

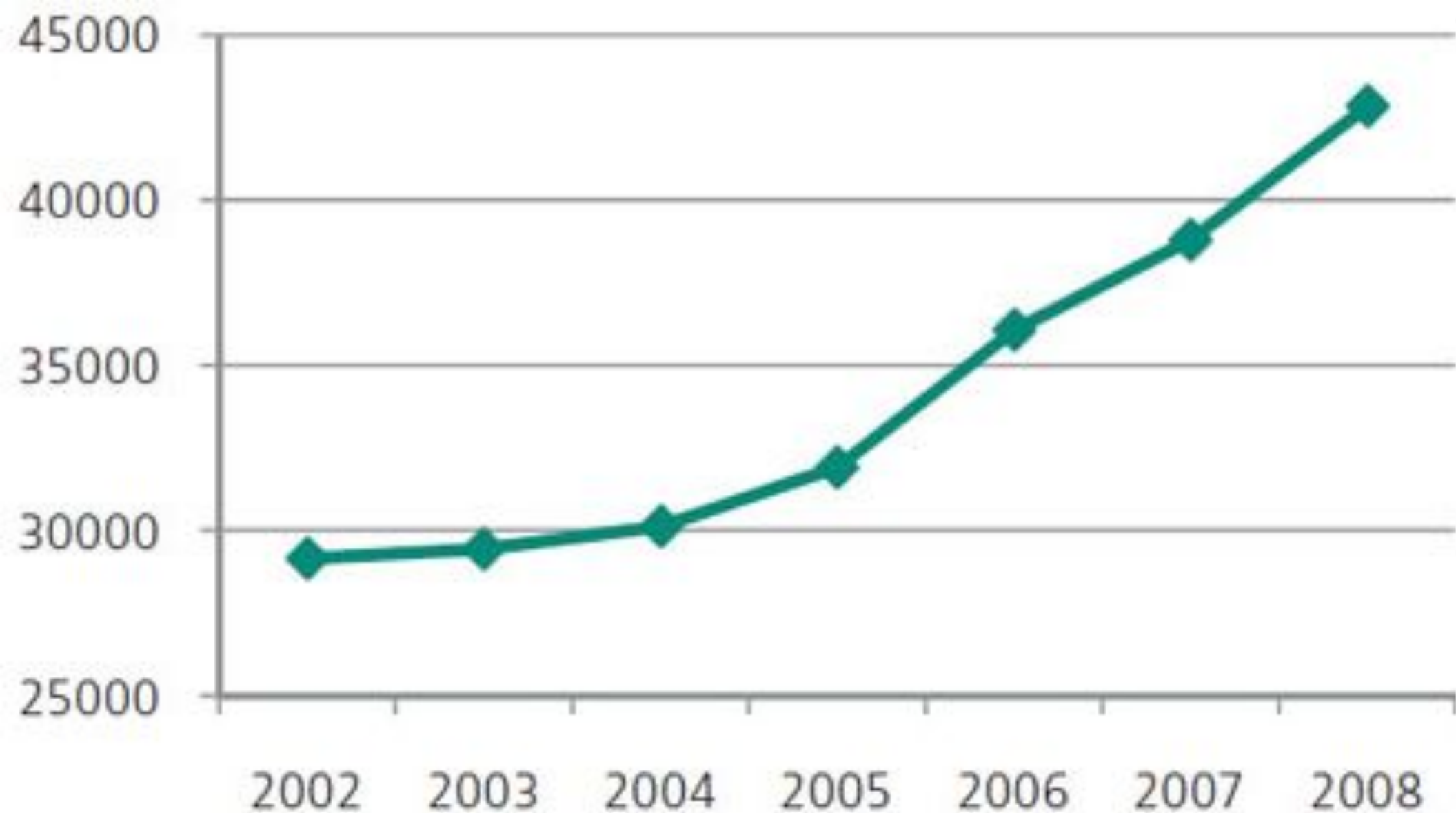
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПОЧЕК



Заболеваемость в России:

- **около 14 млн. человек с заболеваниями почек**
- **ежегодный прирост больных хронической почечной недостаточностью – 10-12%**
- **инвалидами вследствие болезней почек ежегодно признаются 41,5 тыс. человек**

*** Согласно исследованию американских экспертов, расчетная потребность количества трансплантаций почки составляет 74,5 на 1 млн. населения в год**



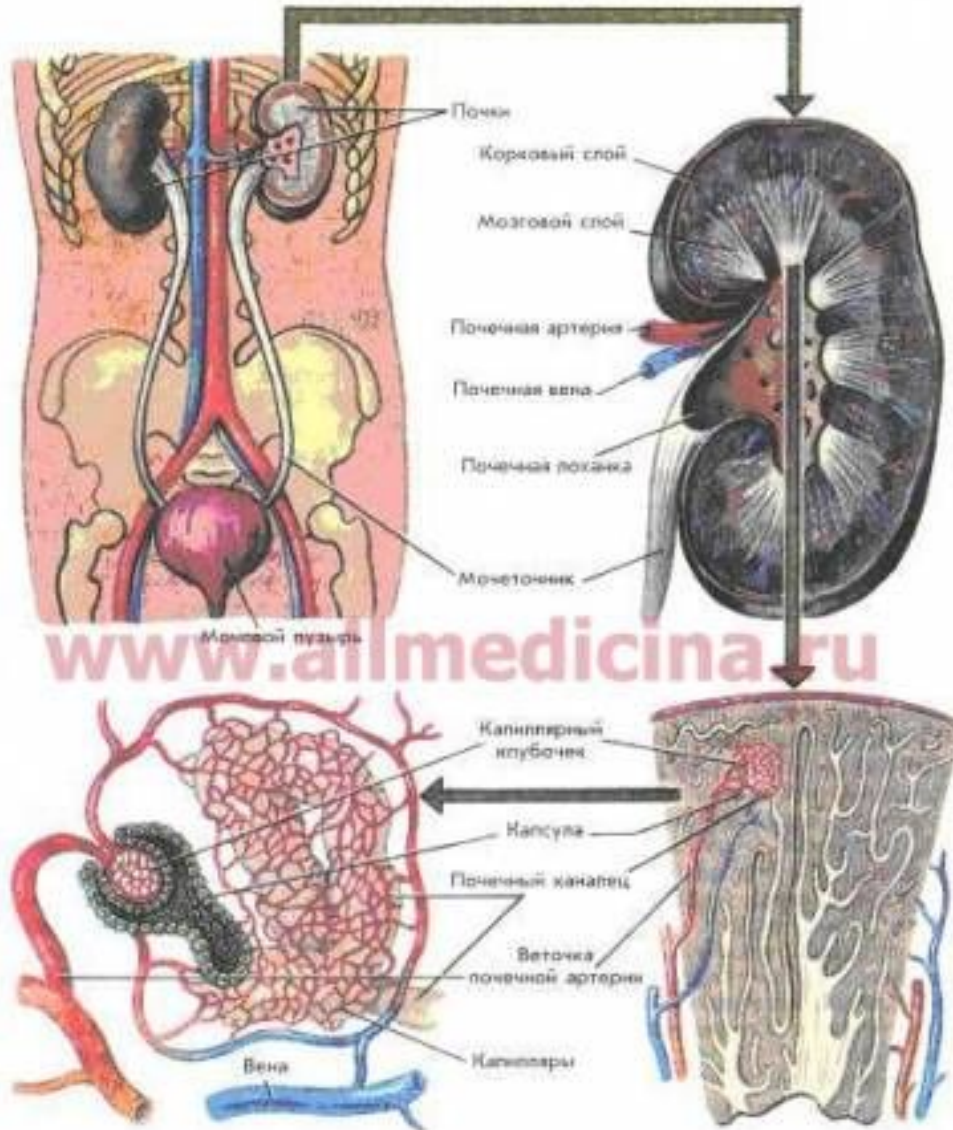
Динамика показателей заболеваемости населения РФ почечной недостаточностью (в абсолютных числах)

УЧАСТИЕ ПОЧЕК В ПРОЦЕССАХ ГОМЕОСТАЗА/ ГОМЕОКИНЕЗА ОРГАНИЗМА

Мочеобразование и мочевыделение

Путем реализации
процессов:

- фильтрации
- реабсорбции
- секреции
- экскреции



Регуляция параметров организма

- рН
- водно-электролитного обмена
- артериального давления

Регуляция гемопоеза

**синтез
эритропоэтина**

ПРОЯВЛЕНИЯ РАССТРОЙСТВ МОЧЕОБРАЗОВАНИЯ И МОЧЕВЫВЕДЕНИЯ

ИЗМЕНЕНИЯ

объема и ритма диуреза

- полиурия (>2л)
- олигоурия (<500 мл)
- анурия (<150 мл)
- никтурия
- изурия

ПЛОТНОСТИ МОЧИ

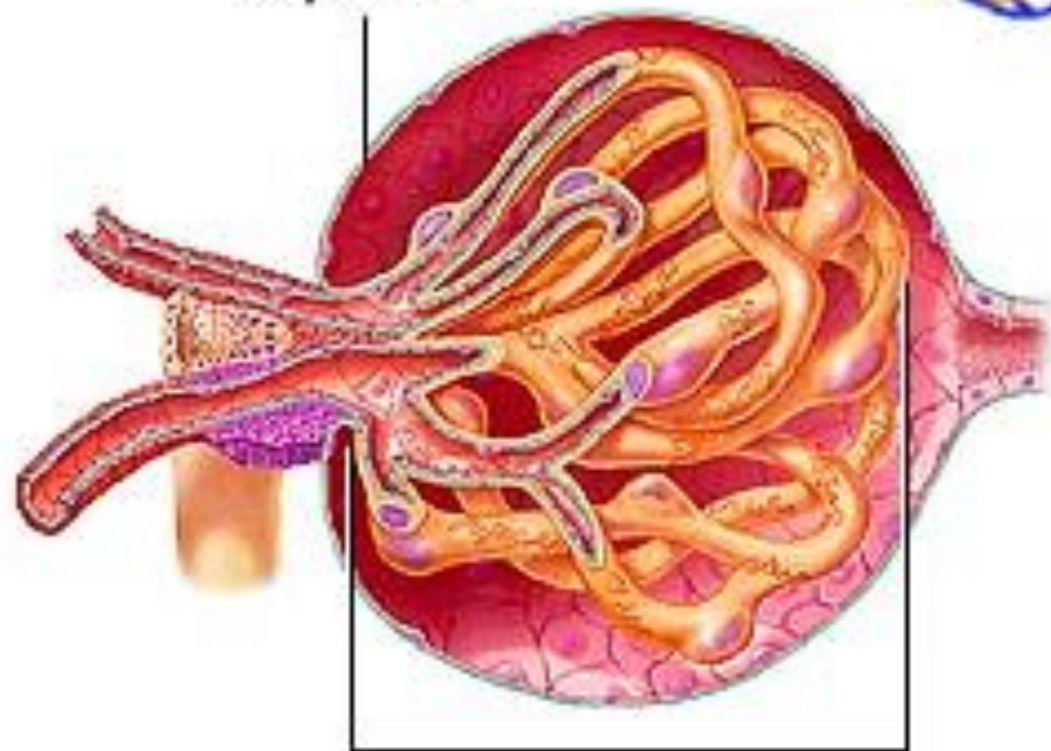
- гиперстенурия
- гипостенурия
- изостенурия
- гипоизостенурия

состава мочи

- значительные изменения содержания нормальных компонентов мочи
- появление патологических компонентов мочи

Nephron

Bowman's capsule



Glomerulus



Гломерулонефрит

(греч. nephros почка, itis воспаление)

- * **Группа заболеваний,**
- * **характеризующаяся диффузным поражением почечной ткани,**
- * **воспалительного и/или иммунопатологического генеза,**
- * **с вовлечением в патологический процесс всех отделов нефронов (преимущественно клубочков), а также интерстициальной ткани и сосудов почек.**

ОСНОВНЫЕ ЗВЕНЬЯ ПАТОГЕНЕЗА ОСТРОГО ДИФFUЗНОГО ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА



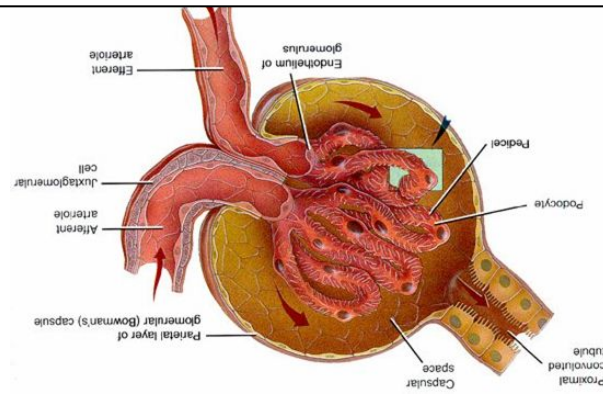
Инфицирование организма
гемолитическим стрептококком
группы А, штамм 12

↓
образование антител к антигенам
стрептококка и взаимодействие
их с антигенами:

↓
стрептококков

↓
образование
циркулирующих
иммунных
комплексов

↓
структур
клубочков почек



**ТОКСИНЫ
стрептококка**



**ЦИКи
анти-
стрептококковые
антитела**

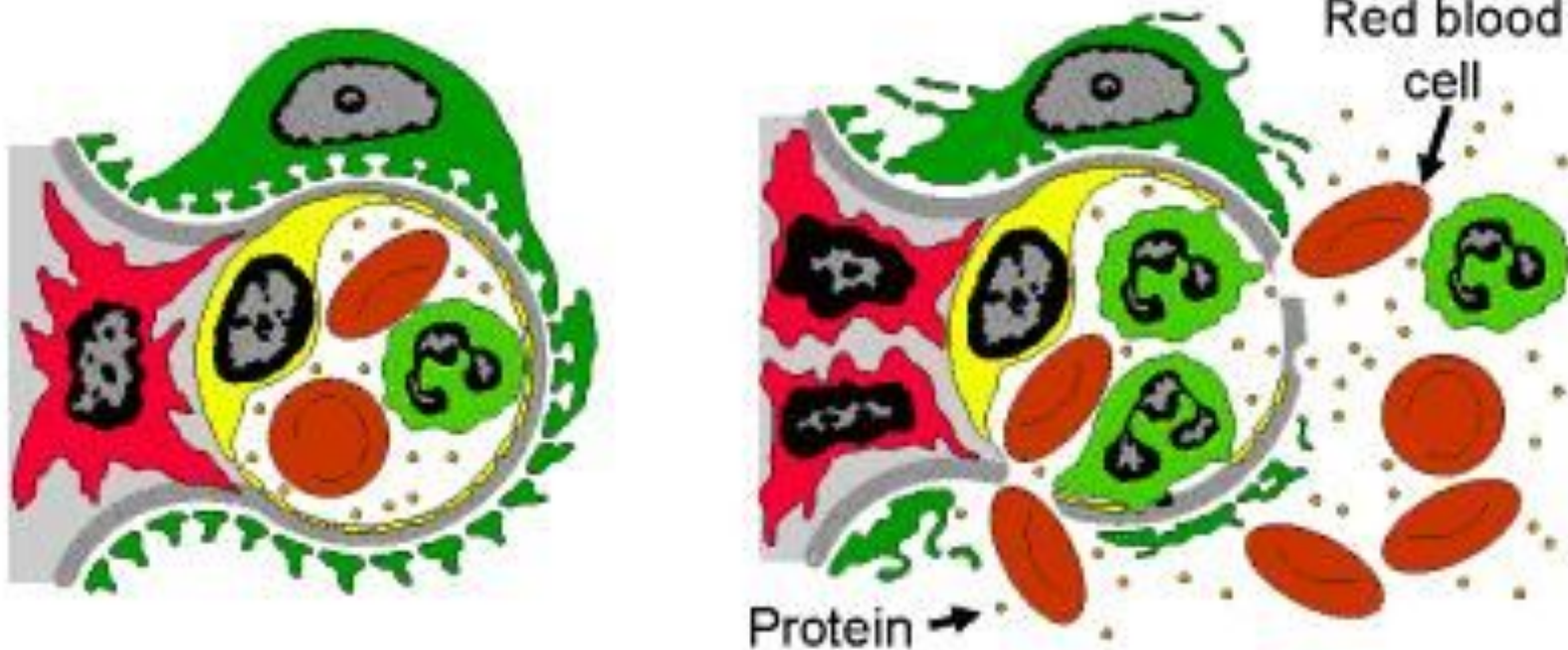
**повреждение мембран и клеток нефрона →
образование АУТОАНТИГЕНОВ**

***образование
нефроцитотоксических аутоантител
и сенсibilизированных лимфоцитов***

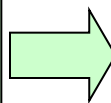
***ВОСПАЛЕНИЕ
КЛУБОЧКОВ ПОЧЕК***

РЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА (мочевой синдром)

Proteinuria and Hematuria



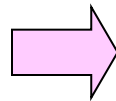
ишемия клубочков



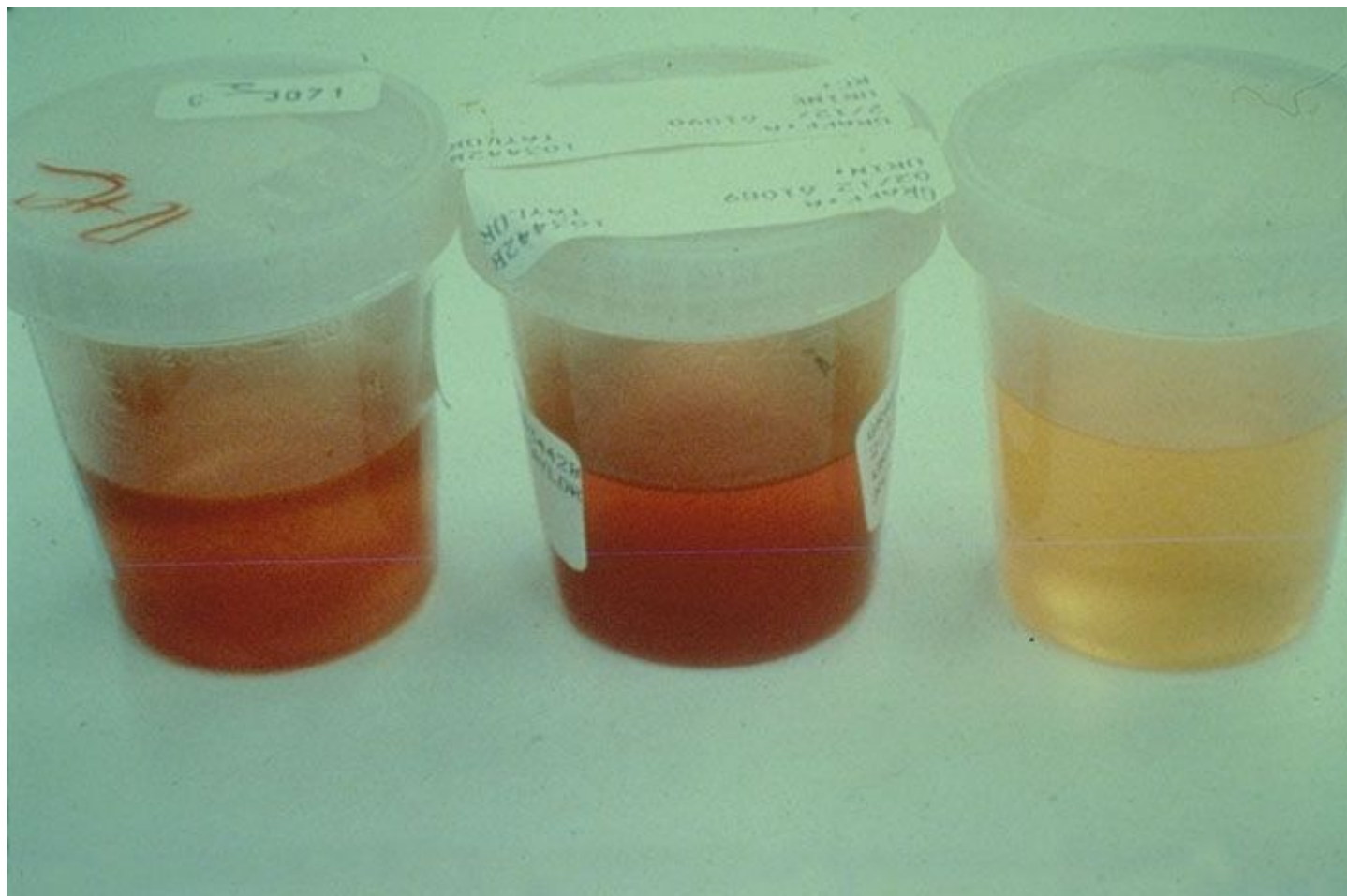
- снижение клиренса эндогенного креатинина
- олиго-анурия
- никтурия



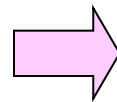
**повышение
проницаемости
клубочковых
мембран**



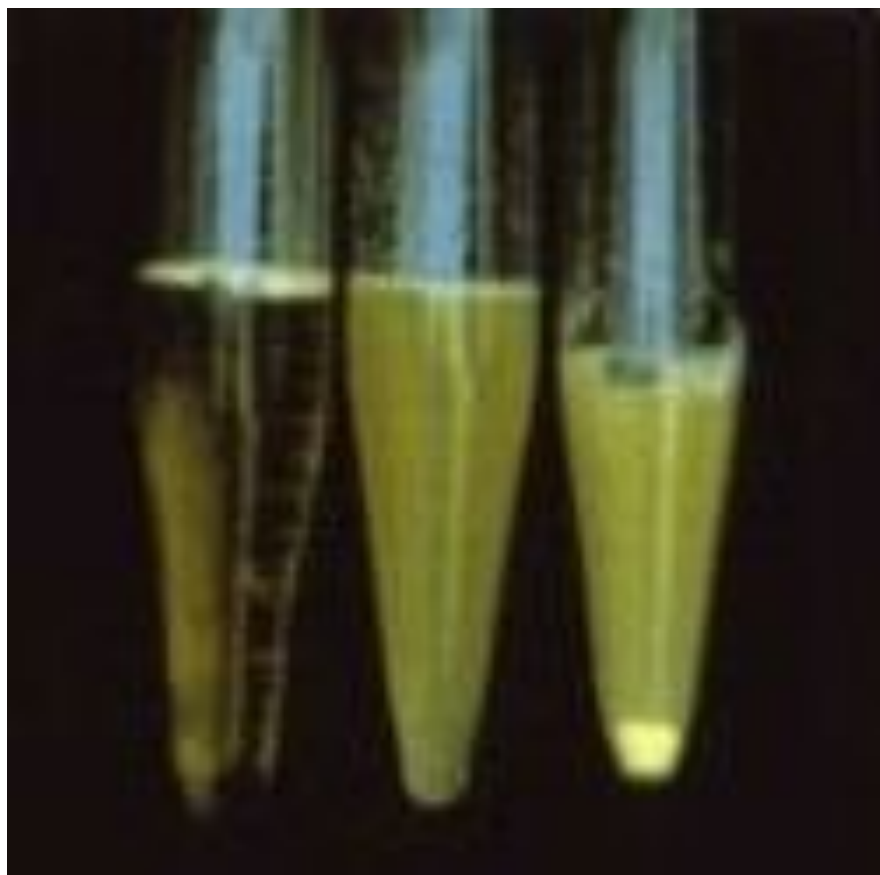
ГЕМАТУРИЯ



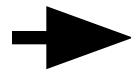
**повышение
проницаемости
 клубочковых
 мембран**



ПРОТЕИНУРИЯ



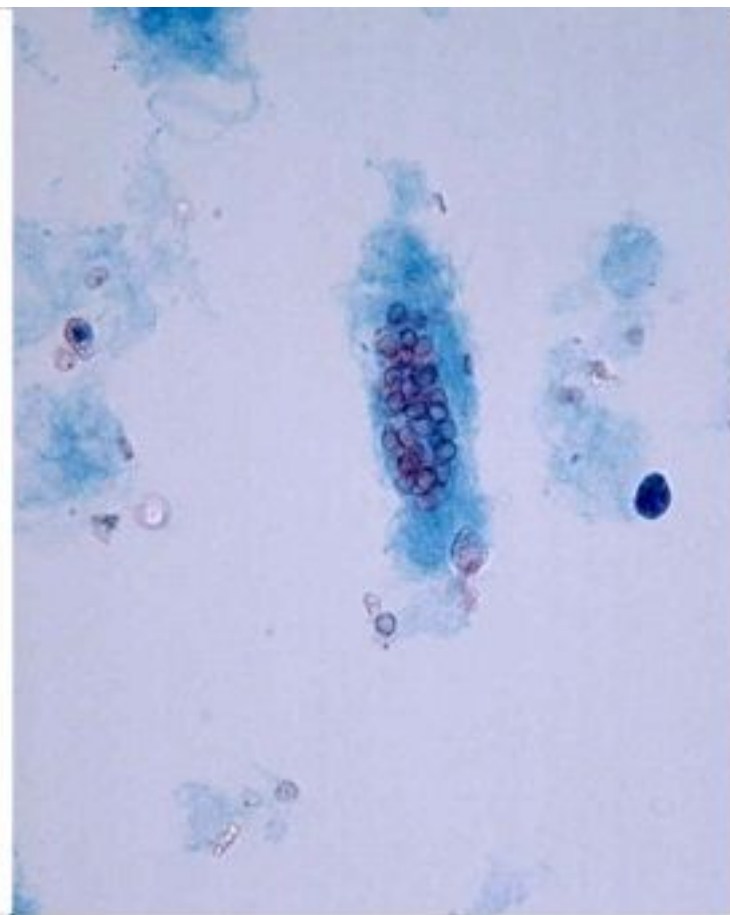
ПРОТЕИНУРИЯ



ЦИЛИНДРУРИЯ

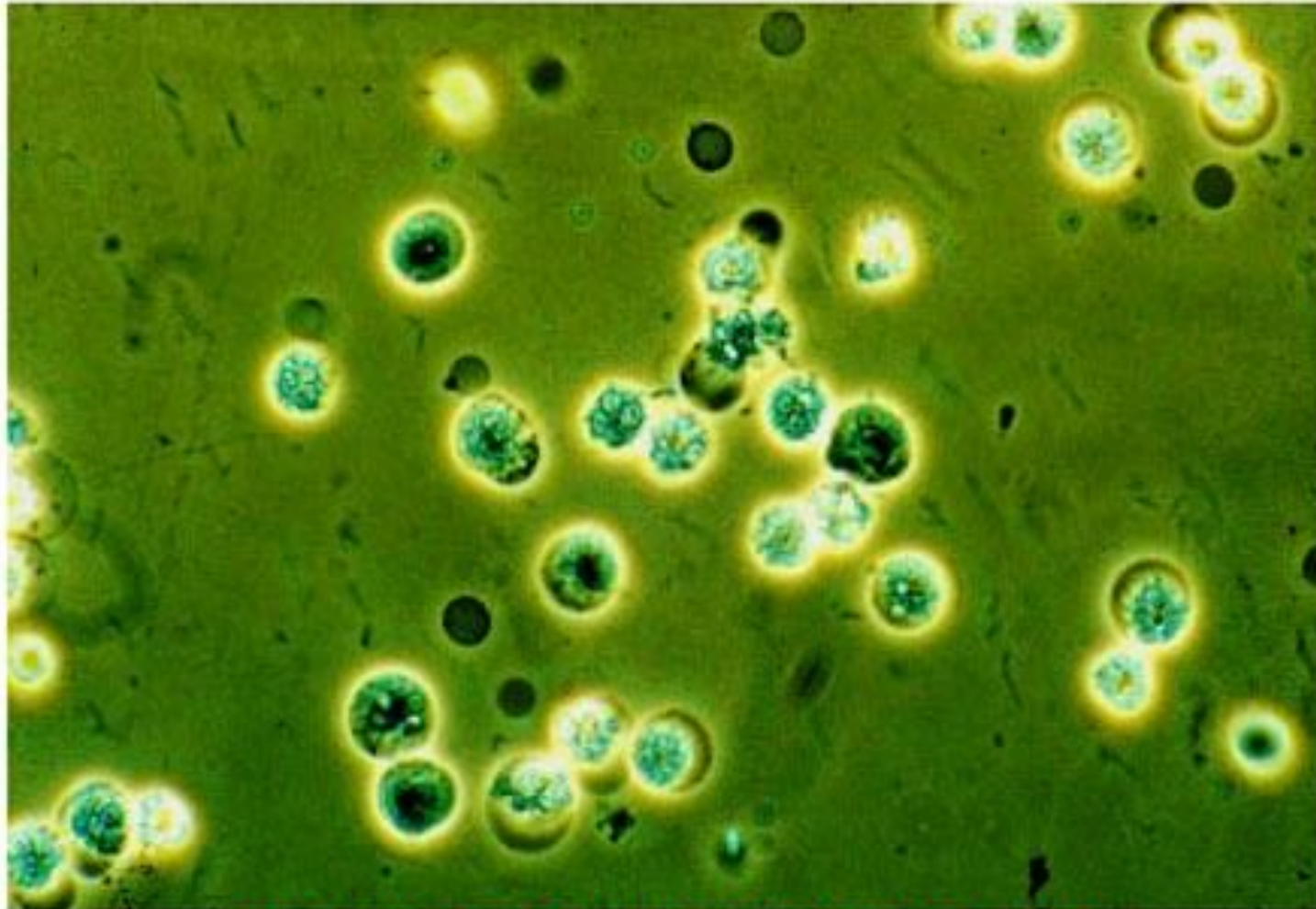


**ГИАЛИНОВЫЕ
ЦИЛИНДРЫ**



**ЗЕРНИСТЫЕ
ЦИЛИНДРЫ**

ЛЕЙКОЦИТУРИЯ



POLYMORPHONUCLEAR LEUKOCYTES

ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА

ОТЕКИ





Отечность слизистой оболочки при гломерулонефрите.

ПАТОГЕНЕЗ ОТЕЧНОГО СИНДРОМА

ПРОТЕИНУРИЯ

ГИПОАЛЬБУМИНЕМИЯ

ДИСПРОТЕИНЕМИЯ

ГИПООНКИЯ ПЛАЗМЫ

ИШЕМИЯ КЛУБОЧКОВ

АКТИВАЦИЯ РААС

ЗАДЕРЖКА ЖИДКОСТИ

ЦИКИ

ПОВРЕЖДЕНИЕ СОСУДИСТЫХ СТЕНОК

ТОТАЛЬНЫЙ КАПИЛЛЯРОТОКСИКОЗ

ОТЕКИ

ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА

АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ



ПАТОГЕНЕЗ ГИПЕРТЕНЗИВНОГО СИНДРОМА

**ишемия
ЮГА**

ренин

ангиотенз

**ин 1
ангиотензи**

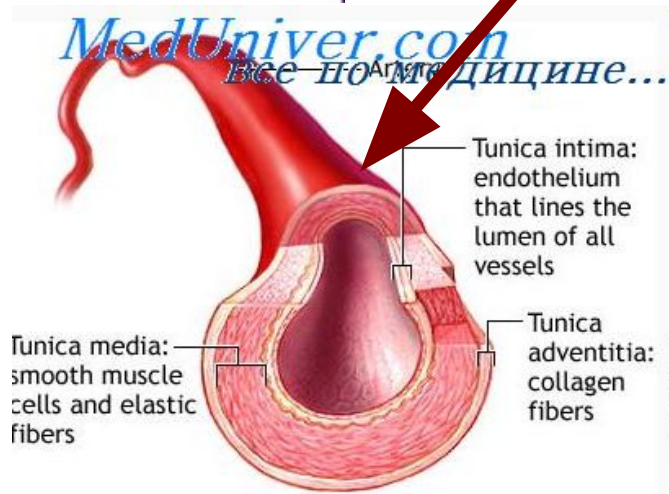
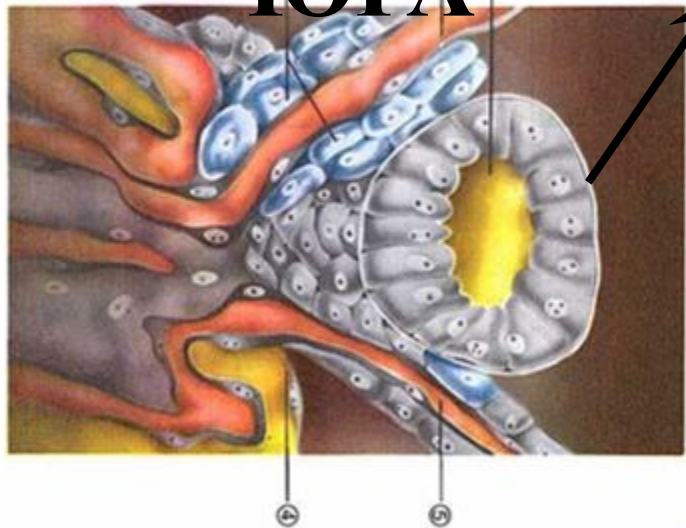
**н 2
АЛЬДОСТЕРО**

**и
Na⁺**

**гиперосмия
крови**

↑ АДГ

**↑ реабсорбции
ВОДЫ**



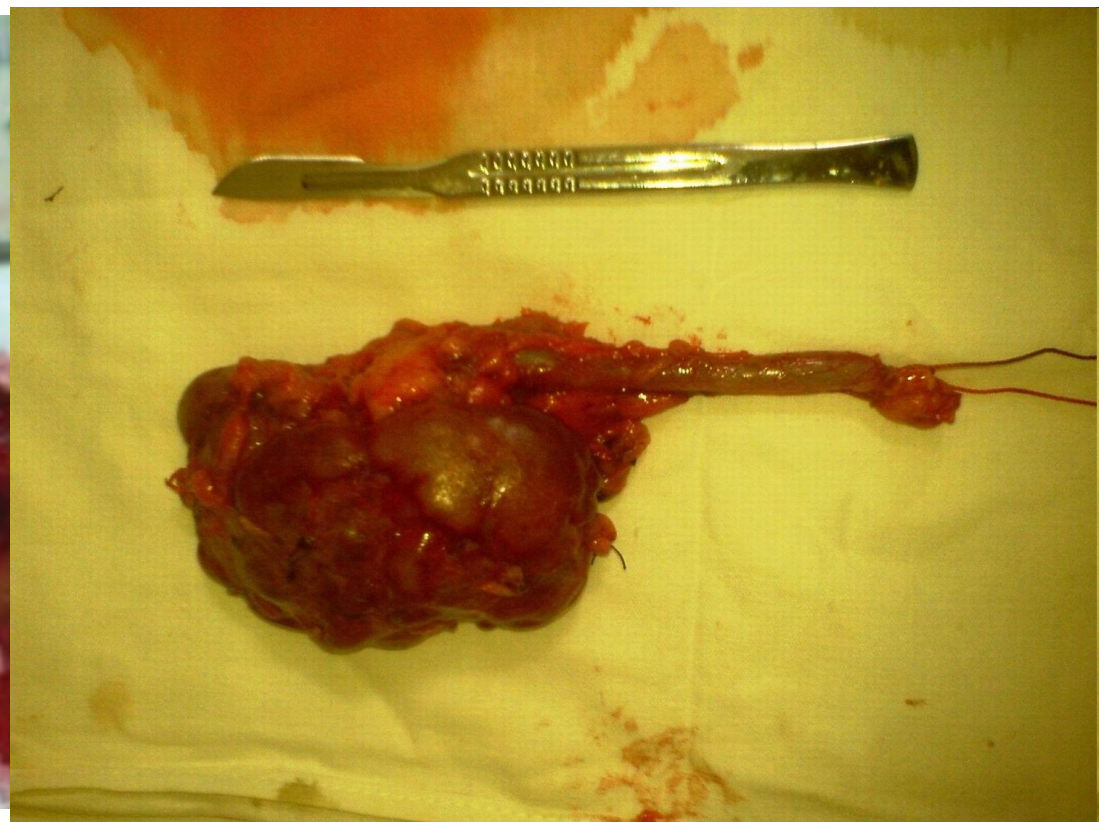
Нефросклероз
3



**Снижение
выработки
вазодепрессоров**



**Ренопривная
артериальная
гипертензия**



ВТОРИЧНО СМОРЩЕННАЯ ПОЧКА

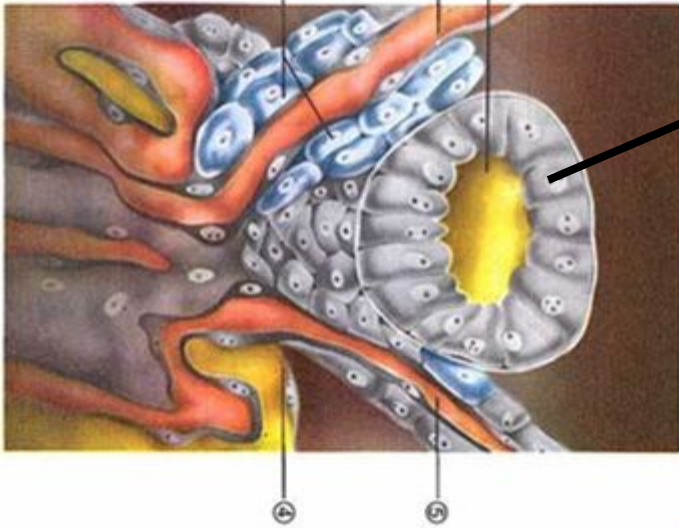


Ричард Брайт (1789-1858)

ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА

АНЕМИЯ

нефросклероз



↓ эритропоэтин

а ↓

Анемия



Почечная недостаточность

Синдром, развивающийся в результате значительного снижения или прекращения выделительной функции, а также нарушения других процессов в почках.

Характеризуется прогрессирующим снижением депурационной функции почек, что проявляется гиперазотемией.

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»

Шок

Коллапс

Кровопотеря

Тромбоз
артерий почек

Острая сердечная
недостаточность

«РЕНАЛЬНЫЕ»

Острые
нефриты,
пиелонефриты

Нефротоксические
вещества

Острый гемолиз
Краш-синдром

«ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ»

Обтурация /
сдавление
мочевыводящих
путей

ПАТОГЕНЕЗ ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

I. НАЧАЛЬНАЯ (ШОКОВАЯ) СТАДИЯ

- **СНИЖЕНИЕ ОБЪЕМА КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**
- **ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ СНИЖЕНИЕ ДИУРЕЗА**

I. ОЛИГО-, АНУРИЧЕСКАЯ СТАДИЯ ОБТУРАЦИЯ КАНАЛЬЦЕВ, НЕКРОЗ КЛУБОЧКОВ И КАНАЛЬЦЕВ

❖ ГИПЕРАЗОТЕМИЯ, УРЕМИЯ

(интоксикация:

слабость, головная боль,

тошнота, запах

мочевины изо рта,

апатия, спутанность

сознания, судороги,

кома)





• НАРУШЕНИЯ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА:
ГИПЕРВОЛЕМИЯ → отек легких и мозга

ГИПЕРКАЛИЕМИЯ → нарушение
атриовентрикулярной и внутрижелудочковой
проводимости

• ***ГИПЕРФОСФАТЕМИЯ***

• ***ГИПОКАЛЬЦИЕМИЯ*** → гиперрефлексия
мышц

• ***ГИПЕРНАТРИЕМИЯ*** → артериальная
гипертензия

• ***МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ АЦИДОЗ***

III. ПОЛИУРИЧЕСКАЯ СТАДИЯ

Регенерация частично некротизированных нефронов

Склероз полностью некротизированных нефронов

Восстановление и увеличение диуреза

–Гипоизостенурия

–Гиповолемия

–Дегидратация

–Гипокалиемия

IV. СТАДИЯ ВЫЗДОРОВЛЕНИЯ

Восстановление всех функций почек

(6-12 мес)

Хроническая почечная недостаточность (ХПН)



**ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ
ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**

```
graph TD; A[ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ] --> B[«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»]; A --> C[«РЕНАЛЬНЫЕ»]; A --> D[«ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ»];
```

«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»

«РЕНАЛЬНЫЕ»

«ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ»

«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»



**Хронические
артериальные
гипертензии**

**Нарастающий
стеноз
артерий почек
(атеросклероз)**

«РЕНАЛЬНЫЕ»

**Хронический
гломерулонефрит**

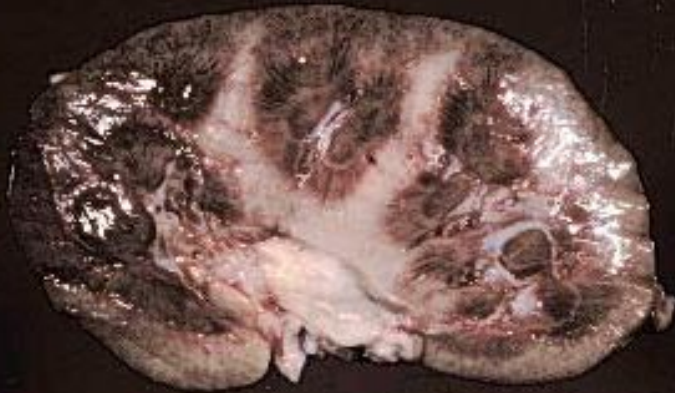
**Хронический
пиелонефрит**

**Диабетическая
нефропатия**

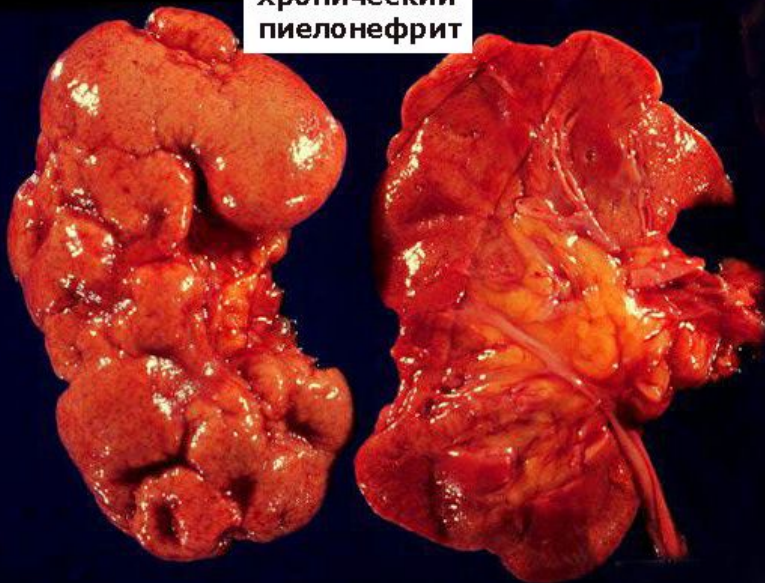
Амилоидоз

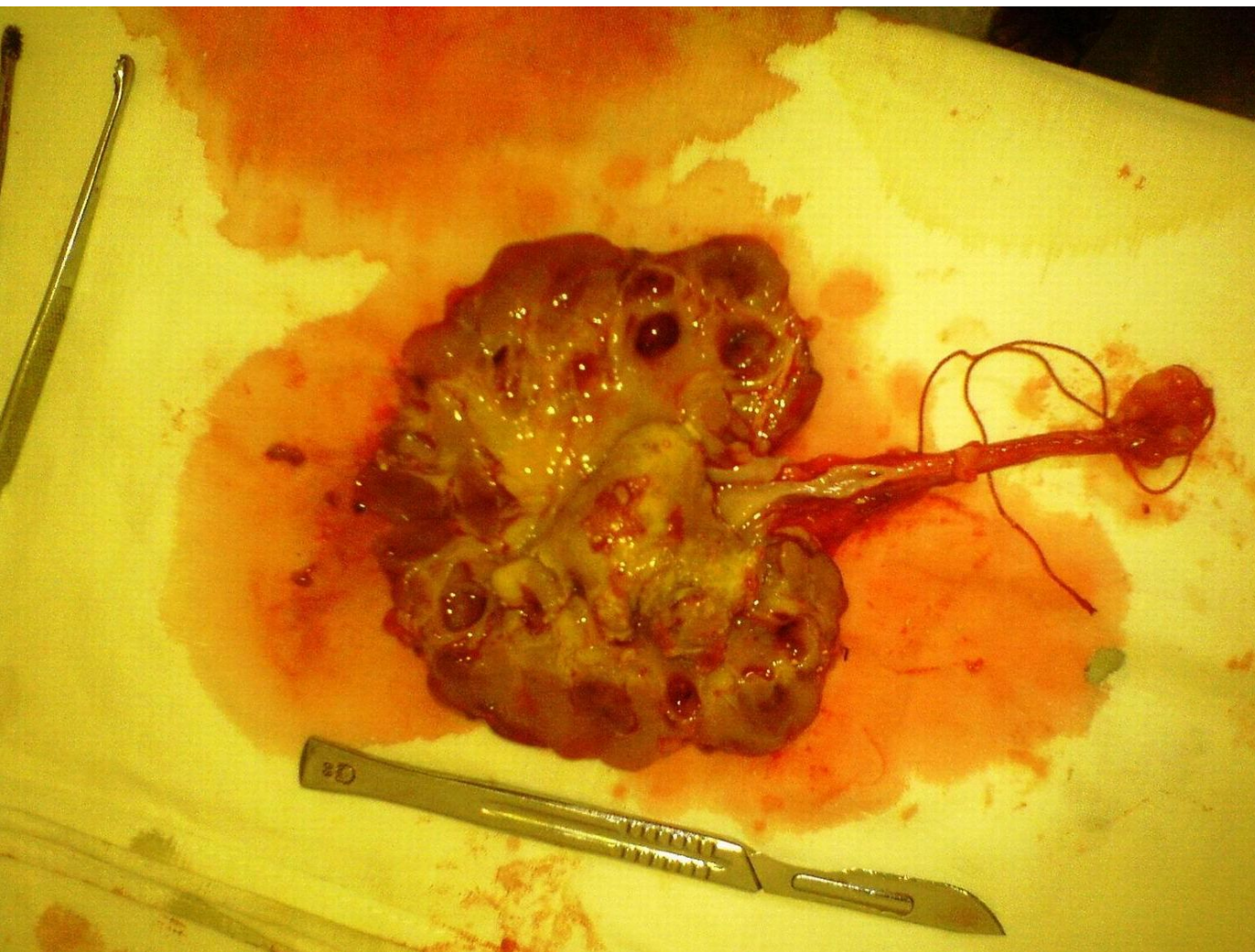
Системная красная волчанка

Врожденные пороки почек



хронический
пиелонефрит





«ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ»

**Хроническое
нарушение оттока
мочи от почек:**

- **мочекаменная
болезнь**
 - **опухоли
мочевыводящих
путей**
- **гипертрофия
простаты**

Нефрэктомия при коралловидном нефролитиазе,
вторично сморщенная почка

ПАТОГЕНЕЗ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

1. СКРЫТАЯ СТАДИЯ:

поражение от 50 до 75% нефронов

- **НОРМОАЗОТЕМИЯ**
- **НОРМАЛЬНЫЙ СУТОЧНЫЙ ДИУРЕЗ**
- **↓ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ:**
 - **НИКТУРИЯ,**
 - **↓ КЛИРЕНСА ЭНДОГЕННОГО КРЕАТИНИНА**

2. ЯВНАЯ СТАДИЯ:

поражение от 75 до 90% нефронов

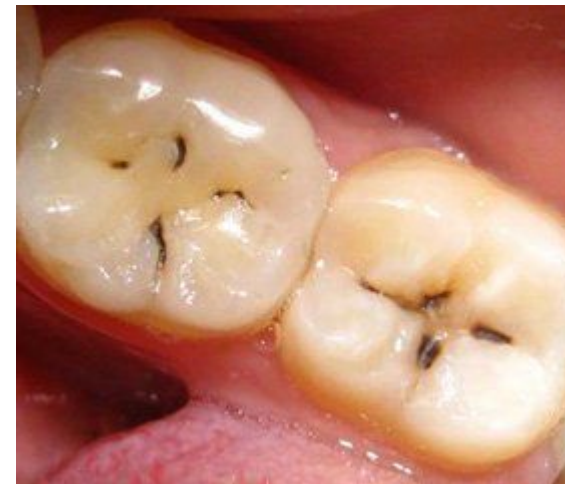
- **ГИПЕРАЗОТЕМИЯ** (↑ креатинина, ↑ мочевины, ↑ остаточного азота)
- **НОРМАЛЬНЫЙ СУТОЧНЫЙ ДИУРЕЗ** или **ПОЛИУРИЯ**
- **НИКТУРИЯ, ИЗУРИЯ**
- **↓ КЛИРЕНСА** эндогенного креатинина
- **↓ канальцевой реабсорбции** ► **ГИПОИЗОСТЕНУРИЯ**



**"Обложенный" язык
при хронической
почечной
недостаточности.**



**Хронический кандидоз
языка при хронической
почечной
недостаточности.**



3. ТЕРМИНАЛЬНАЯ СТАДИЯ:

поражение более 90% нефронов

- **ОЛИГУРИЯ, АНУРИЯ**
- **ГИПЕРАЗОТЕМИЯ, УРЕМИЯ**
- **ВЫДЕЛЕНИЕ АЗОТИСТЫХ ШЛАКОВ ЧЕРЕЗ КОЖУ И СЛИЗИСТЫЕ:**
 - **Запах мочевины изо рта (галитоз), кожный зуд, сыпь, кровоизлияния**
 - **Уремические ларингит, трахеит, пневмония, плеврит, миокардит, перикардит, гастрит, колит, диарея**
- **УРЕМИЧЕСКАЯ КОМА**



“Уремический иней” из кристаллов мочевины на коже негра.

❖ **ГИПЕРГИДРАТАЦИЯ → ОТЕК МОЗГА, ЛЕГКИХ**

❖ **нарушения электролитного обмена:**

- **ГИПЕРКАЛИЕМИЯ: аритмии сердца, слабость, сонливость, апатия, вялые параличи**
- **нарушения фосфорно-кальциевого обмена → ОСТЕОМАЛЯЦИЯ, ОСТЕОПОРОЗ**

❖ **МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ АЦИДОЗ**



- **Токсическая ТРОМБОЦИТОПЕНИЯ → гемorragический диатез**

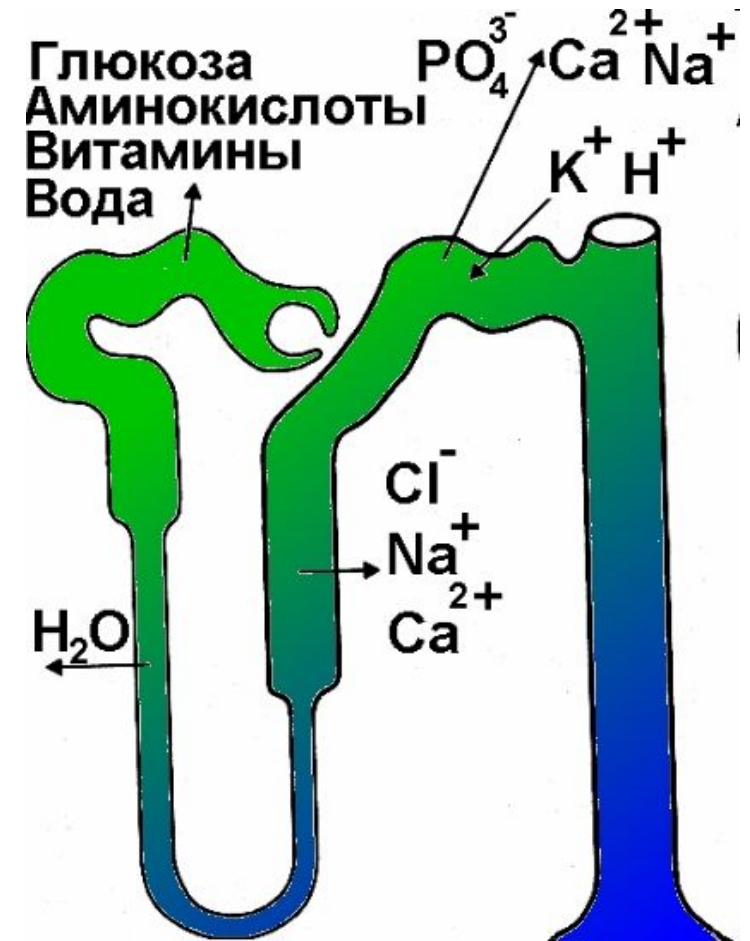
- **Иммунодефицит**



ТУБУЛОПАТИИ

группа патологических состояний, характеризующихся врожденным или приобретенным дефектом канальцевых функций почек

- цистинурия
- индолацетурия
- аминоацидурия
- почечный канальцевый ацидоз
- почечная глюкозурия (почечный диабет)
- фосфат-диабет
- синдром Фанкони



Нефротический синдром

(греч. nephr[os] почка + os патологический процесс, заболевание)

- **Состояние, связанное с преимущественным поражением канальцевого аппарата почек, которое характеризуется высокой протеинурией и нарастающими нарушениями белкового, липидного и водно-электролитного обменов.**

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА

патология почек

гломерулонефрит

гломерулосклероз

пиелонефрит

внепочечная патология

инфекции

массивные ожоги

болезни иммунной
аутоагрессии

болезни системы крови

лекарственные
поражения почек

злокачественные опухоли

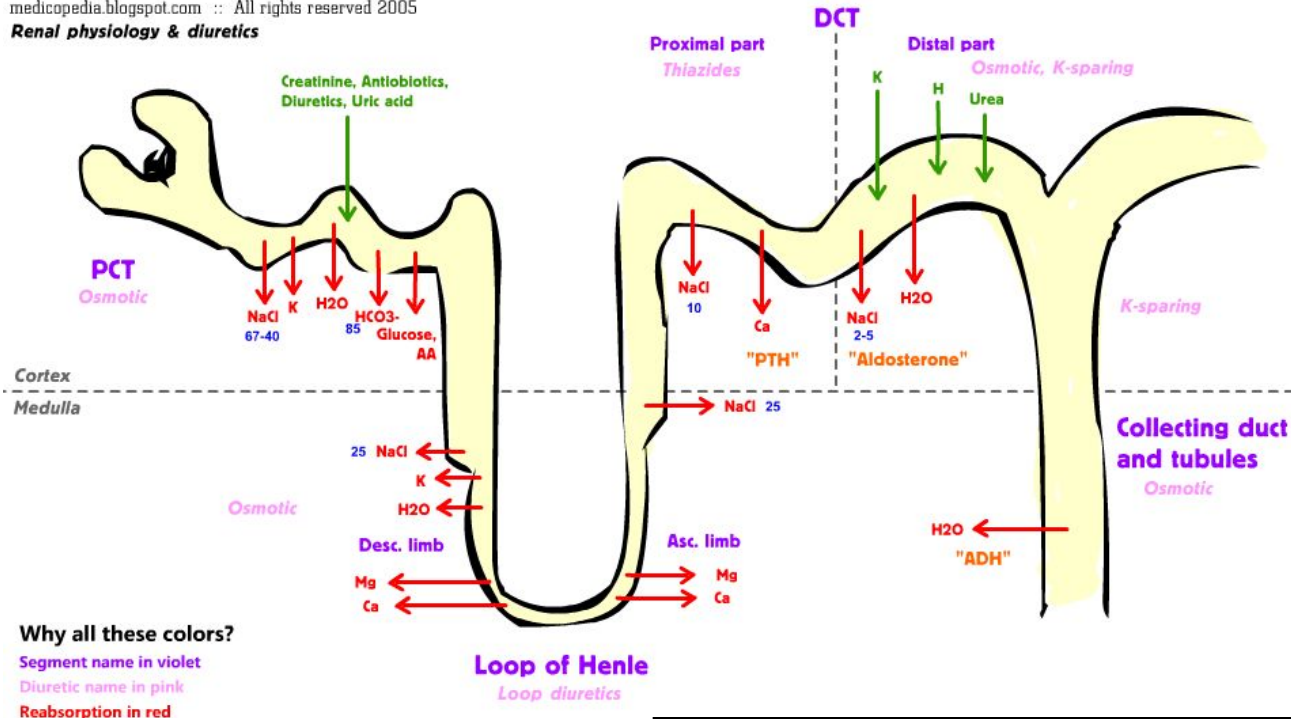
сахарный диабет

амилоидоз

РЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА (мочевой синдром)

medicopedia.blogspot.com :: All rights reserved 2005

Renal physiology & diuretics



**нарушение
канальцевой
реабсорбции**

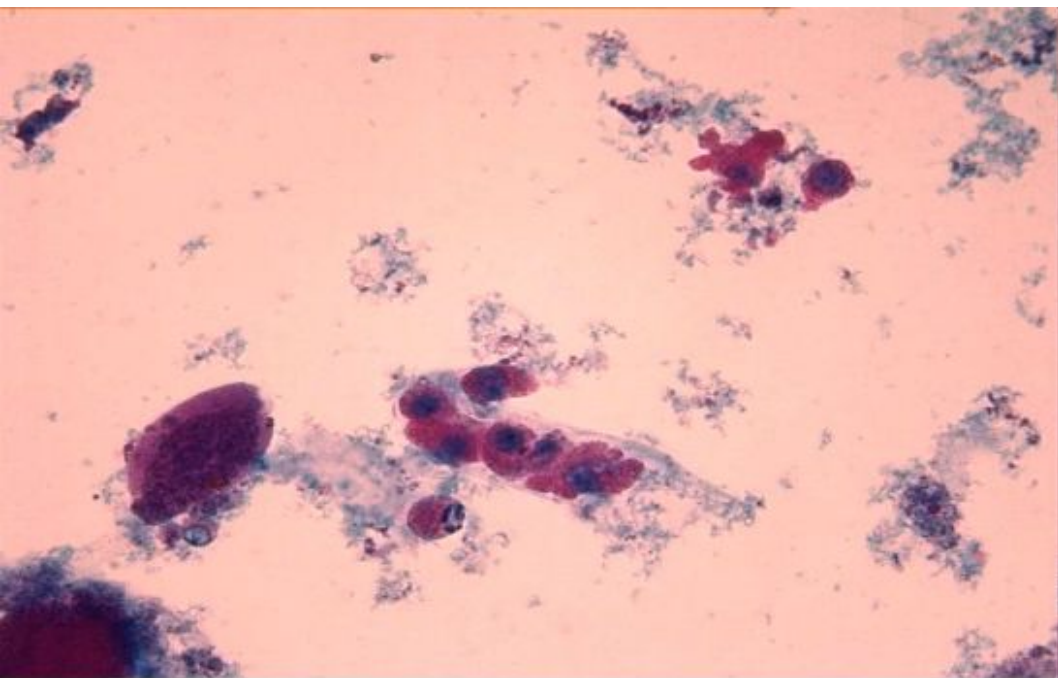
- белков
- ГЛЮКОЗЫ
- ЛИПИДОВ
- электролитов

ПРОТЕИНУРИЯ

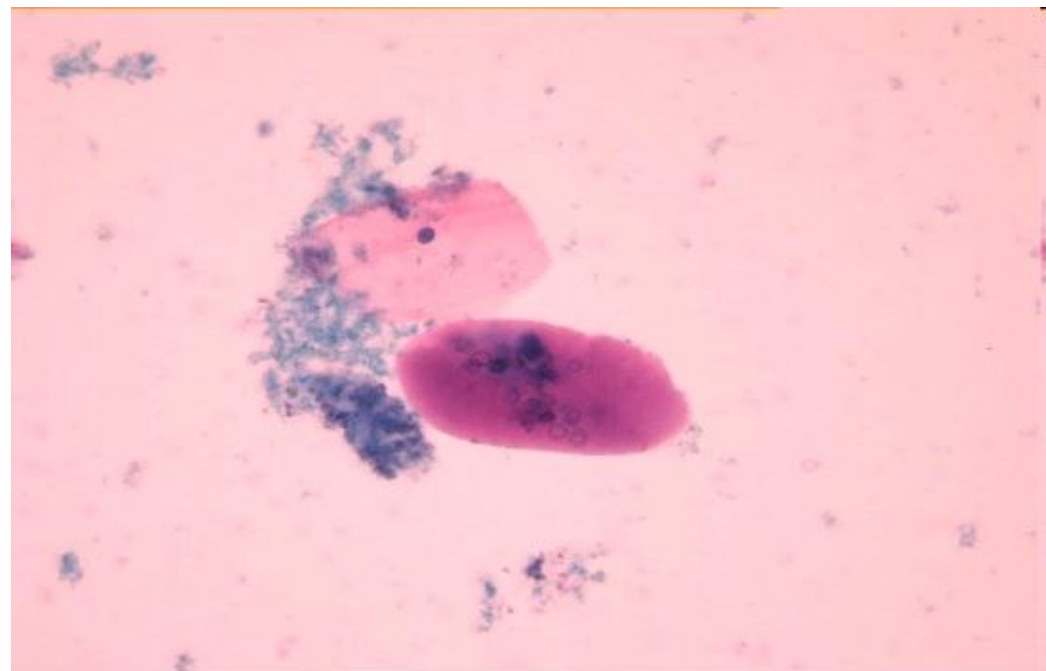
$\geq 3,5$ г/сут



ЦИЛИНДРУРИЯ

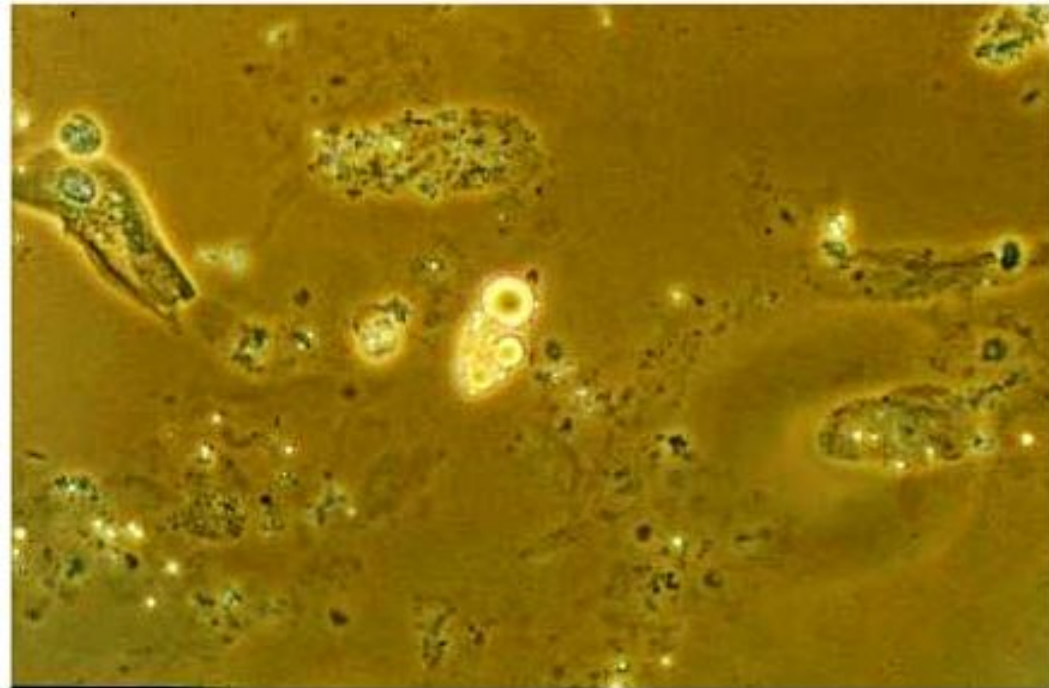


**ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ
ЦИЛИНДРЫ**

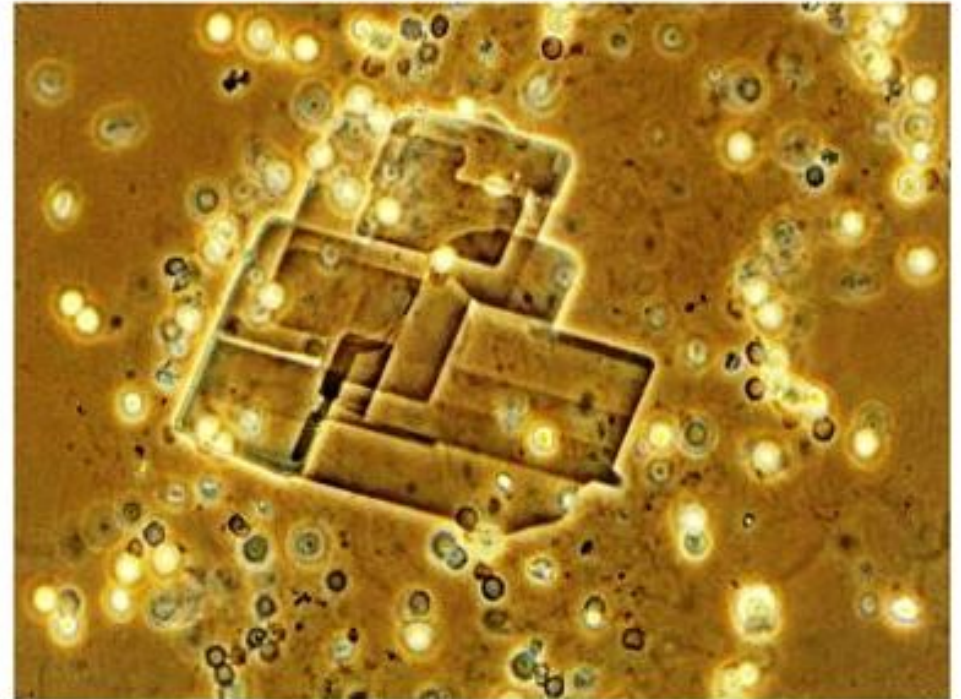


**ВОСКОВИДНЫЕ
ЦИЛИНДРЫ**

ЛИПИДУРИЯ



LIPID DROPLETS

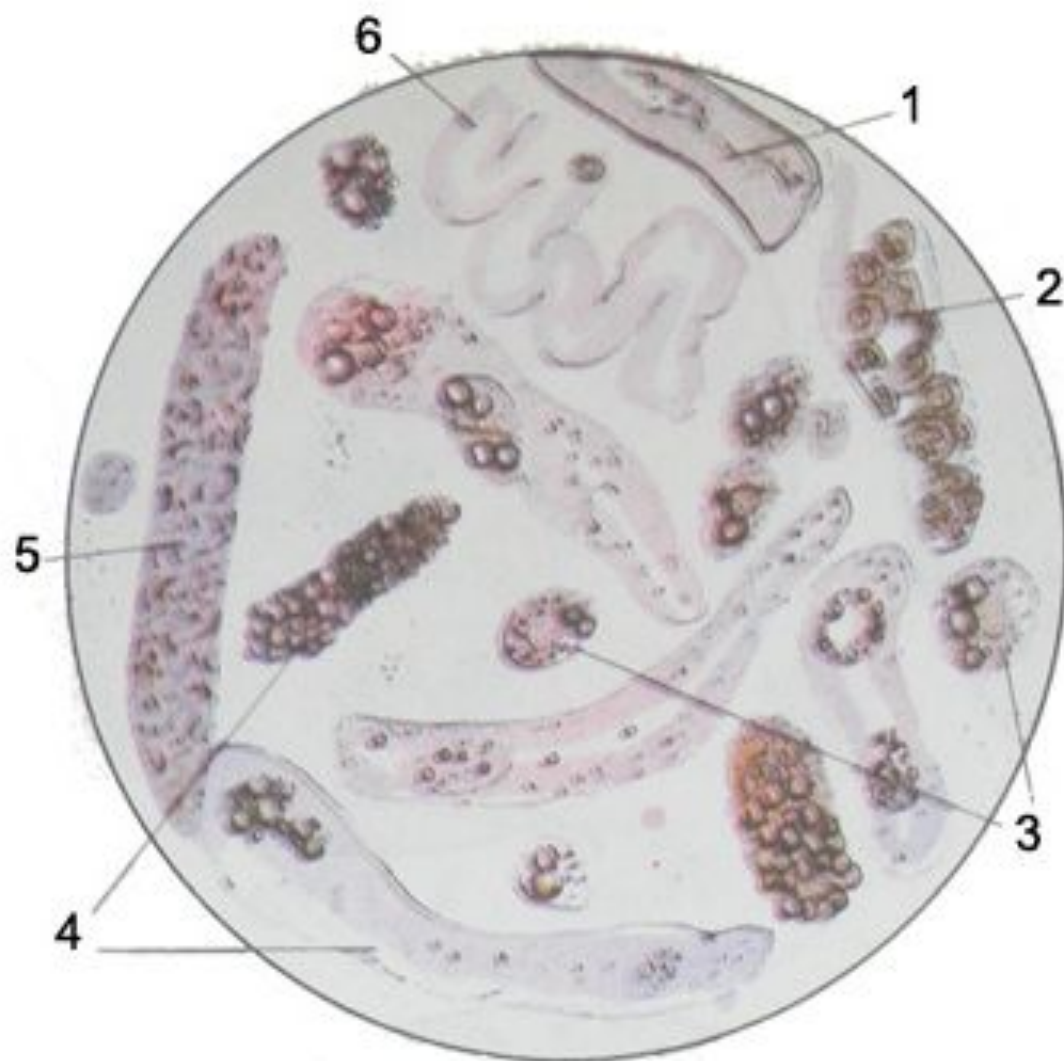


CHOLESTEROL CRYSTAL

ГЛЮКОЗУРИЯ

ЭЛЕКТРОЛИТУРИЯ

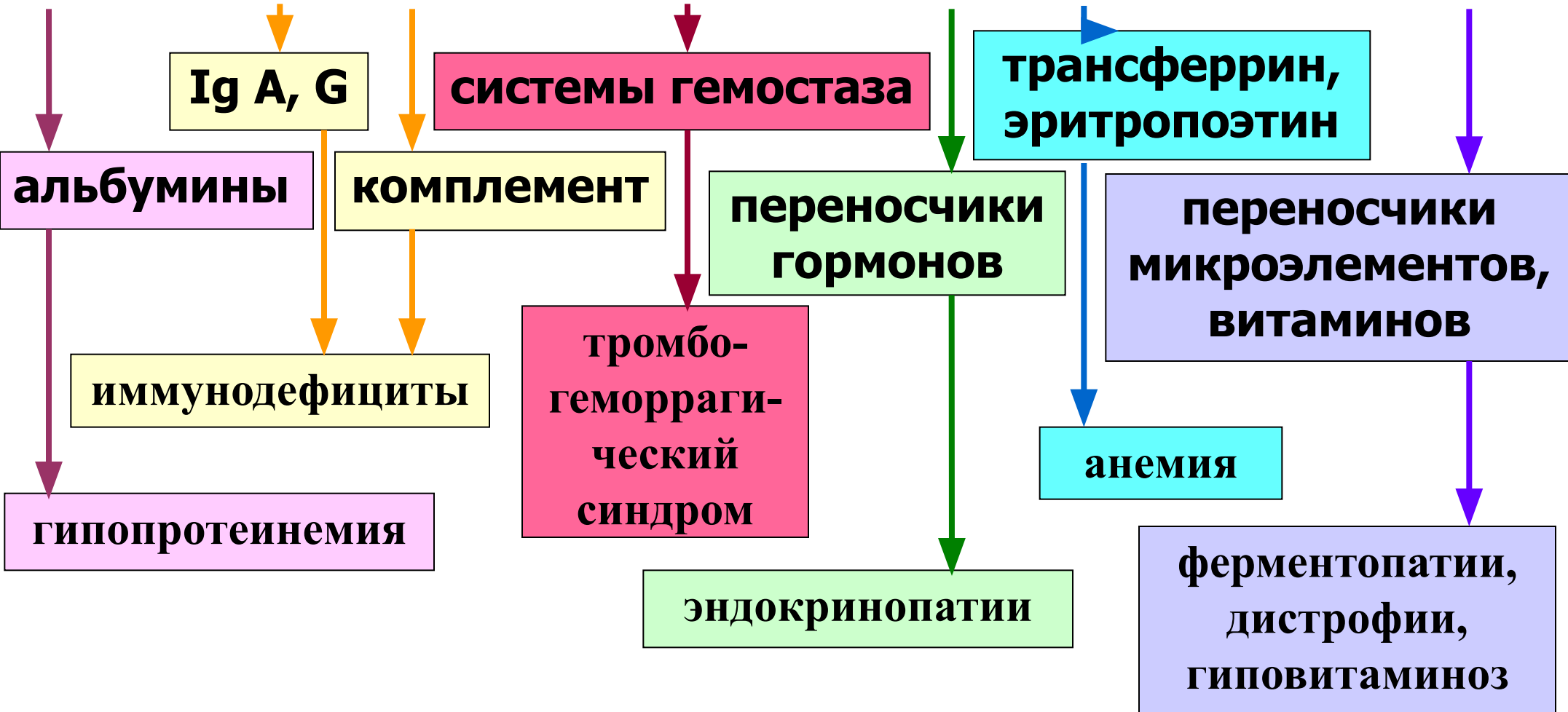




Осадок мочи при нефротическом синдроме

- 1 - восковидный цилиндр; 2 - эпителиальный цилиндр;
3 - жирно-перерожденные клетки эпителия почек;
4 - жирно-зернистые цилиндры; 5 - гиалиново-капельный цилиндр;
6 - гиалиновый цилиндр

БЕЛКИ, ТЕРЯЕМЫЕ ОРГАНИЗМОМ ПРИ НЕФРОТИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ, И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОТЕИНУРИИ



ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА

ОТЕКИ



Отек лица



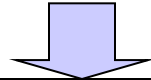
Отек лица



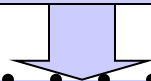
Отек нижних конечностей

ПАТОГЕНЕЗ ОТЕЧНОГО СИНДРОМА

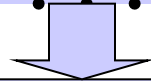
МАССИВНАЯ ПРОТЕИНУРИЯ



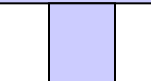
ГИПОАЛЬБУМИНЕМИЯ



ГИПОПРОТЕИНЕМИЯ



ГИПООНКИЯ ПЛАЗМЫ



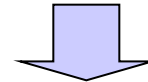
МАССИВНЫЕ ОТЕКИ

ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА

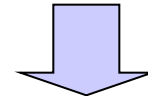
АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПОТЕНЗИЯ



ГИПЕРНАТРИУРИЯ



ГИПОНАТРИЕМИЯ



**АРТЕРИАЛЬНАЯ
ГИПОТОНИЯ**

НАРУШЕНИЯ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

- ↓ **ЛИПОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧЕК** → **ГИПЕРЛИПИДЕМИЯ**
 - **ДИСЛИПОПРОТЕИДЕМИЯ**
↓ ЛПВП / ↑ ЛПНП и ЛПОНП
- ⇩
- **АТЕРОСКЛЕРОЗ**

