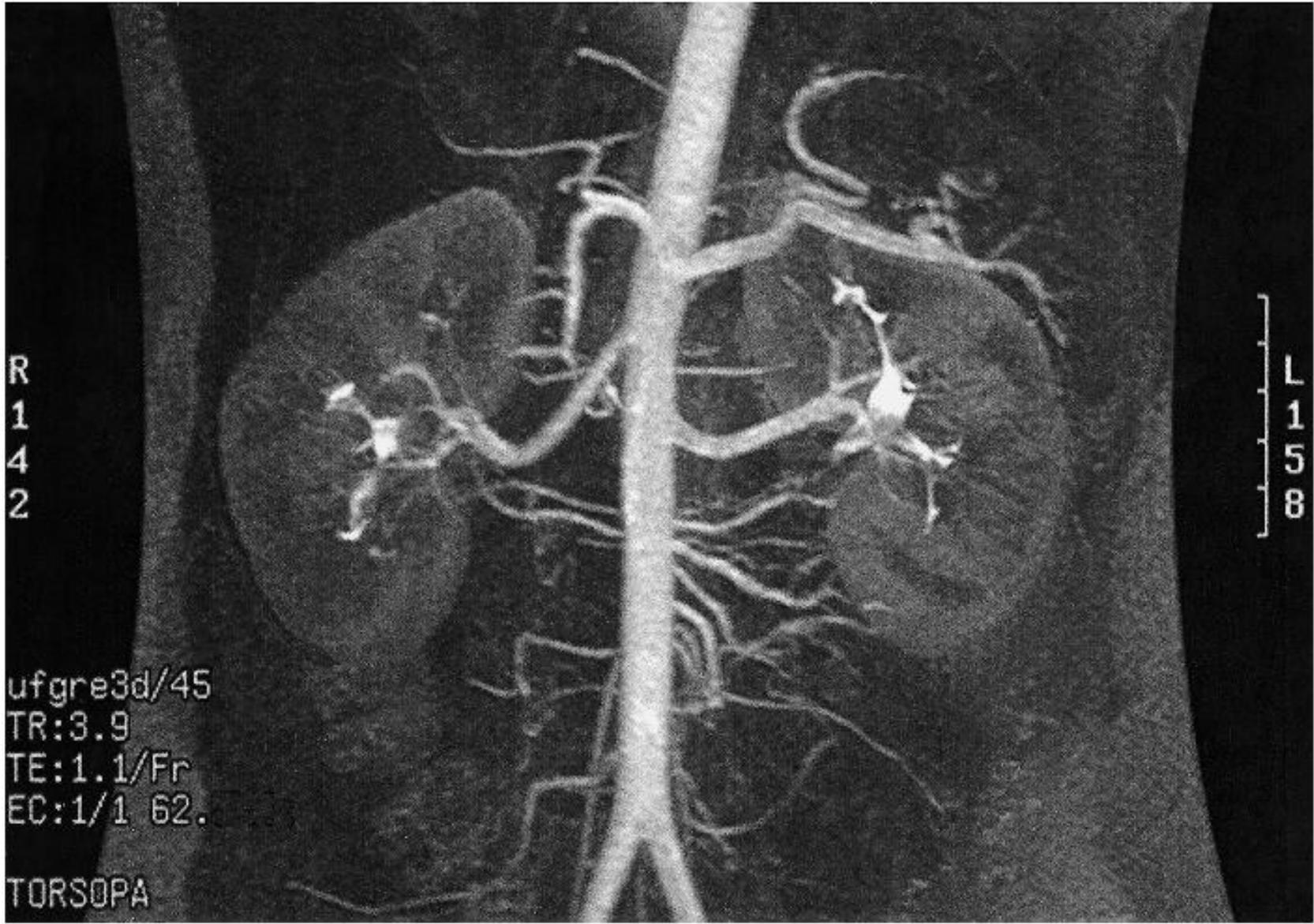


2-сторонний гидронефроз

Компьютерная томография



- Локализация
- Размеры
- Паренхима
 - Локальные
 - Диффузные
- При контрастировании
Сосуды



R
1
4
2

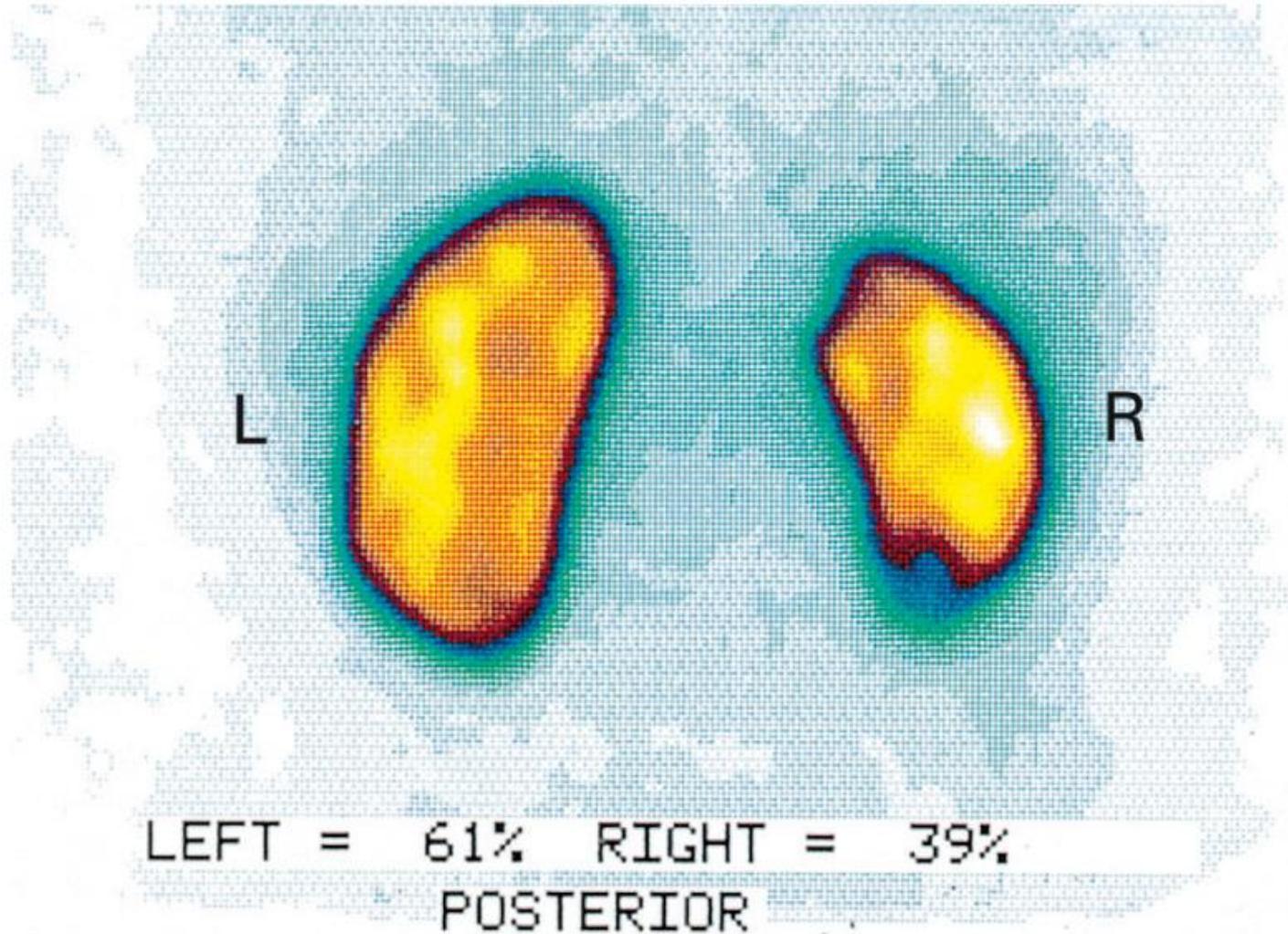
1
5
8

ufgre3d/45
TR:3.9
TE:1.1/Fr
EC:1/1 62.

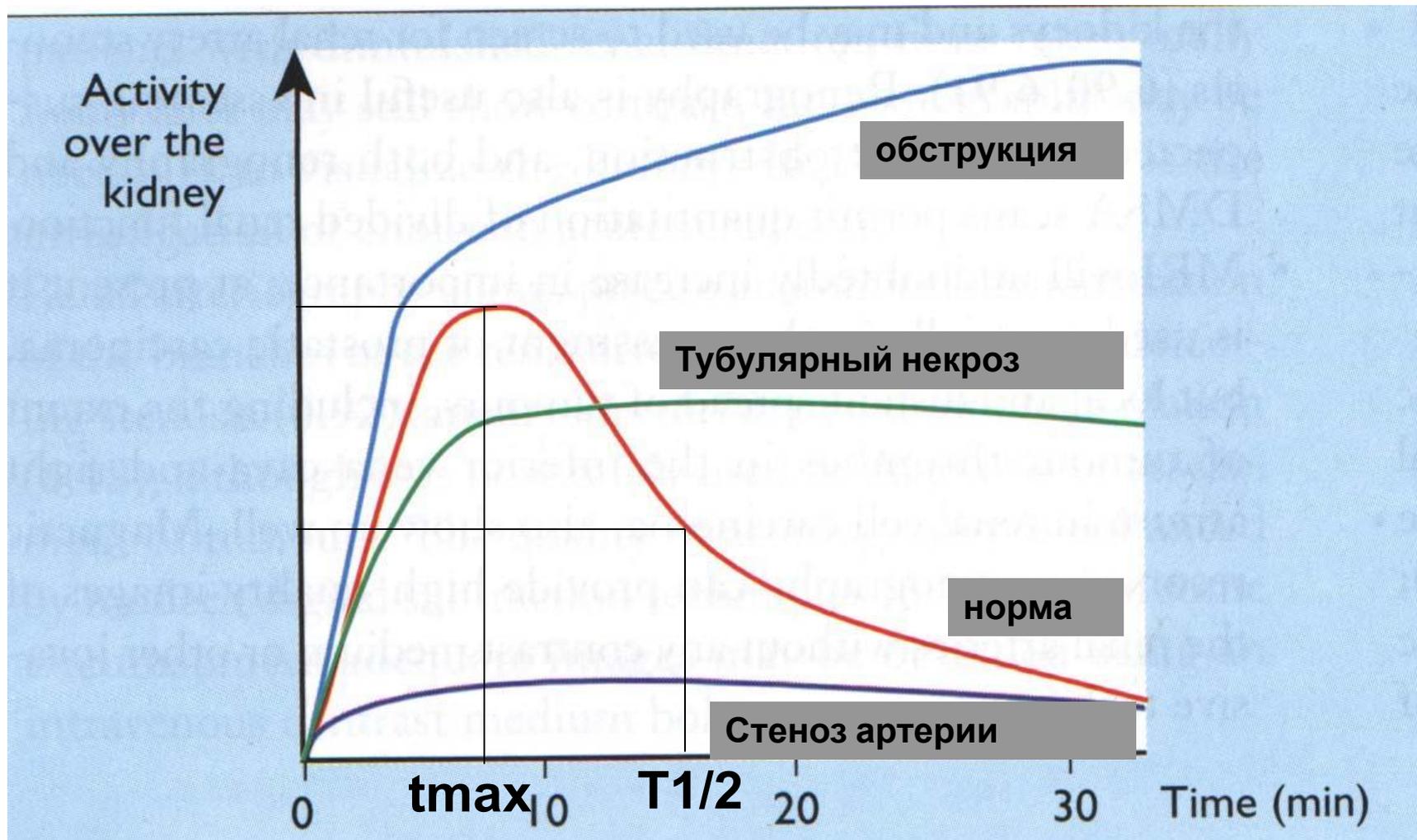
TORSOPA



Статическая сцинтиграфия почек



Динамическая сцинтиграфия почек с ^{99m}Tc -DTPA



Симптомы при визуализации почек

Увеличение размеров

1х

2х

Уменьшение размеров

▲ плотности паренхимы

Расширение ЧЛК

Локальные образования

Снижение кровотока

..

Компенс.гипертрофия/Лок.образ.

Кистоз/инфильтрация/венозный
отток

Фиброз/склероз/гипоплазия

Фиброз/инфильтрация

Обструкция

Кисты/опухоли

Стеноз а.renalis/нефросклероз

Основные почечные синдромы

Проф. Владимир Александрович
Добронравов

Почечный синдром

- Комбинация симптомов
 - присущих, исключительно, патологии почек/МВП
 - обусловленных единым патогенезом
 - Имеющая определенное диагностическое значение

Основные почечные синдромы

- **Синдромы глобальной дисфункции почек**
 - **Острая почечная недостаточность**
 - **Хроническая дисфункция почек/ Хроническая почечная недостаточность**
- **Синдромы поражения паренхимы почек**
 - **Изолированный мочевой синдром (ИМС)**
 - **Нефротический синдром (НС)**
 - **Острый нефритический синдром (ОНС)**
 - **Хронический (медленнопрогрессирующий) нефритический синдром (ХНС)**
 - **Быстро прогрессирующий нефритический синдром (БПНС)**
- **Синдром канальцевых дисфункций (СКД)**
- **Синдром инфекции мочевыводящих путей (ИМВП)**
- **Синдром обструкции мочевых путей**

Основные функции почки и симптомы их нарушений

функции почки	Симптомы их нарушений
Экскреторная	Азотемия Уремия
Волюморегуляция Осморегуляция	Артериальная гипертензия (отеки)
Электролитный баланс	Дизэлектrolитемия
Регуляция КОС	Метаболический ацидоз
Эндокринная	Анемия остеодистрофия

Скорость клубочковой фильтрации и креатинин крови – главные клинические показатели

глобальной функции почек

- Cr крови < 0.12 ммоль/л
- СКФ ≥ 90 мл/мин
 - Клиренс креатинина, РФП, инулина
 - Расчетные формулы (www.kidney.org)
 - Кокрофт-Голт
 - MDRD

- СКФ = N (>90)

Острые заб

Хронические заб.

- Начальное снижение СКФ (50-89) (Scr = N <0,12 mmol/l)

- Дальнейшее падение СКФ (<50) Scr ↑

Азотемия

У р е м и я

Азотемия – лабораторный СИМПТОМ

Повышение концентрации в плазме крови азотсодержащих веществ:

- Креатинин (N 0.06 – 0.12 ммоль/л)
- Мочевина (N 1.2 – 7.0 ммоль/л)

**Диагностическое значение=
существенное снижение функции почек**

Уремия

- Уремические с-мы вторичны по отношению к прогрессирующей кумуляции уремических токсинов (=тяжелой азотемии)

**Диагностическое значение=
выраженное снижение функции почек**

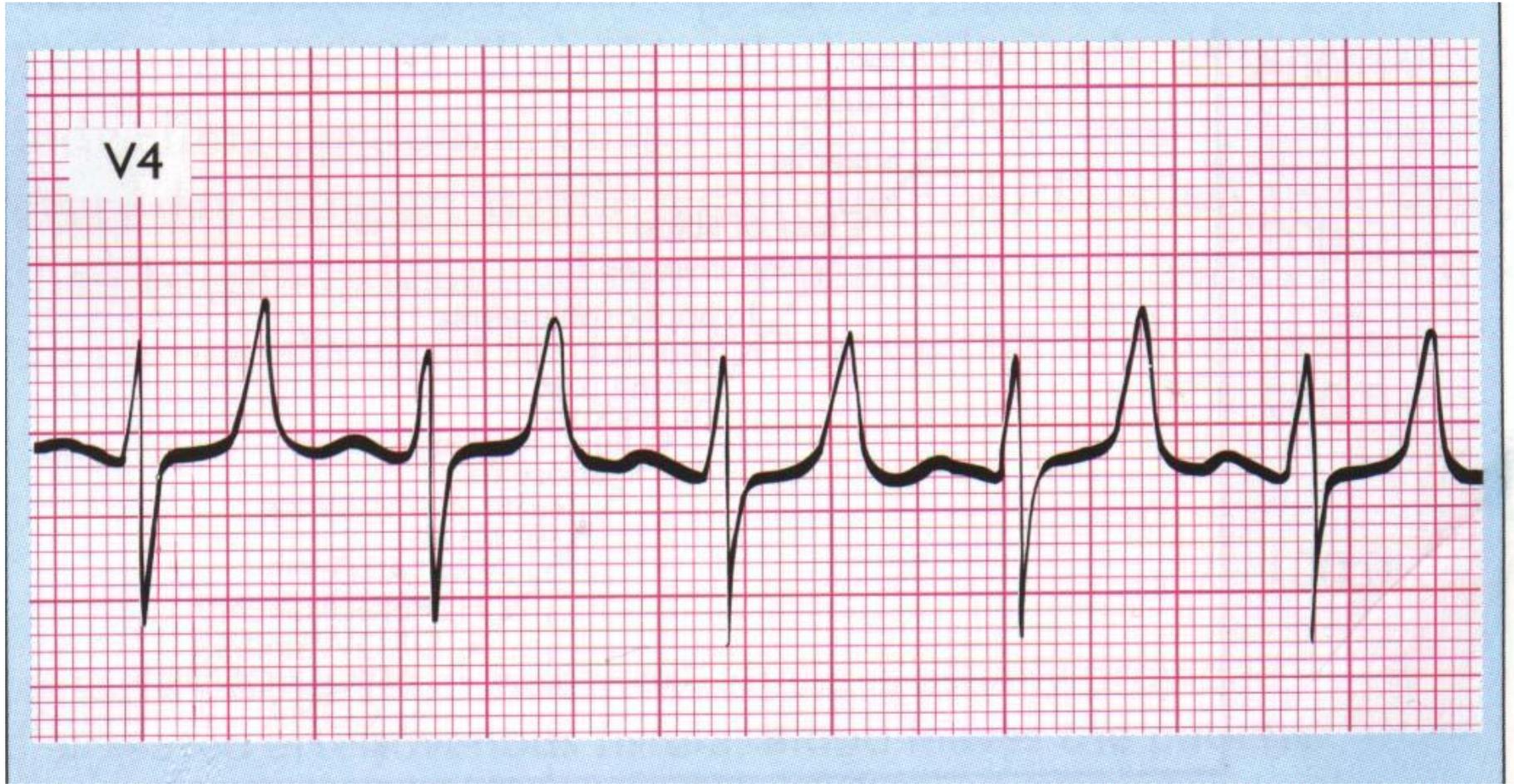
Основные проявления уремии

- Общие
 - Слабость
 - Похудание
- Перикардит – фибринозный или выпотной
- Энцефалопатия - кома, смерть
- Пер. нейропатия - беспокойные ноги
- ЖКТ - аппетит, диспепсия, диаррея
- Кожа – сухость, зуд, экхимозы, типичный цвет
- Половая система - Снижение libido, amenorrhea
- Кровь
 - Склонность к кровотечениям (тромбоциты)
 - анемия

КЛИНИЧЕСКИЕ СИНДРОМЫ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

- Азотемия
- Уремия
- **Артериальная гипертензия**
- Анемия
- остеодистрофия
- Дизэлектролитемия
- Метаболический ацидоз

??



Дизэлектролитемия

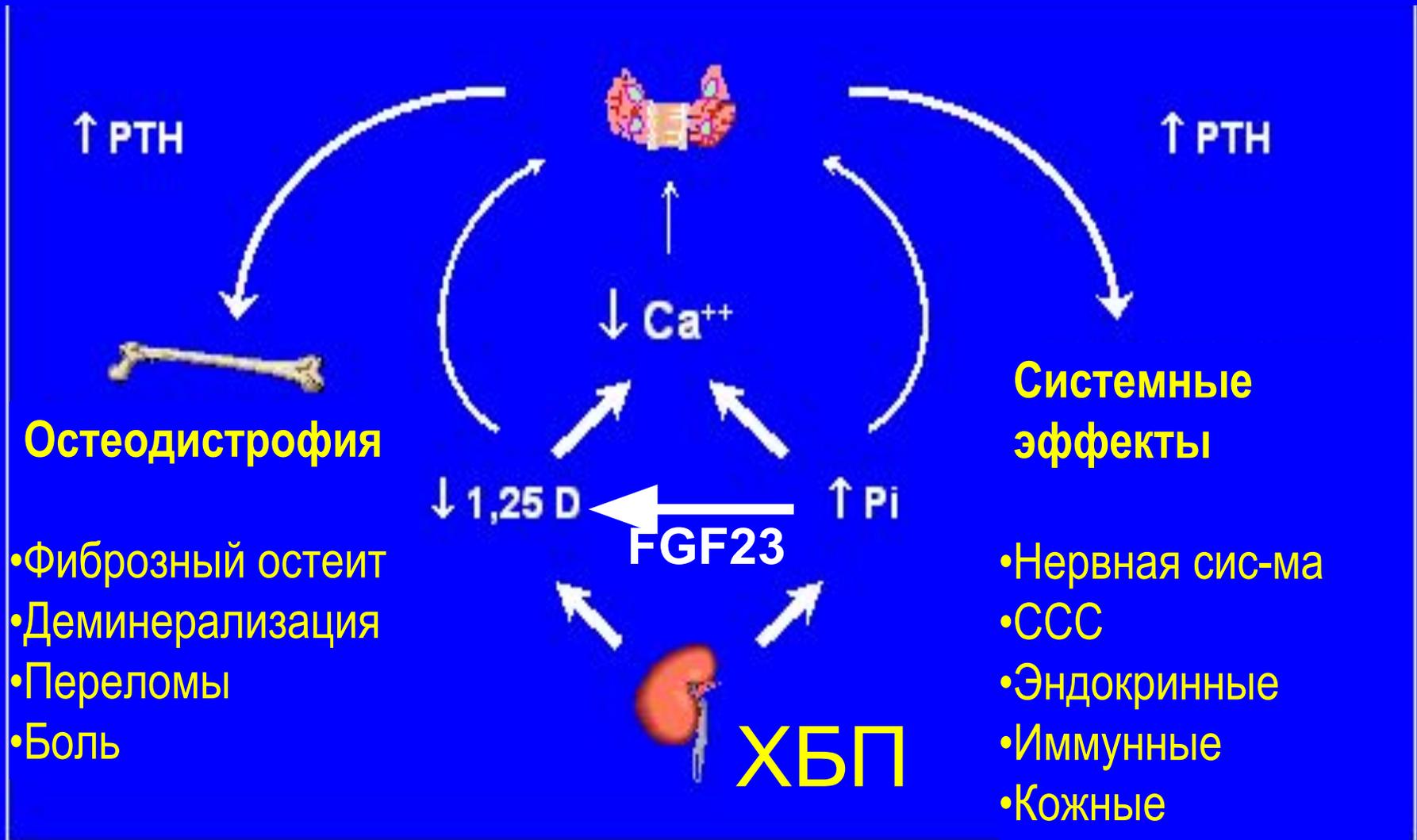
	N	Снижение функции почек
Калий	3.5-5.0 ммоль/л	Гиперкалиемия
Натрий	136-143 ммоль/л	Гипо- или гипернатриемия
Кальций	2.3-2.6 ммоль/л	Гипокальциемия
Магний	0.7-1.1 ммоль/л	Гипермагниемия
Хлор	101-105 ммоль/л	-
Фосфор (неорг.)	1.0-1.5 ммоль/л	Гиперфосфатеми

я

Метаболический ацидоз

- pH (N или ↓)
- BV (Буферная база) - ↓
- SB (стандартный бикарбонат) - ↓
- BE (дефицит оснований) - < -2
- pO₂ - N
- pCO₂ - N

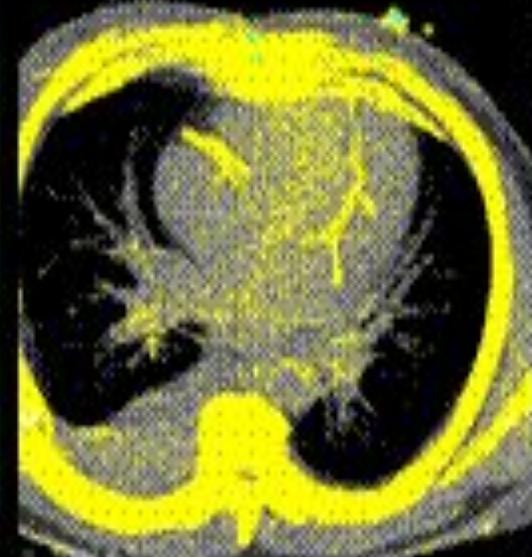
Нарушения минерального обмена/ Вторичный гиперпаратиреоз



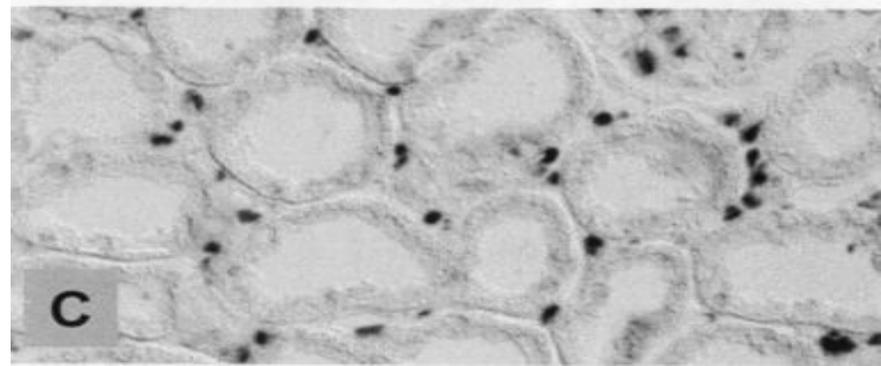
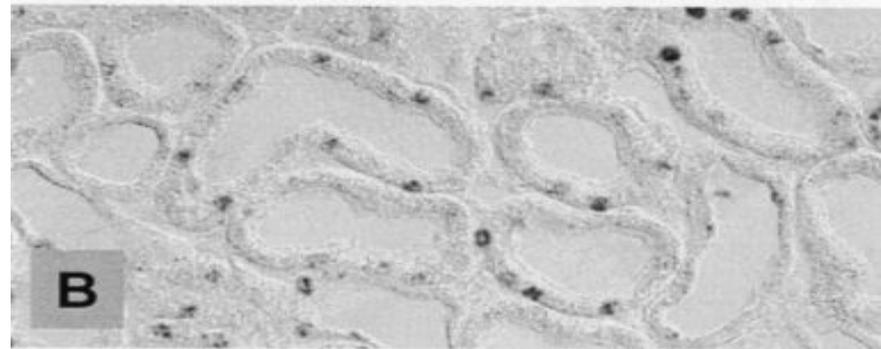
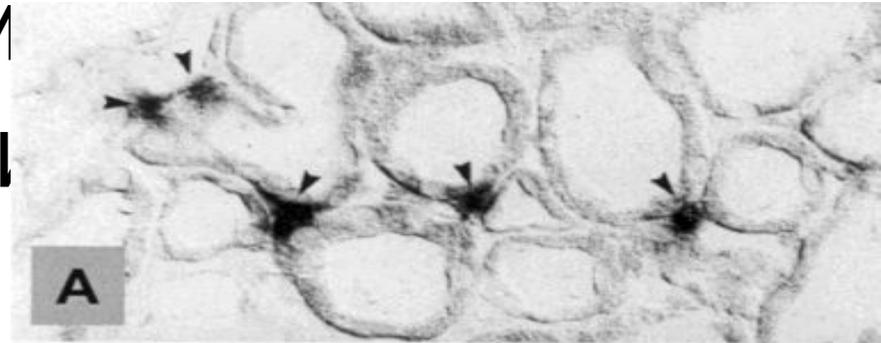
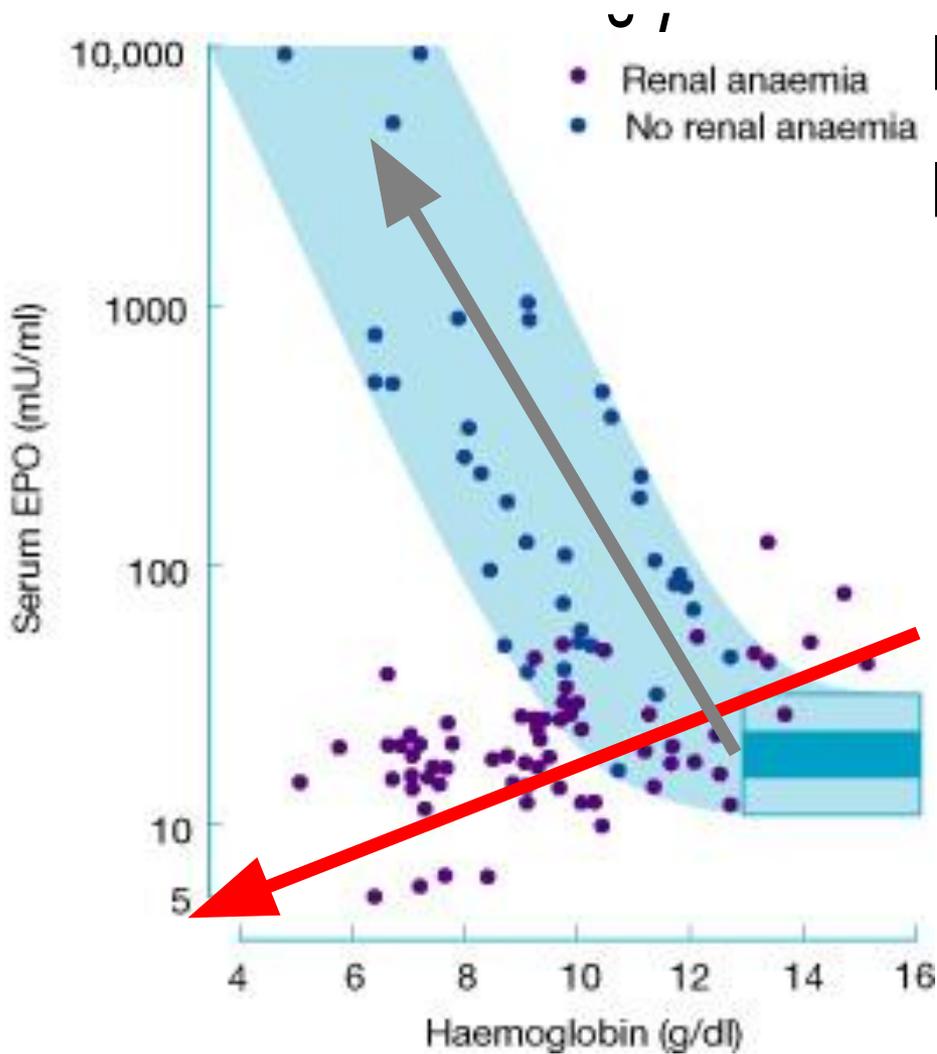
Кальцификация артерий



Кальцификация мягких тканей при болезни остеоцитоза



Снижение продукции эритропоэтина – главная причина



Почечная недостаточность

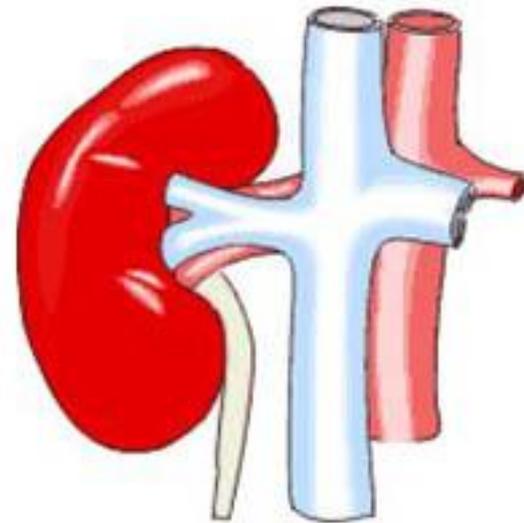
- Острая почечная недостаточность
- Хроническая

Определение острой почечной недостаточности

- синдром, характеризующийся быстрым (в течение часов или дней) снижением функции почек, преимущественно экскреторной**
- Предполагает острое выключение из работы большей части нефронов**

Этиология ОПН

- Преренальная
(гемодинамическая)
- Ренальная
(паренхиматозная)
- Постренальная
(обструктивная)



Классификация острой почечной недостаточности

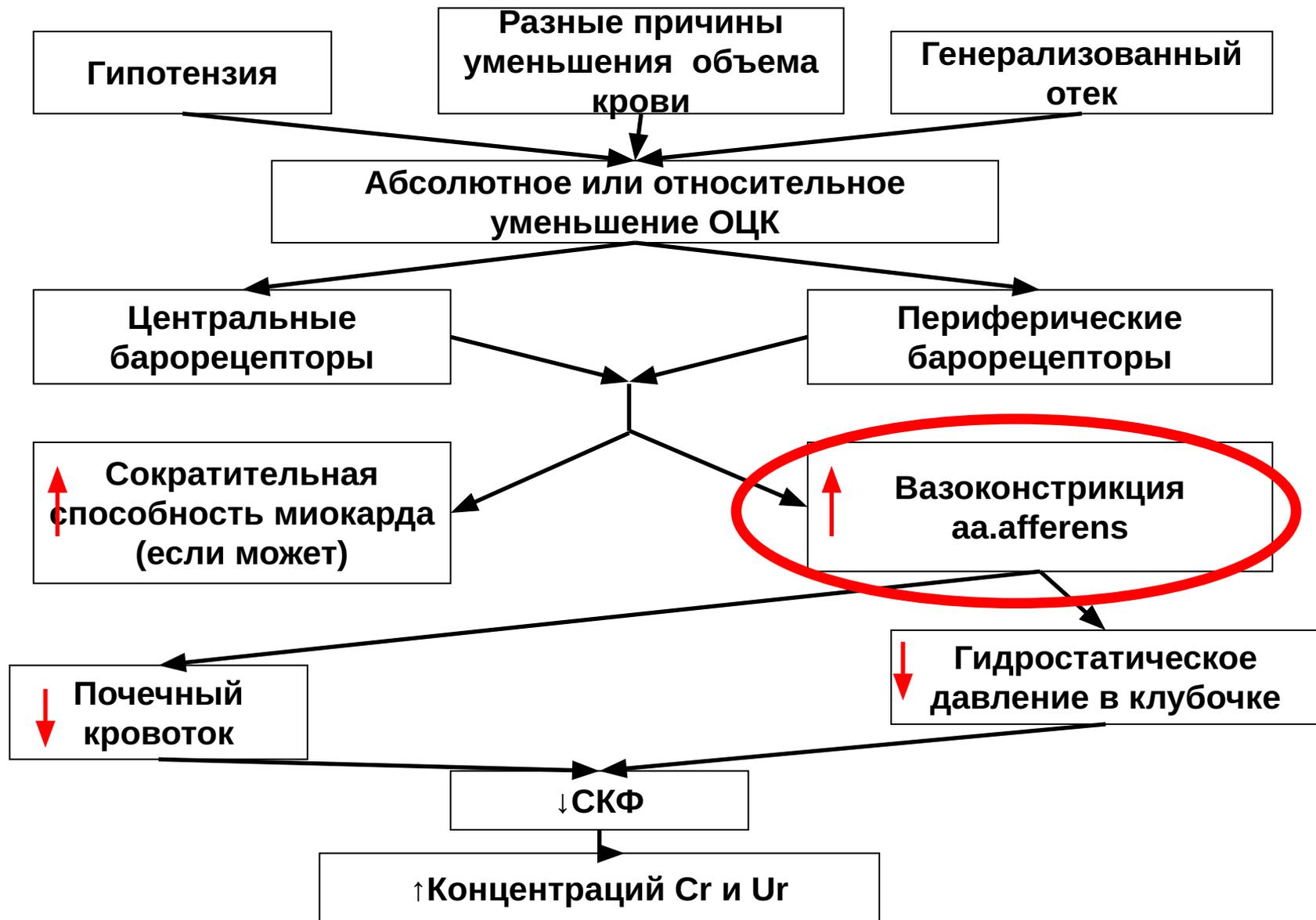
Рис. 1. Варианты острой почечной недостаточности



Преренальная ОПН: основные причины

- Уменьшение ОЦК**
- Снижение сердечного выброса и АД**
- Снижение системного АД**

Патогенез преренальной ОПН



Олигурия – центральный симптом ОПН

- выделение мочи за сутки в количестве менее 400 мл или менее, чем 20 мл/час в случае установки мочевого катетера (при отсутствии существенных внепочечных потерь жидкости и инфравезикальной обструкции!).
- **Анурия** – полное отсутствие отделения мочи (<50 мл).

• Диагностическое значение – резкое снижение СКФ, большинство клубочков не функционирует

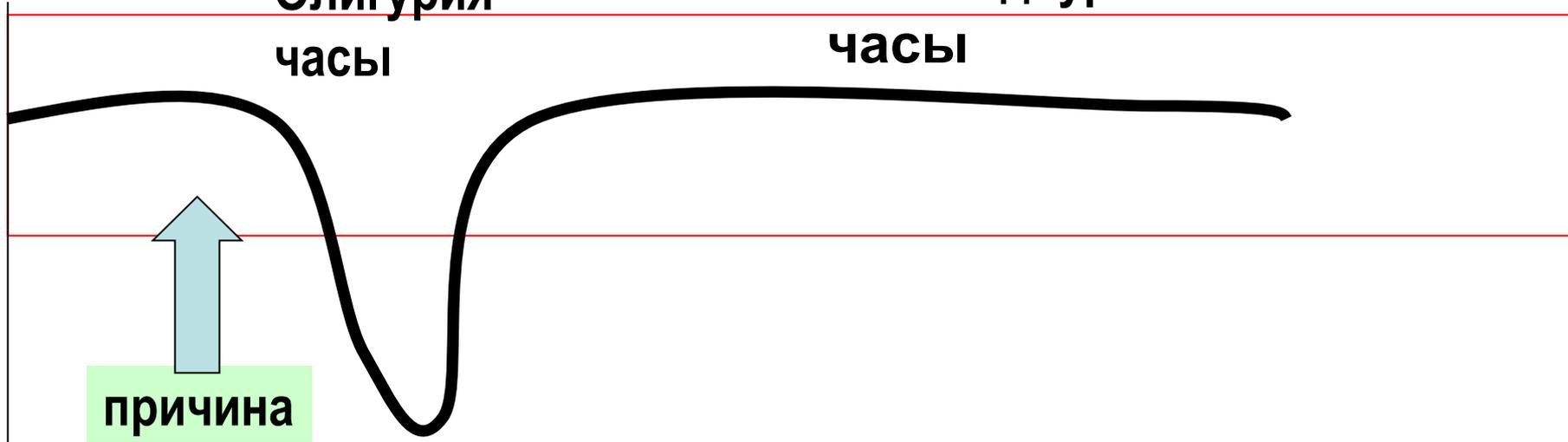
Динамика диуреза при преренальной ОПН

Олигурия

Восстановление диуреза

часы

часы

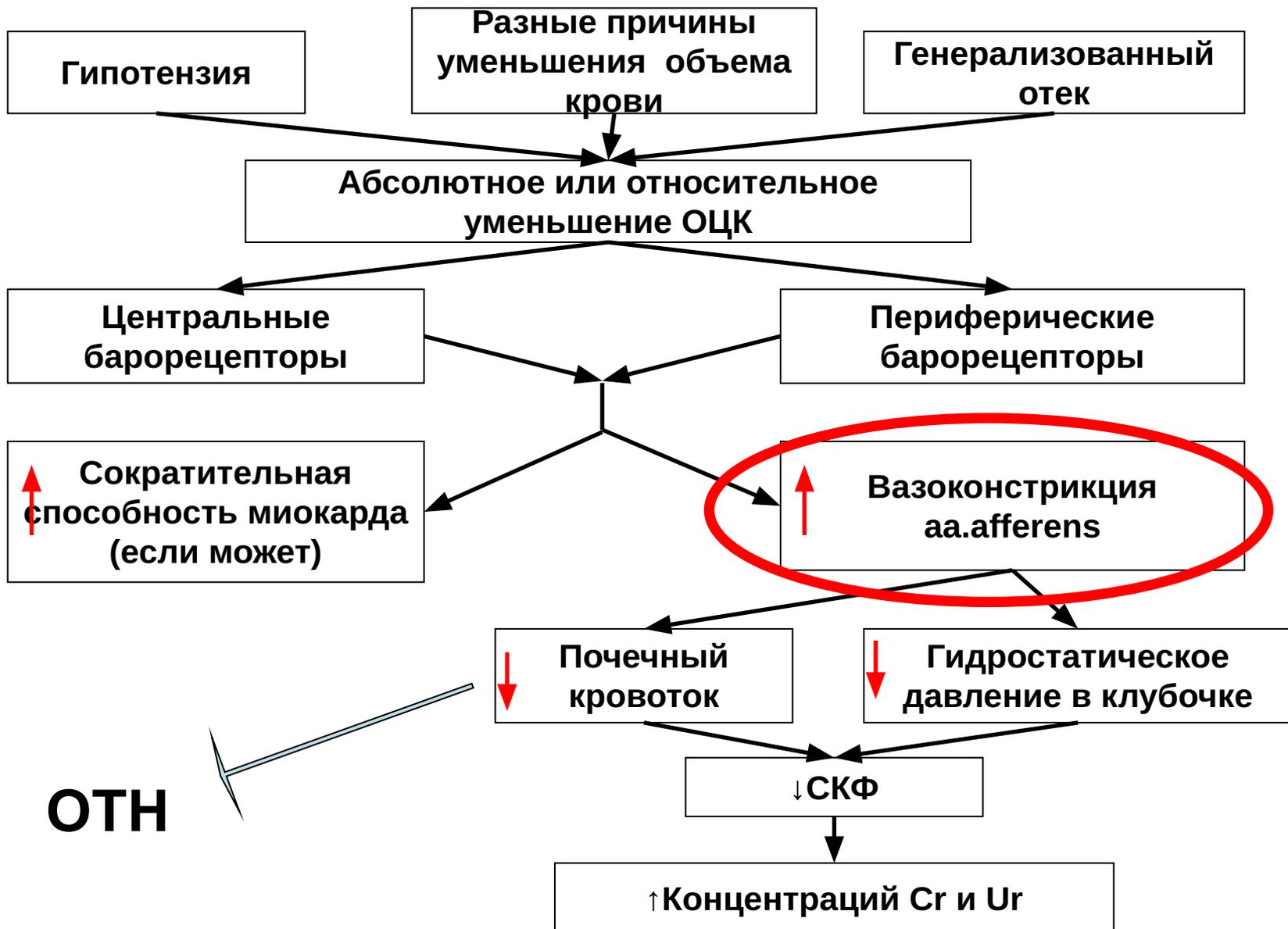


причина

Этиологические варианты острого тубулярного некроза

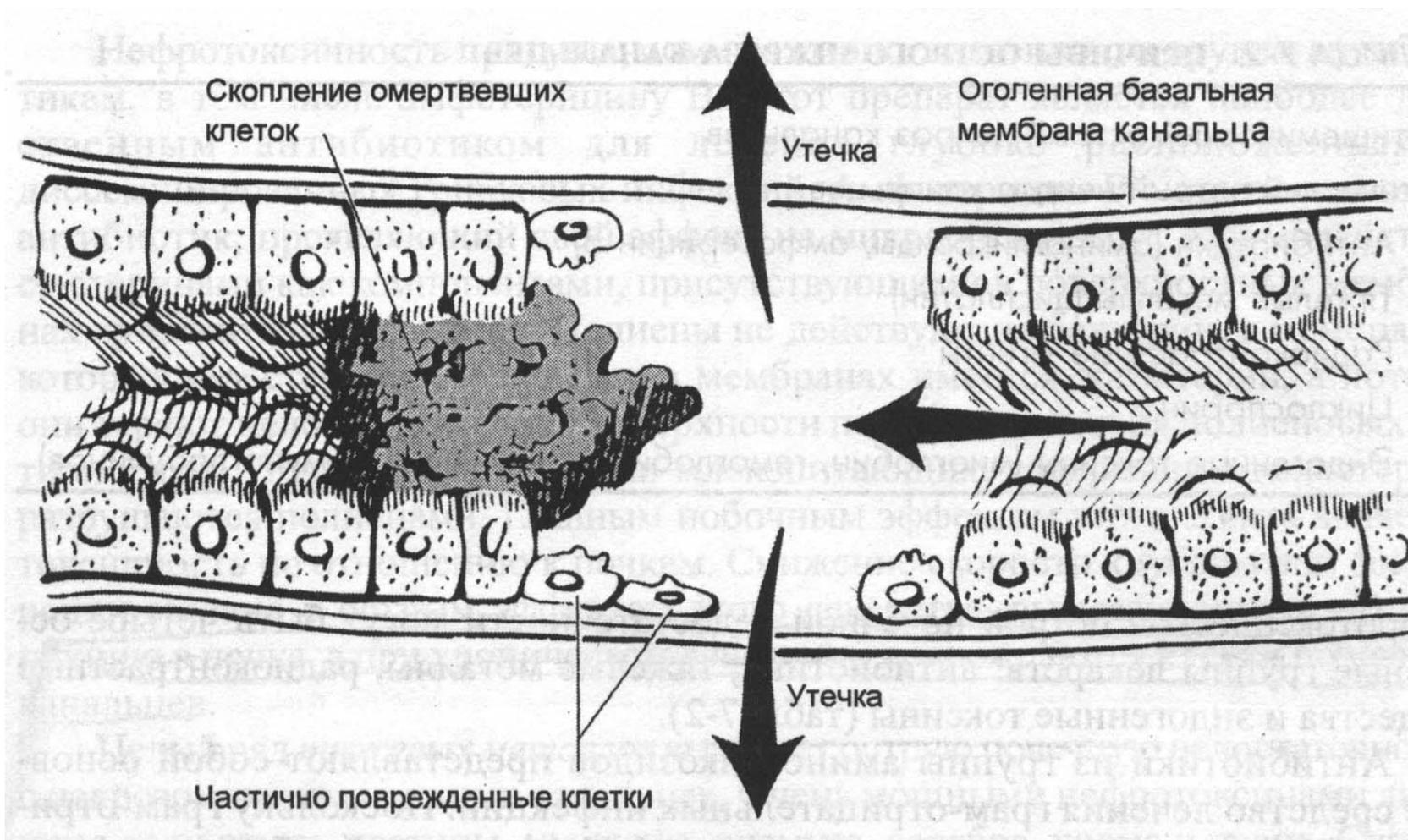
- **ишемический (нарушения системной гемодинамики)**
 - см. причины преренальной ОПН
- **токсический**
 - часто лекарства
- **Пигментный**
 - Миоглобин/Нь

Патогенез преренальной ОПН

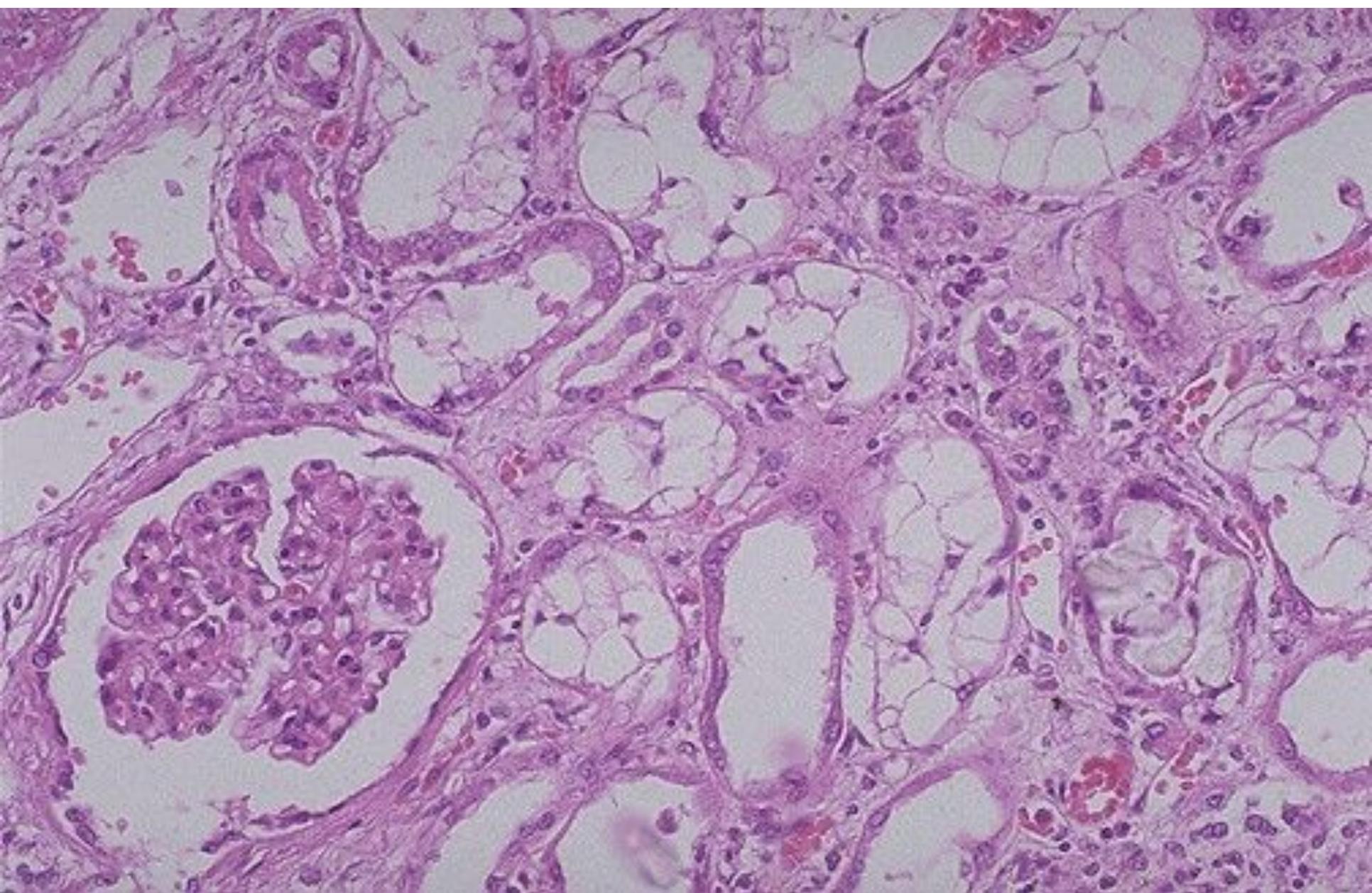


ОПН

Острый тубулярный некроз



Дж. Шейман, 1997



Динамика диуреза при ОНН

Олигурический вариант

Азотемия
Уремия
Артериальная гипертензия (отеки)
Дизэлектrolитемия
Метаболический ацидоз
Анемия

Полиурия
Дни – недели

выздоровление

Регресс азотемии
Улучшение состояния

причина

Олигурия
Дни – 3 нед

Полиурия
Дни – недели

Восстановление диуреза

Неолигурический вариант

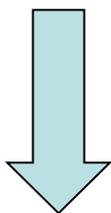


Ренальная ОПН на фоне поражения клубочков

- Постепенное начало
- Отсутствие явной внешней причины
- Протеинурия более 1-2 г/сутки
- Гематурия
- Длительный период олигурии/анурии (10-14 дней)

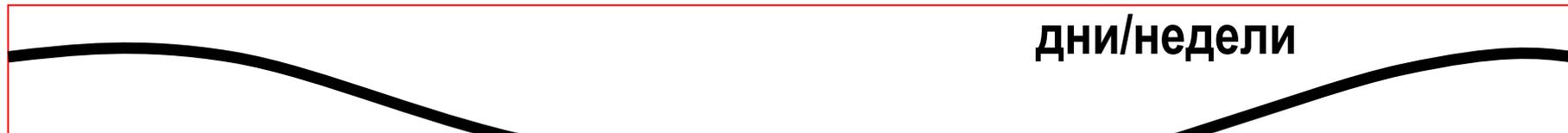
Динамика диуреза при поражении клубочков

причина



Восстановление
диуреза
дни/недели

Снижение диуреза - олигурия
дни/недели



Основные позиции дифференциальной диагностики ОПН и ХПН

- Анамнез
 - Гипертензия
 - Изменения в моче
 - Никтурия
 - Креатинин крови
- Размеры почек
 - Сонография
 - Др. исследования
- Выделение натрия с мочой

Хроническая болезнь почек – это «наличие признаков повреждения почек или снижения уровня функции почек в течение трех месяцев и более, независимо от диагноза»

возникает при поражении почек любой этиологии, характеризующее медленно-прогрессирующую (в течение месяцев-лет) необратимую потерю части функционирующих нефронов и **развитие фиброза**

Критерии определения хронической болезни почек

- 1. Повреждение почек продолжительностью ≥ 3 мес, которое проявляется в виде структурных или функциональных нарушений деятельности органа со снижением или без снижения СКФ**
- 2. Снижение СКФ < 60 мл/мин/1.73 м² в течение трех и более месяцев, вне зависимости от наличия или отсутствия других признаков повреждения почек**

Повреждения почечной паренхимы диагностируются:

- На основании изменений в анализах крови, мочи (азотемия, другие симптомы дисфункции почек, протеинурия, изменения клеточного состава мочи)
- снижение СКФ
- На основании данных инструментальных методов обследования (визуализации органа)
- Морфологически

Приблизительная хронология развития некоторых симптомов хронической дисфункции почек

альбуминурия _____
Гипертензия _____
никтурия _____

анемия _____ EL

азотемия _____

↓Са ↑К _____

ацидоз _____

уремия _____

анурия

90 60 50 40 30 20 100 СКФ _____ →

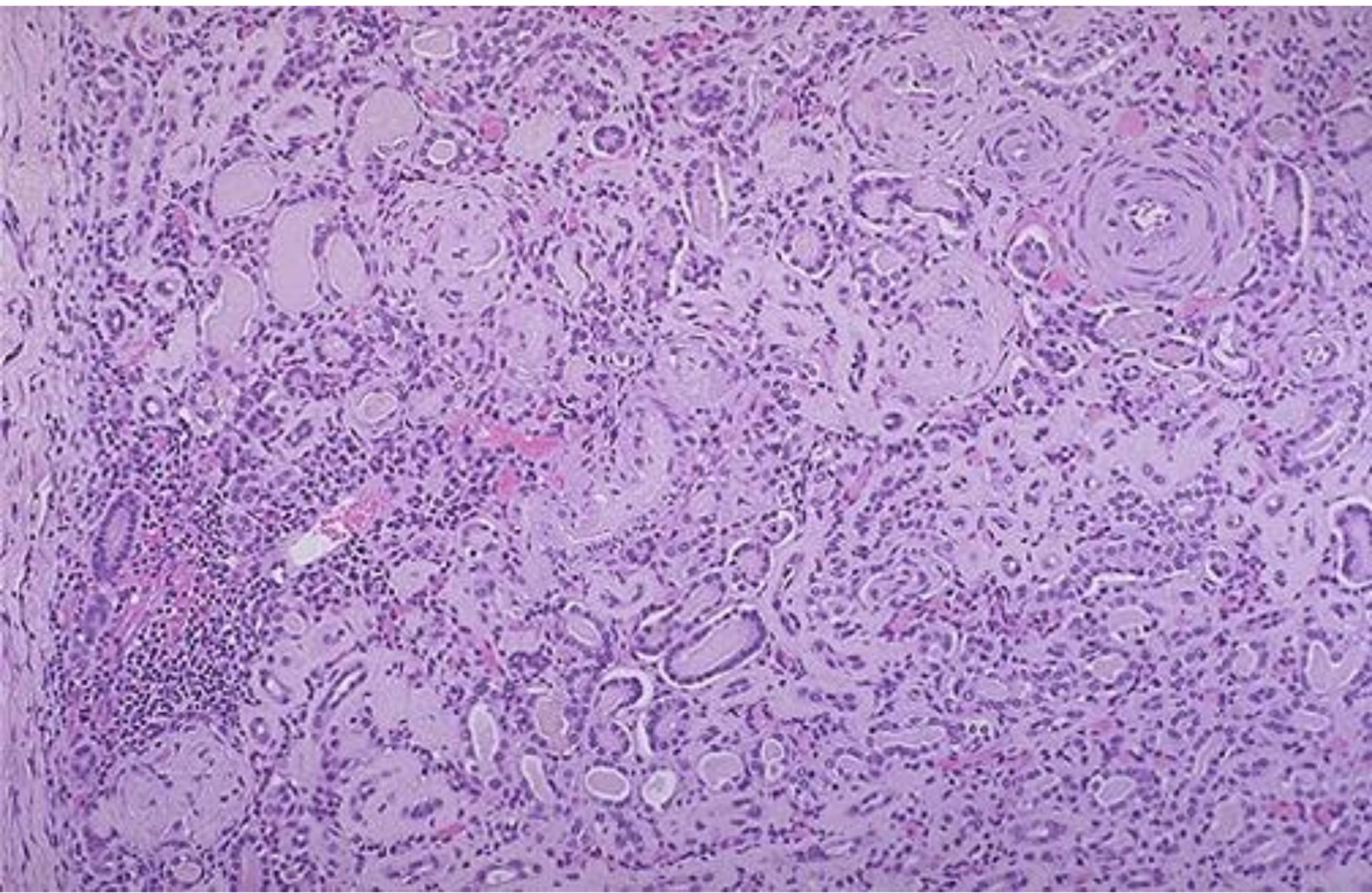
Основные клинические критерии ХБП

- Альбуминурия/протеинурия = нарушение проницаемости ГБМ, реабсорбционной емкости канальцев
- Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) = масса действующих нефронов

Только эти параметры позволяют выявлять ранние доклинические стадии ХБП

Классификация хронической болезни

Стадия	СКФ (мл/мин/1.73 м ²)	Характеристика функции почек
I	≥ 90	нормальная
II	60-89	Начальное снижение
III	30-59	Умеренное снижение
IV	15-29	Выраженное снижение
V	< 15	Терминальная Почечная недостаточность



ХРОНИЧЕСКАЯ ПОЧЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

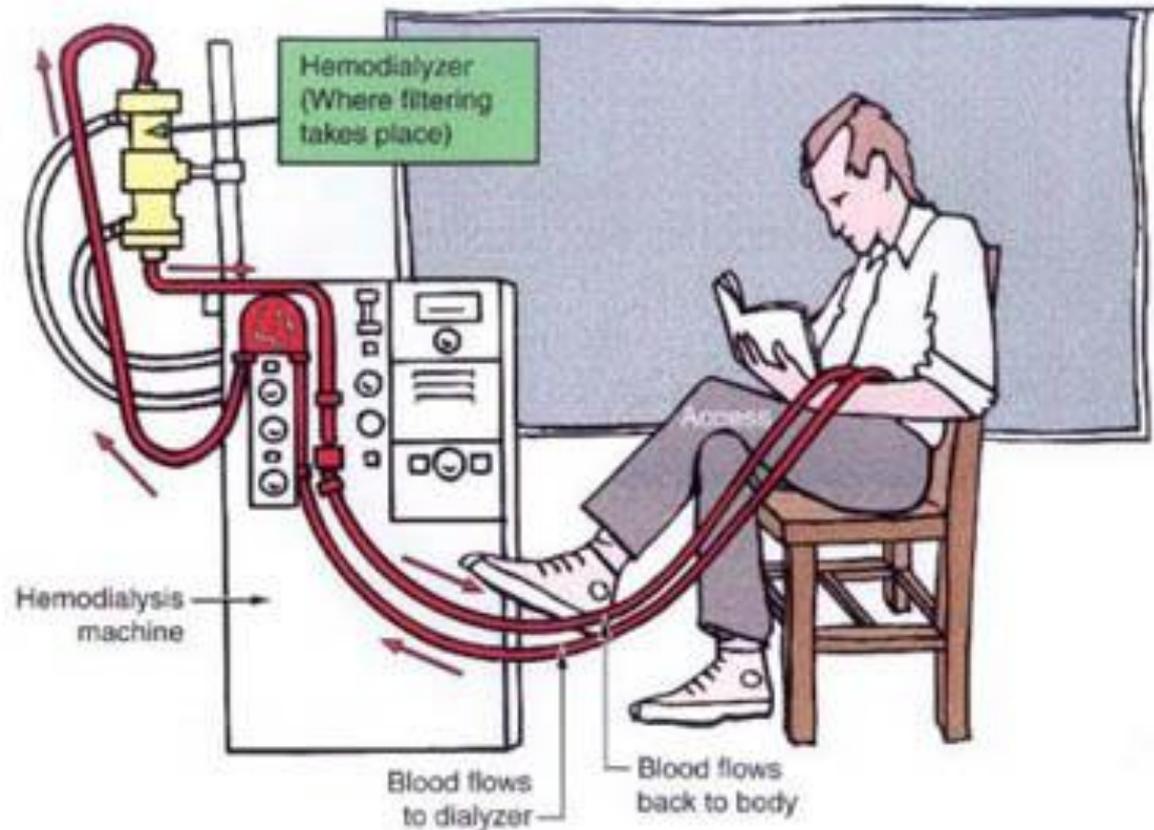
клинико-биохимический синдром, возникающий при поражении почек любой этиологии, обусловленный необратимой потерей **большинства** функционирующих нефронов вследствие постепенно-прогрессировавшей (в течение месяцев-лет) утраты экскреторной и эндокринной функции органа

= СКФ < **15** мл/мин

диализ

удаление из крови низко- и среднемолекулярных веществ, а также воды путем диффузии и ультрафилтрации (конвекции) через полупроницаемую мембрану в диализирующий раствор.

Hemodialysis



ХРОНИЧЕСКАЯ ПОЧЕЧНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ

клинико-биохимический синдром, возникающий при поражении почек любой этиологии, обусловленный необратимой потерей **большинства** функционирующих нефронов вследствие постепенно-прогрессировавшей (в течение месяцев-лет) утраты экскреторной и эндокринной функции органа

= СКФ < **15** мл/мин

Основные почечные синдромы

- **Синдромы глобальной дисфункции почек**
 - Острая
 - Хроническая болезнь почек/ Хроническая почечная недостаточность
- **Синдромы поражения паренхимы почек**
 - Изолированный мочевой синдром (ИМС)
 - Нефротический синдром (НС)
 - Острый нефритический синдром (ОНС)
 - Хронический (медленнопрогрессирующий) нефритический синдром (ХНС)
 - Быстро прогрессирующий нефритический синдром (БПНС)
- **Синдром канальцевых дисфункций (СКД)**
- **Синдром инфекции мочевыводящих путей (ИМВП)**
- **Синдром обструкции мочевых путей**

Синдром изолированных изменений мочи (ИМС)

- Бессимптомная (микро) гематурия
- Рецидивирующая макрогематурия
- Бессимптомная протеинурия

- +/- цилиндрурия

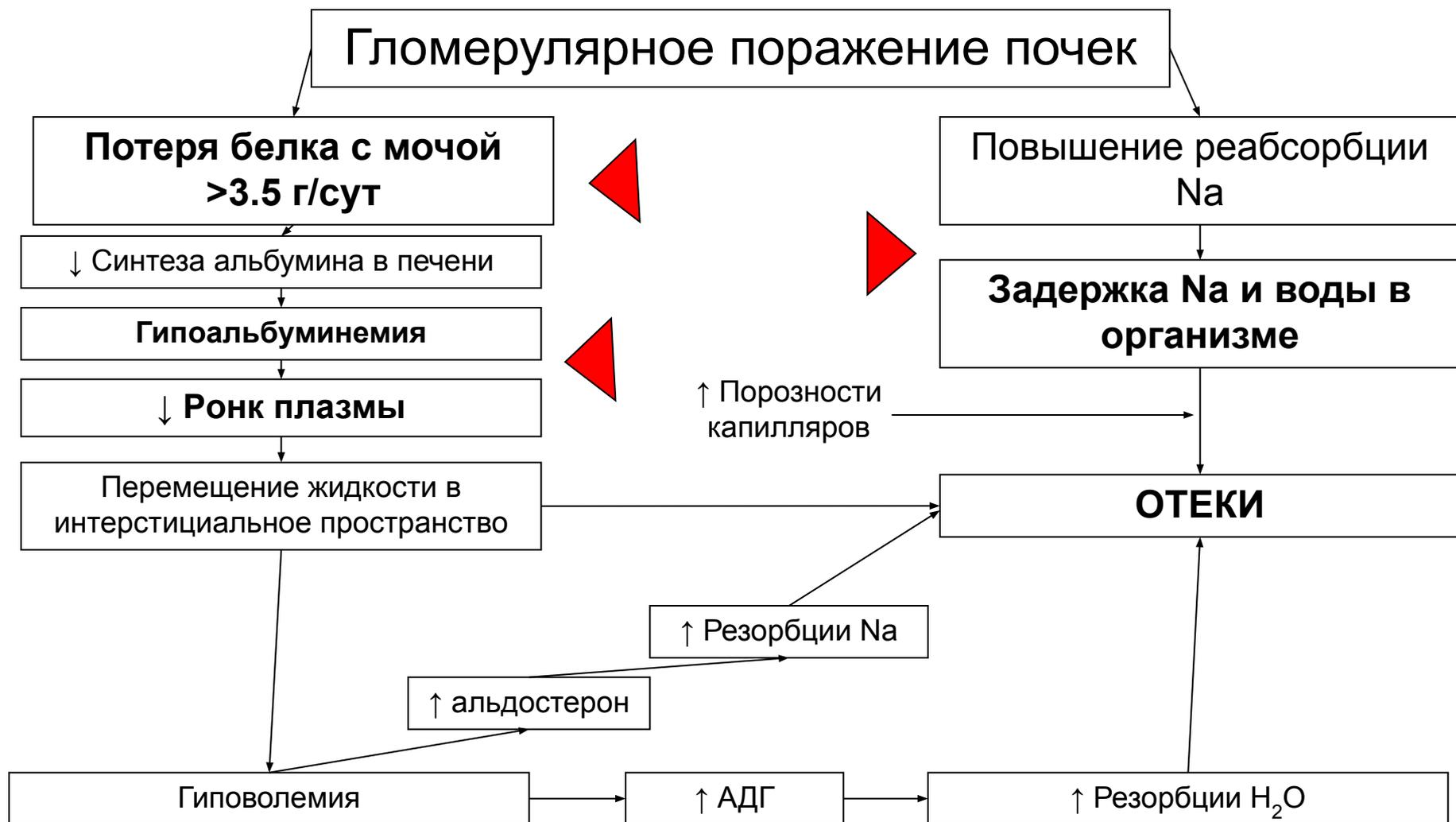
Нефротический синдром

Это клинико-лабораторный
симптомокомплекс, обусловленный
нарушением гломерулярно-базального
барьера с развитием массивной
(нефротической) протеинурии

Нефротический синдром

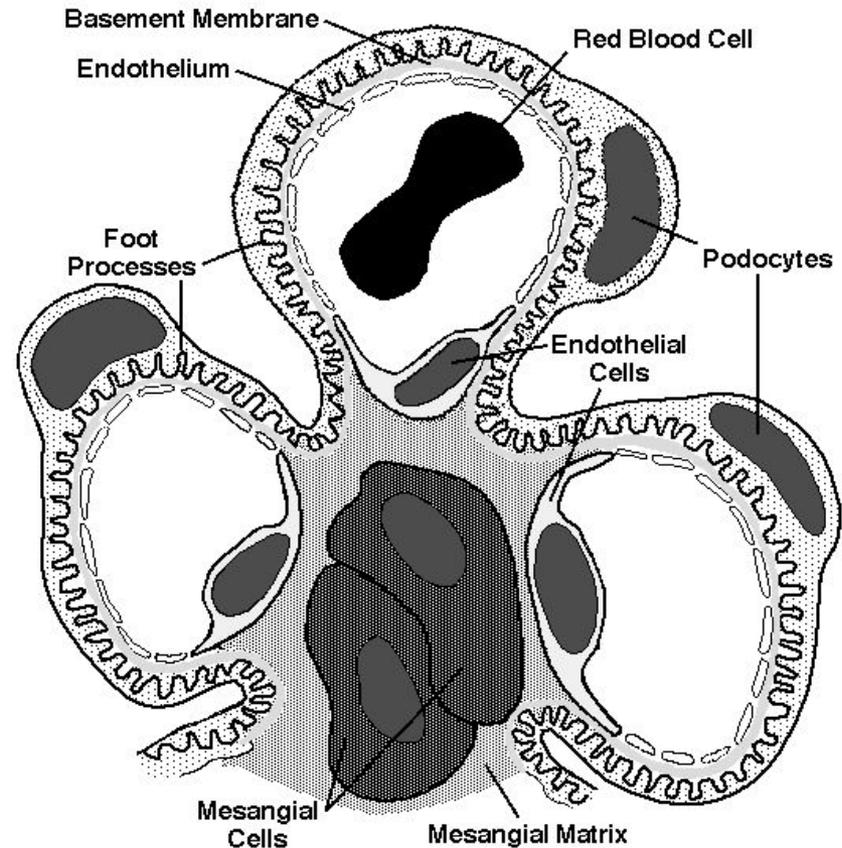
- Протеинурия ≥ 3.5 г/сут (нефротическая протеинурия)
- Гипоальбуминемия (<30 г/л)
- Отеки (нефротические)
- Гиперлипидемия
 - Гиперхолестеринемия > 6.0 ммоль/л
 - Гипертриглицеридемия > 2.0 ммоль/л
 - Гипоальфахолестеринемия < 0.95 ммоль/л

Патогенез почечных отеков

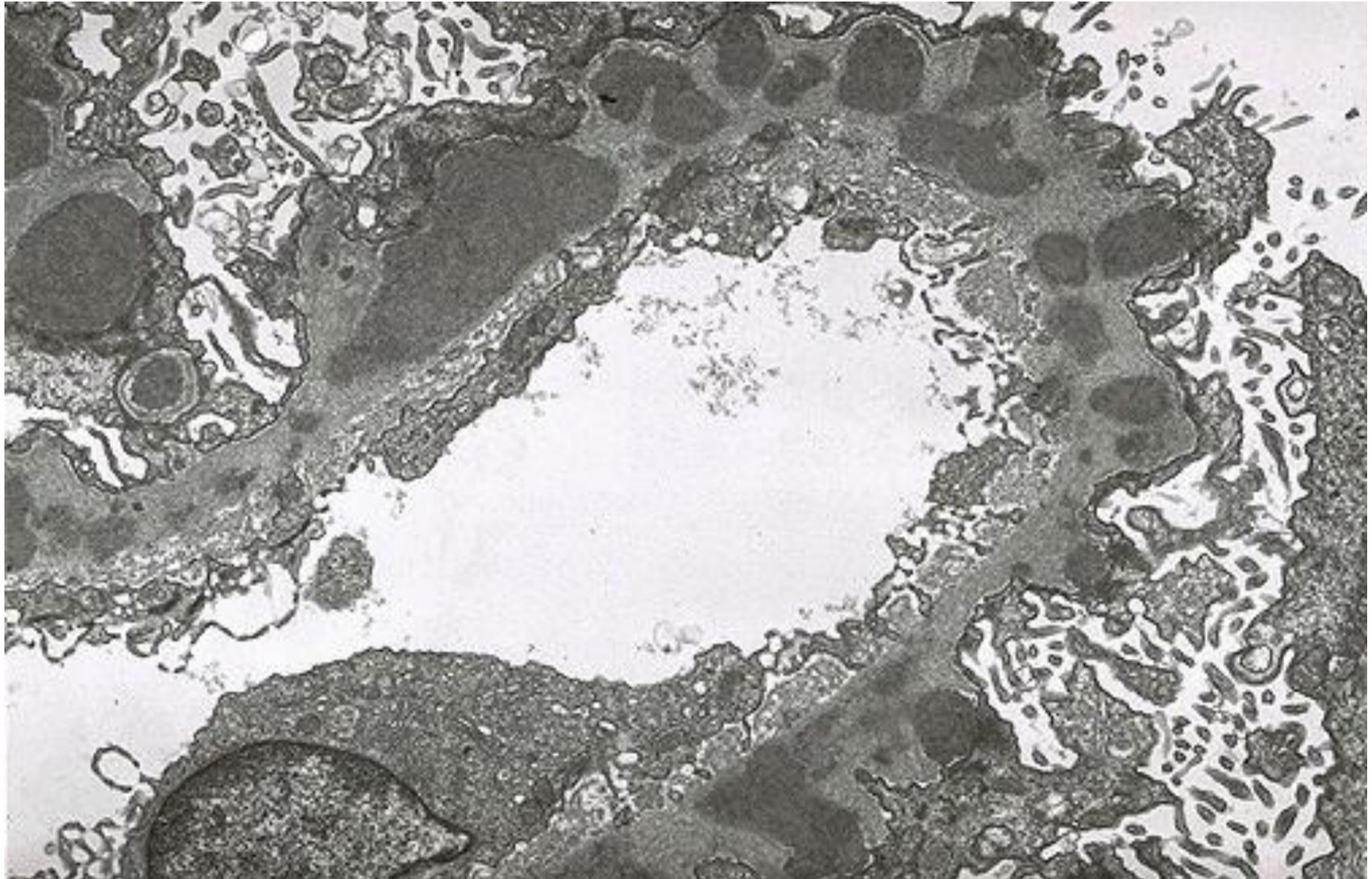


Структурные изменения, связанные с развитием протеинурии и НС

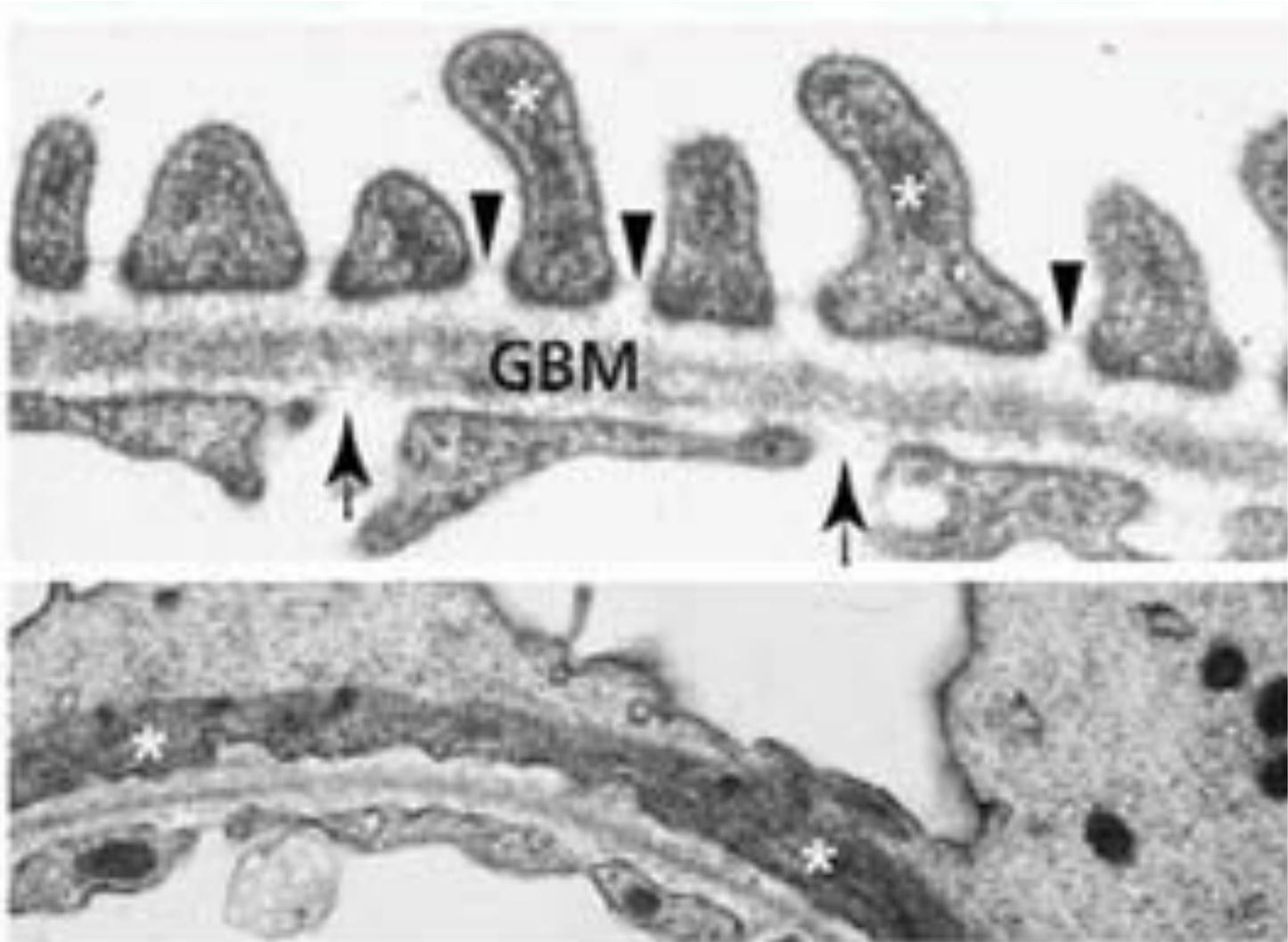
- (1) повреждение эндотелия – снижение отр. заряда;
- (2) повреждение ГБМ;
- (3) нарушения ножковых отростков ПОДОЦИТОВ



Вариант поражения ГБМ при НС



Слияние отростков подоцитов



Диагностическое значение НС

- Ультимативно – поражение клубочков
- Тяжелое поражение клубочков любой этиологии

Нефритический синдром

- Протеинурия
 - Гематурия
 - Цилиндрурия
 - Отеки
 - Гипертензия
 - Дисфункция почек
-
- Бывает острый/хронический/подострый (быстро прогрессирующий)

Острый нефритический синдром

внезапное (в течение 1-5 дней) появления гематурии (макро- или микро-) в сочетании с протеинурией, цилиндрурией,

+

снижение СКФ и(или) отеки и(или) гипертензия и(или) олигурия

Причины острого нефритического синдрома (=диагностическое значение)

- Острое пролиферативное воспаление клубочков (острый гломерулонефрит)
- Хроническое активнотекущее пролиферативное воспаление (обострение/активная фаза хронических гломерулонефритов)

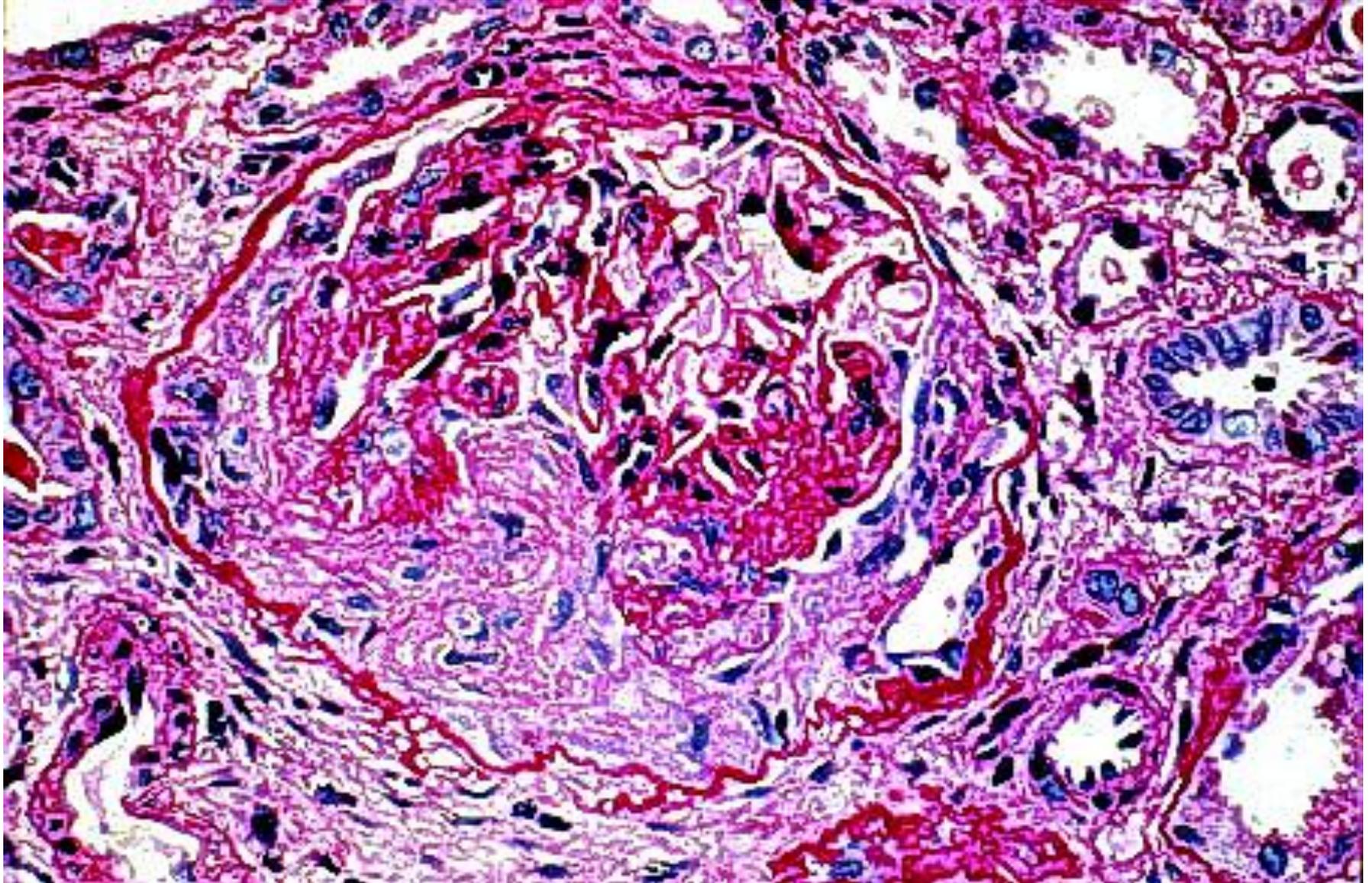
Определение быстро прогрессирующего нефритического синдрома

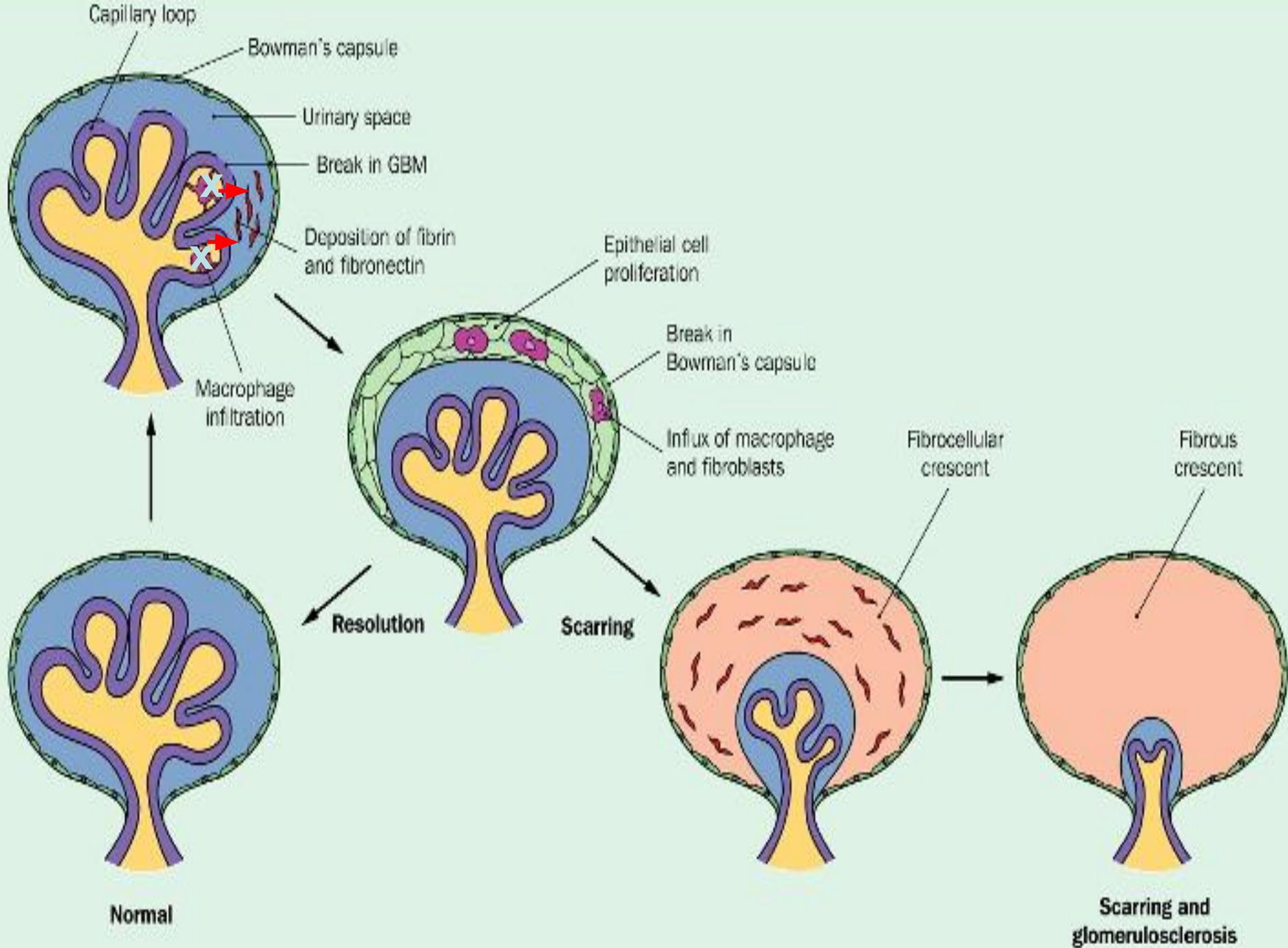
- Более, чем 50% снижение функции почек в течение недель/месяцев от момента выявления изменений в моче на фоне персистирования нефритического синдрома, АГ

БПНС – диагностическое значение

- Этиология БПНС – тяжелые поражения капилляров клубочков с частичными некрозами и очаговыми разрывами стенки
 - Иммунокомплексные ГН (постинф., СКВ, IgA, КГ)
 - Анти-ГБМ болезнь
 - Васкулиты (ГВ, МПА, монооганный почечный васкулит)
- Характерный морфологический признак – «полулуния» в клубочках

Некроз петель капилляров клубочка, пролиферация эпителия капсулы и образование «полулуний»



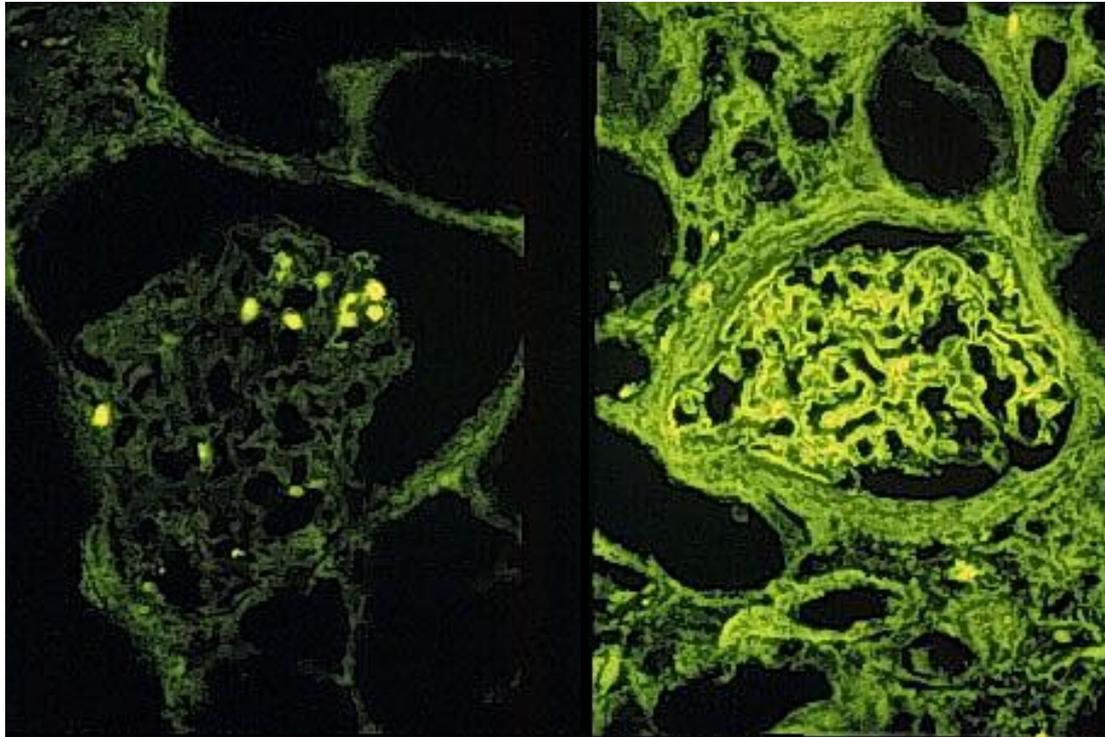


Взаимосвязи почечных симптомов



Малоиммунный ГН

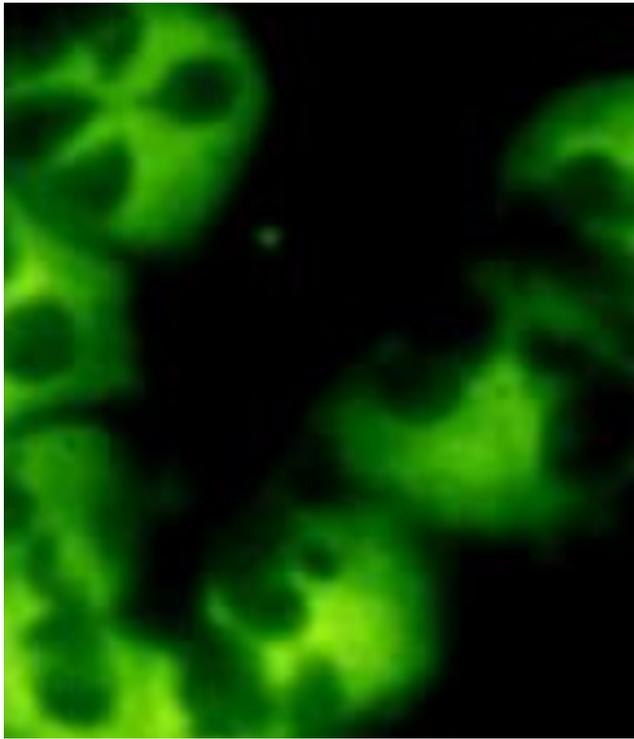
ANCA



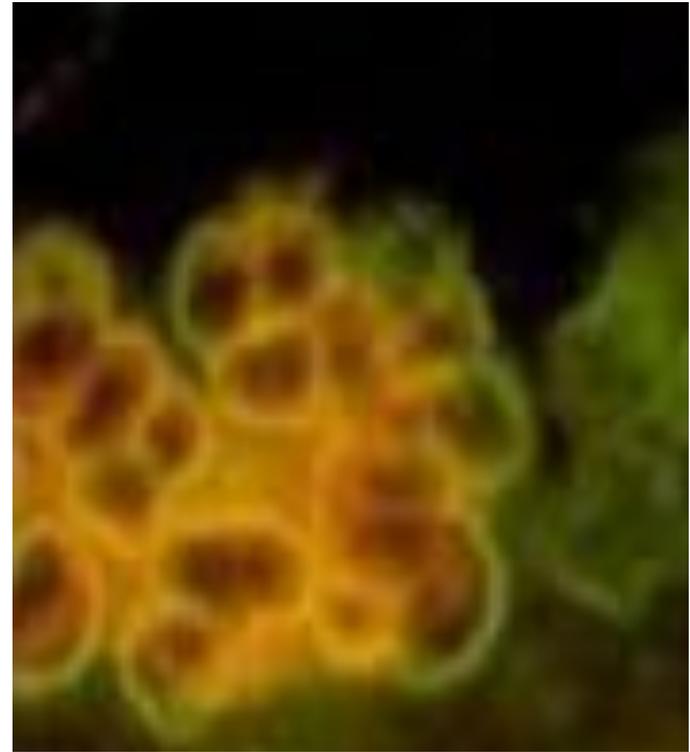
Anti-GBN

in the glomerulus on the left are cells (presumably PMNs) reactive with anti immunoglobulin stain, indicating that the patient's serum is ANCA positive.

АНЦА (ANCA)



Протеиназа 3

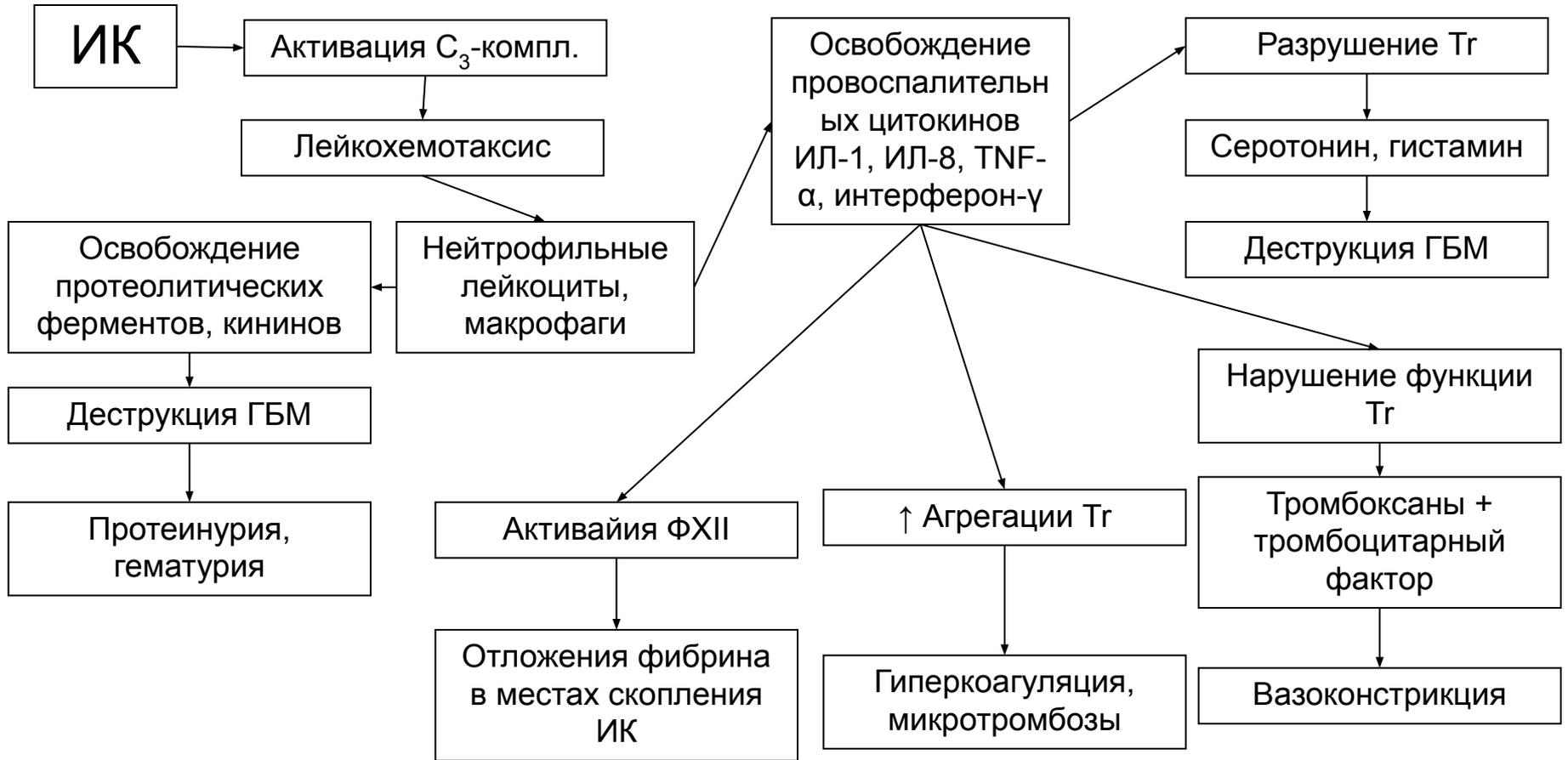


Миелопероксидаза

Гломерулонефрит

Это группа неоднородных по этиологии иммуноопосредованных заболеваний с первичным поражением клубочков и с последующим вовлечением в воспалительный процесс всего нефрона, интерстициальной ткани, с исходом в нефросклероз и развитием ХПН

Упрощенная схема иммунопатогенеза ГН



Симптомы ОПСГН

- Гематурия – 100% (30% - макро)
- Отеки – 80-90% (у 60% - главная жалоба)
- Гипертензия – 60-80% (у 50% тяжелая)
- Нефротическая протеинурия – 20% (>3 г/сут)
- Олигурия – 10-15% (у 15% < 200 мл/сут)
- Азотемия – 83%

Осложнения ОПСГН

- Застойная сердечная недостаточность (43%)
- Отек легких
- Почечная эклампсия

Классификация ГН с полулуниями и с БПНС

I тип – анти-ГБМ-нефрит (10-20%)

- A. Первичный ГН без поражения легких
- B. ГН с поражением легких (синдром Гудпасчера)
- C. Антитела к ГБМ при других первичных ГН (МБГН)

II тип – иммунокомплексный ГН (40%)

- A. Первичный ГН
- B. Системные заболевания (СКВ, гепатит С, криоглобулинемия)
- C. Другие морфологические формы первичного ГН (МБПГН, IgA-нефропатия)
- D. Инфекции, лекарства

III тип – ГН с незначительными иммунными отложениями (ANCA-ГН)

- A. Первичный ГН
- B. Системные заболевания (гранулематоз Вегенера)

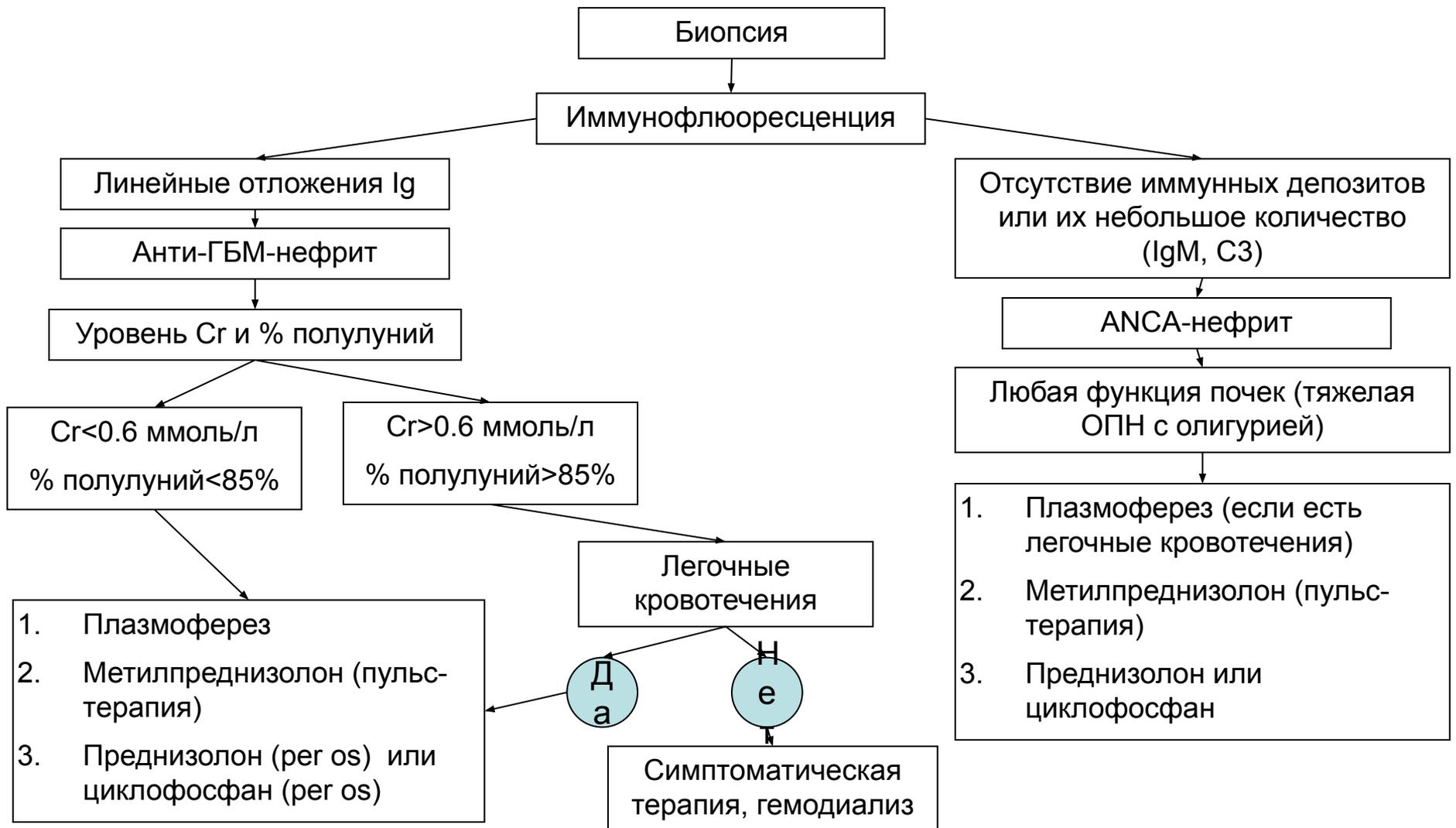
IV тип – анти-ГБМ-нефрит + ANCA

V тип – Идиопатический ГН с полулуниями (отсутствие иммунных отложений, антител к ГБМ и ANCA)

Лечебно-диагностическая тактика при БПНС

1. Исключить инфекцию
2. Срочная биопсия

Лечебно-диагностическая тактика при БПНС: Биопсия



Классификация МБПГН

I. МБПГН тип I

A. Идиопатический

B. Вторичный

- Хронические инфекции (эндокардит, висцеральные абсцессы, гепатит В, С, малярия и др.)
- Парапротеинозы (криоглобулинемия)
- Неоплазии (лейкозы, лимфомы, нефробластомы)

II. МБПГН тип II

A. Идиопатический

III. МБПГН тип III

A. Идиопатический

Причины вторичного МБГН

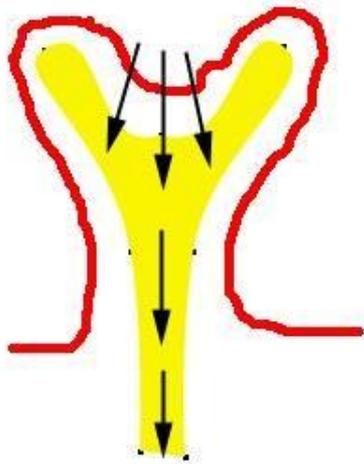
- Инфекции
 - Гепатит В и С
 - Инфекционный эндокардит (энтерококк)
 - Стрептококковая инфекция
 - Малярия
 - Сифилис
- Опухоли
 - Карцинома различных локализаций
 - Меланома
 - Мезотелиома
 - пр.
- Болезни соединительной ткани
 - СКВ
 - Ревматоидный артрит
 - Дерматомиозит
 - Анкилозирующий спондилоартрит
- Медикаменты
 - Каптоприл
 - Диклофенак
 - Кетопрофен
 - Пеницилламин
 - Золото
 - др.
- Прочие
 - Сахарный диабет
 - Болезнь Крона
 - Билиаонный цирроз печени
 - Саркоидоз и др.

Хронический (медленно прогрессирующий) нефритический синдром

Характеризуется наличием изменений в анализах мочи, сочетающихся с артериальной гипертензией и медленно прогрессирующим снижением СКФ

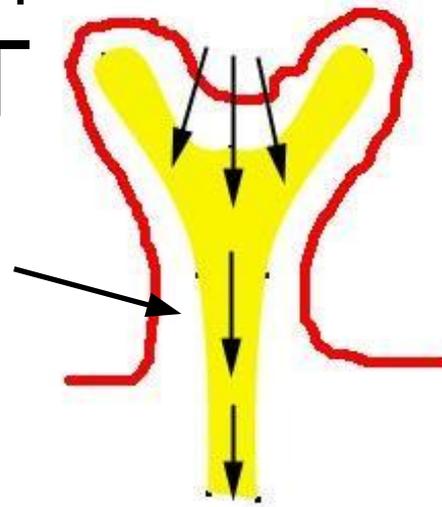
Креатинин сыворотки – зависит от СКФ

(лучше использовать для острых ситуаций - ОГ)



Только фильтрация
инулин

$$СКФ = \frac{UV}{TP} = 125ml / \text{min}$$

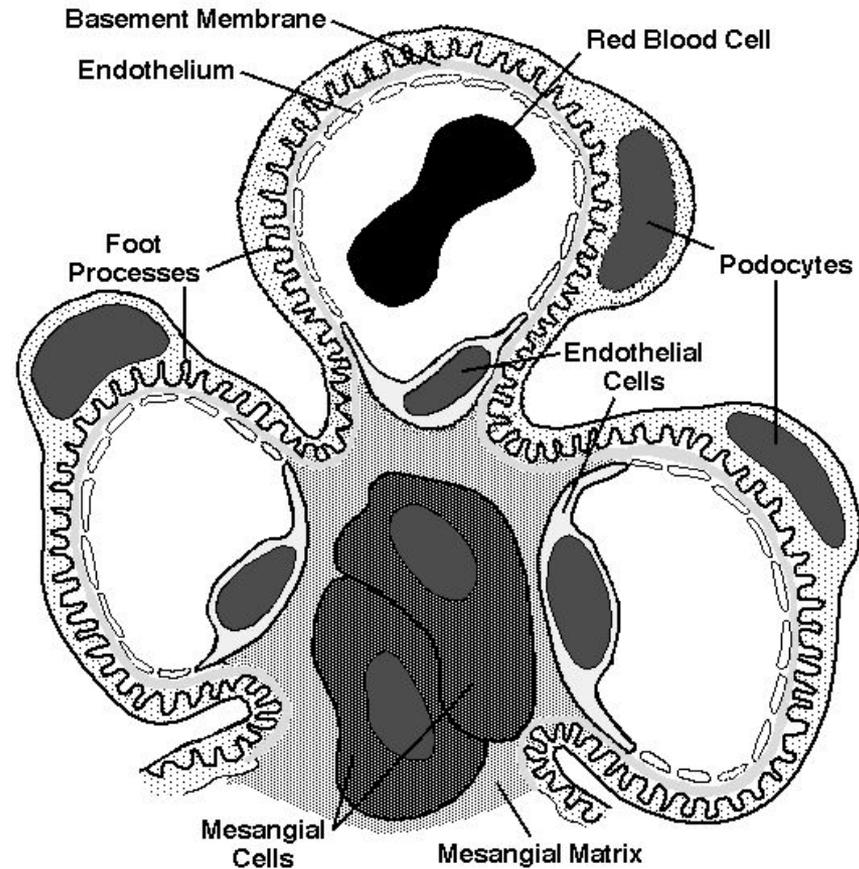


Фильтрация и секреция
креатинин

$$СКФ = \frac{UV}{TP} = 90 - 120ml / \text{min}$$

Схема нормального клубочка.

Соотношение капиллярных петель и мезангия



- 15% фильтрации через мезангий,
- остальное через фенестрированный эпителий.
- Нормальный анионный заряд ГБМ препятствует
- пассажу альбумина через эндотелий