

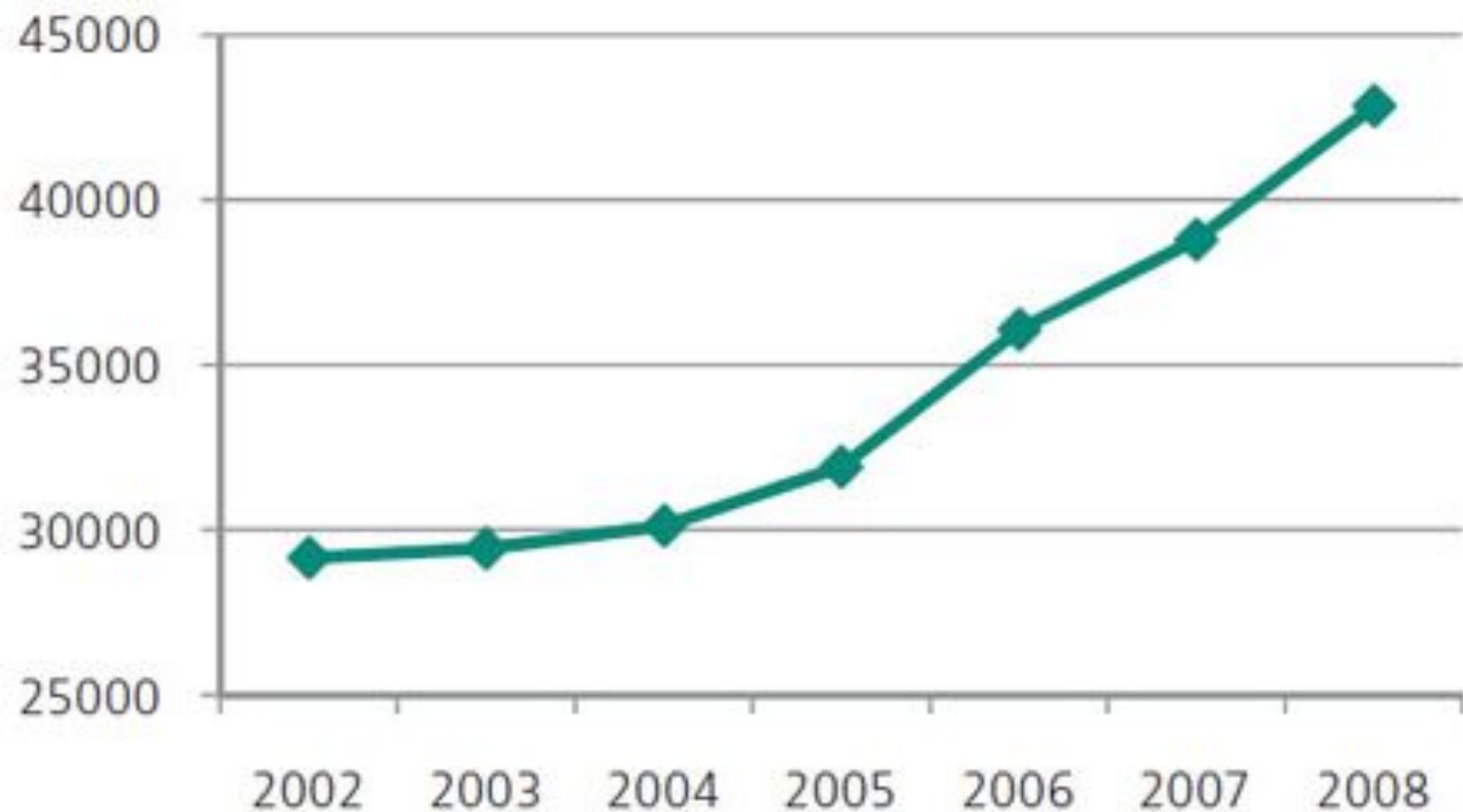
# ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ПОЧЕК



# **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**



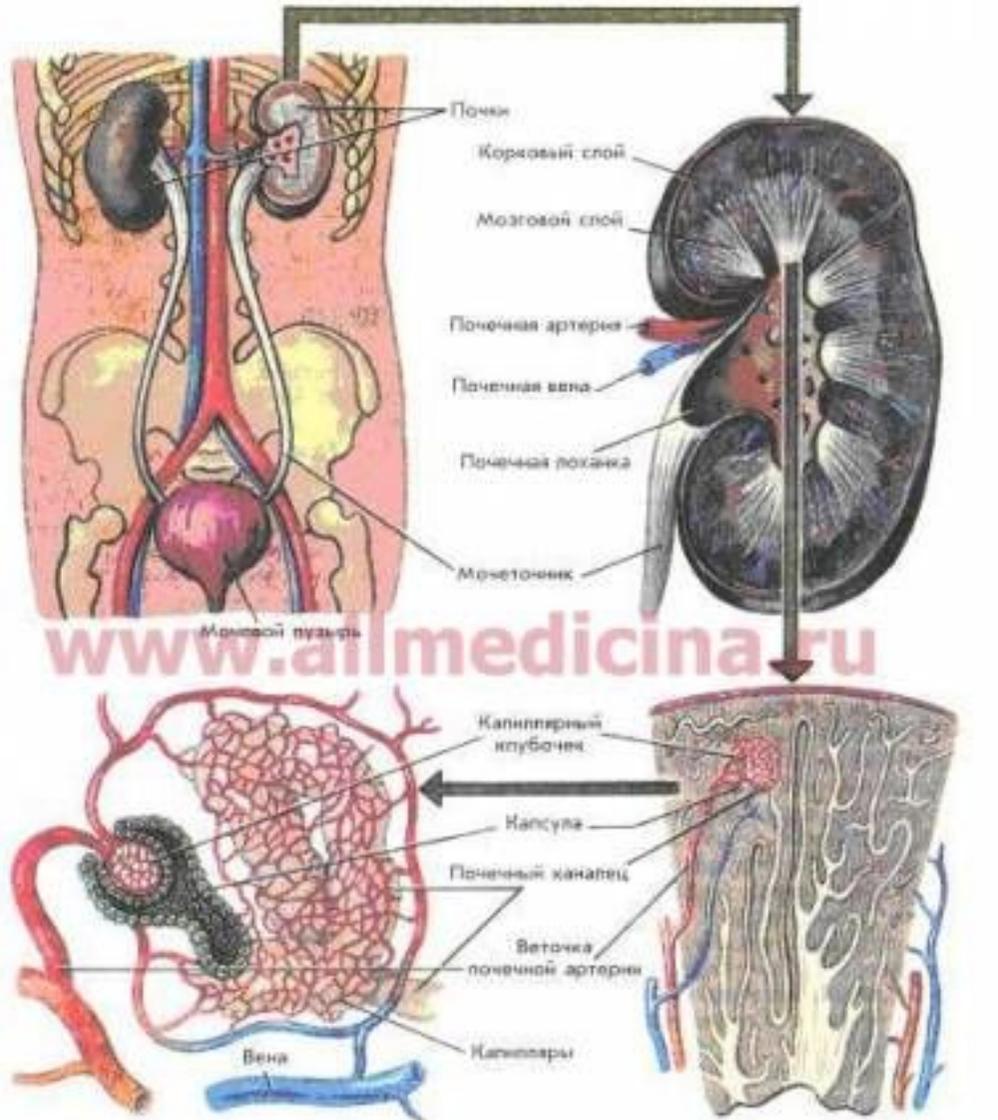
Динамика показателей заболеваемости населения РФ почечной недостаточностью (в абсолютных числах)

# 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

```
graph TD; A[ИЗМЕНЕНИЯ] --> B[объема и ритма диуреза]; A --> C[ПЛОТНОСТИ МОЧИ]; A --> D[состава мочи];
```

### объема и ритма диуреза

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

### ПЛОТНОСТИ МОЧИ

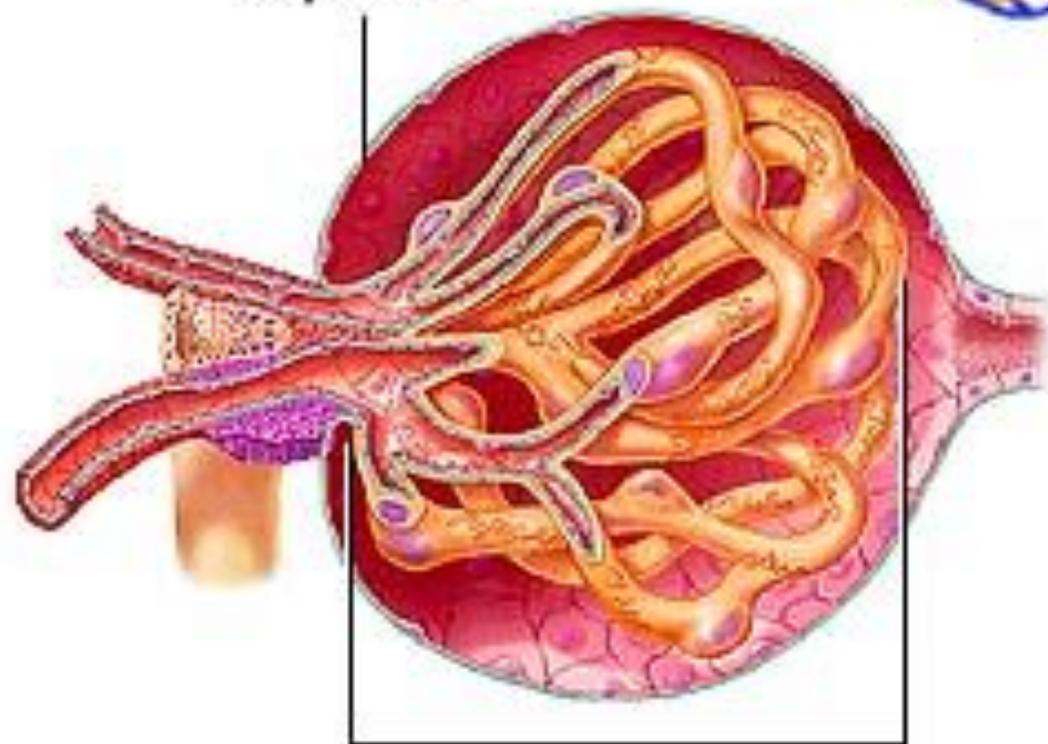
- гиперстенурия
- гипостенурия
- изостенурия
- гипоизостенурия

### 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



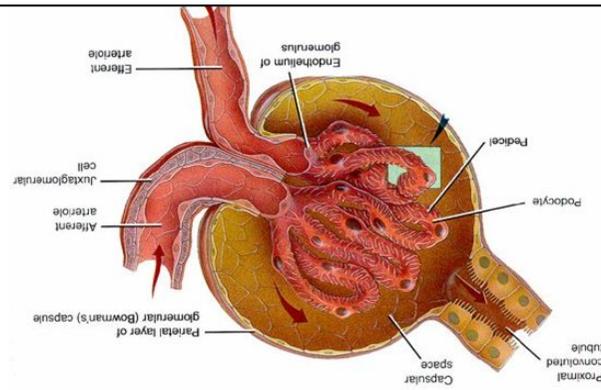
Инфицирование организма  
гемолитическим стрептококком  
группы А, штамм 12

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

↓  
стрептококков

↓  
образование  
циркулирующих  
иммунных  
комплексов

↓  
структур  
клубочков почек



**ТОКСИНЫ  
стрептококка**



**ЦИКи  
анти-  
стрептококковые  
антитела**

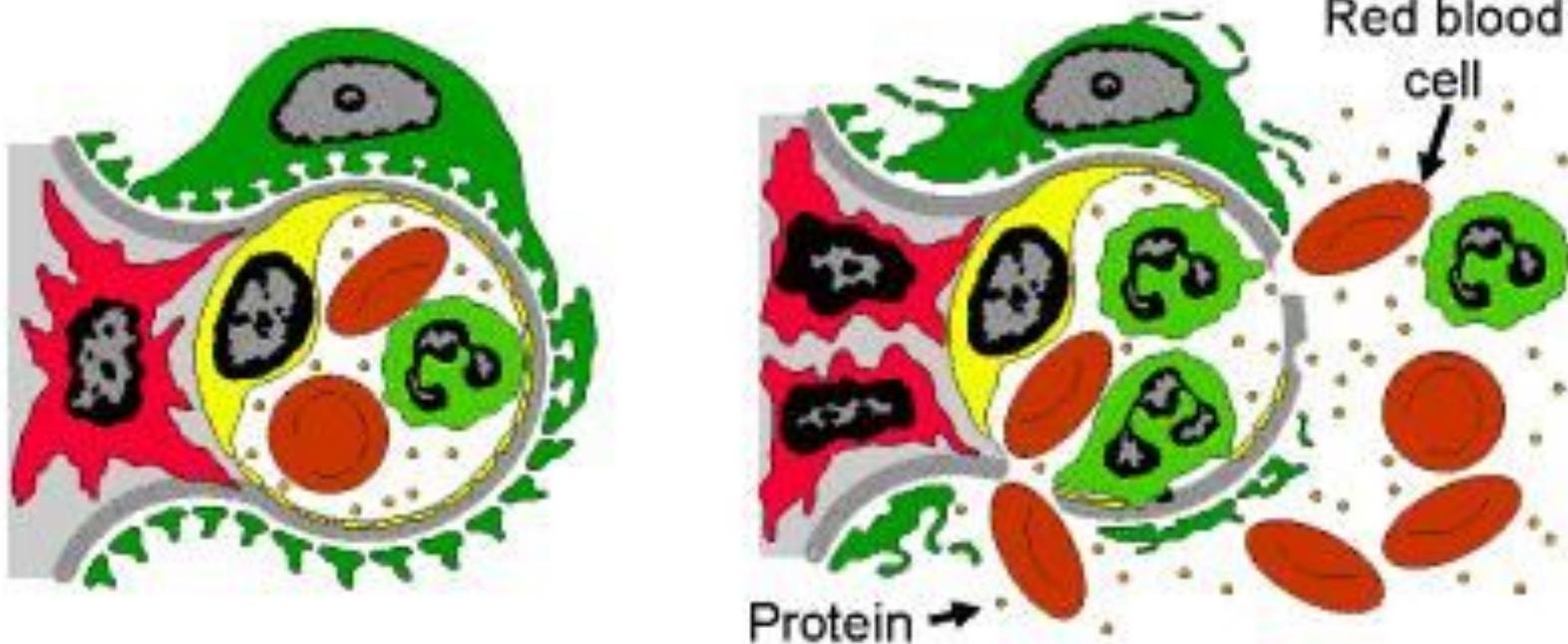
**повреждение мембран и клеток нефрона →  
образование АУТОАНТИГЕНОВ**

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

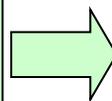
***ВОСПАЛЕНИЕ  
КЛУБОЧКОВ ПОЧЕК***

# РЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА (мочевой синдром)

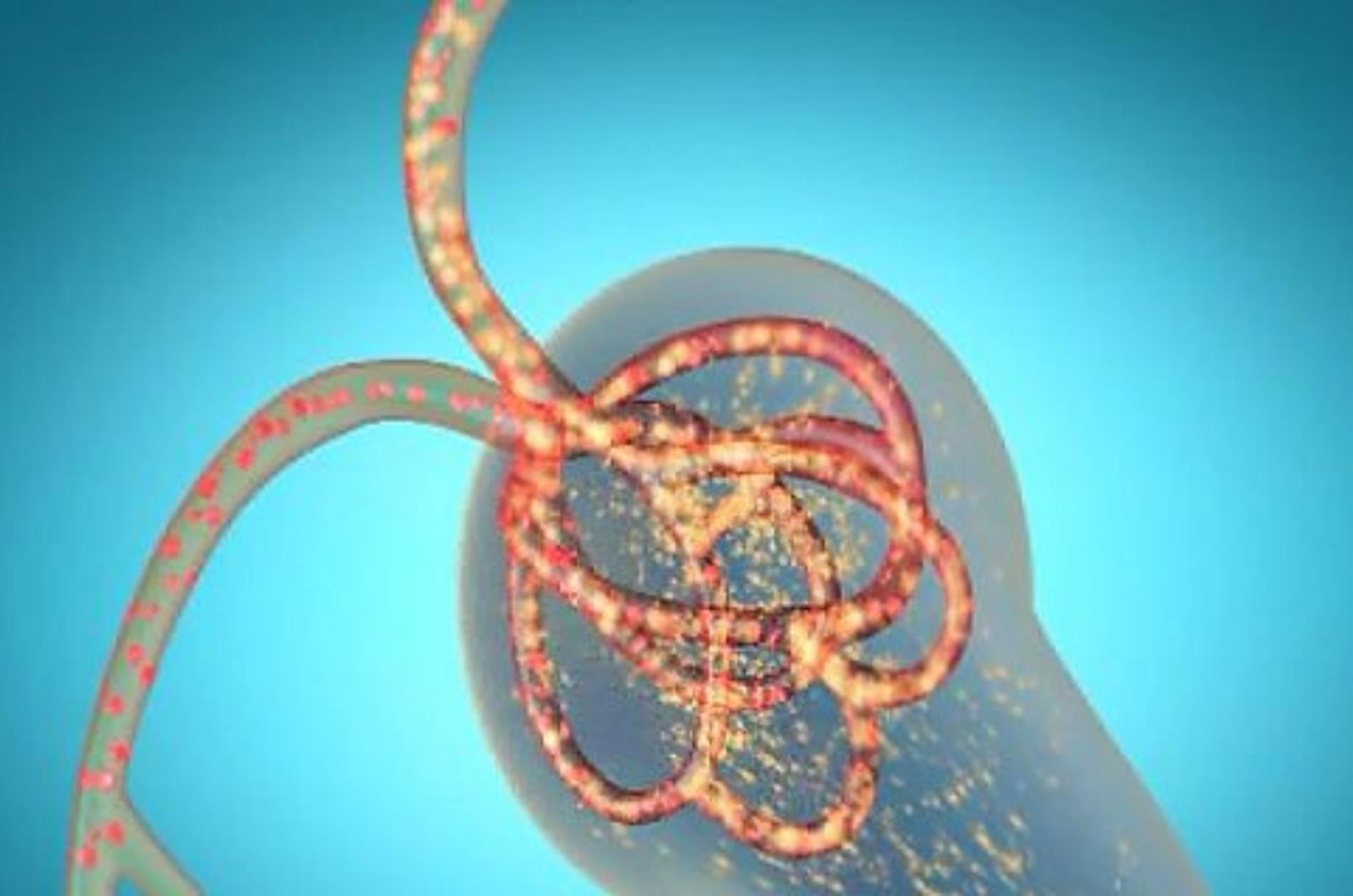
## Proteinuria and Hematuria



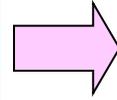
**ишемия клубочков**



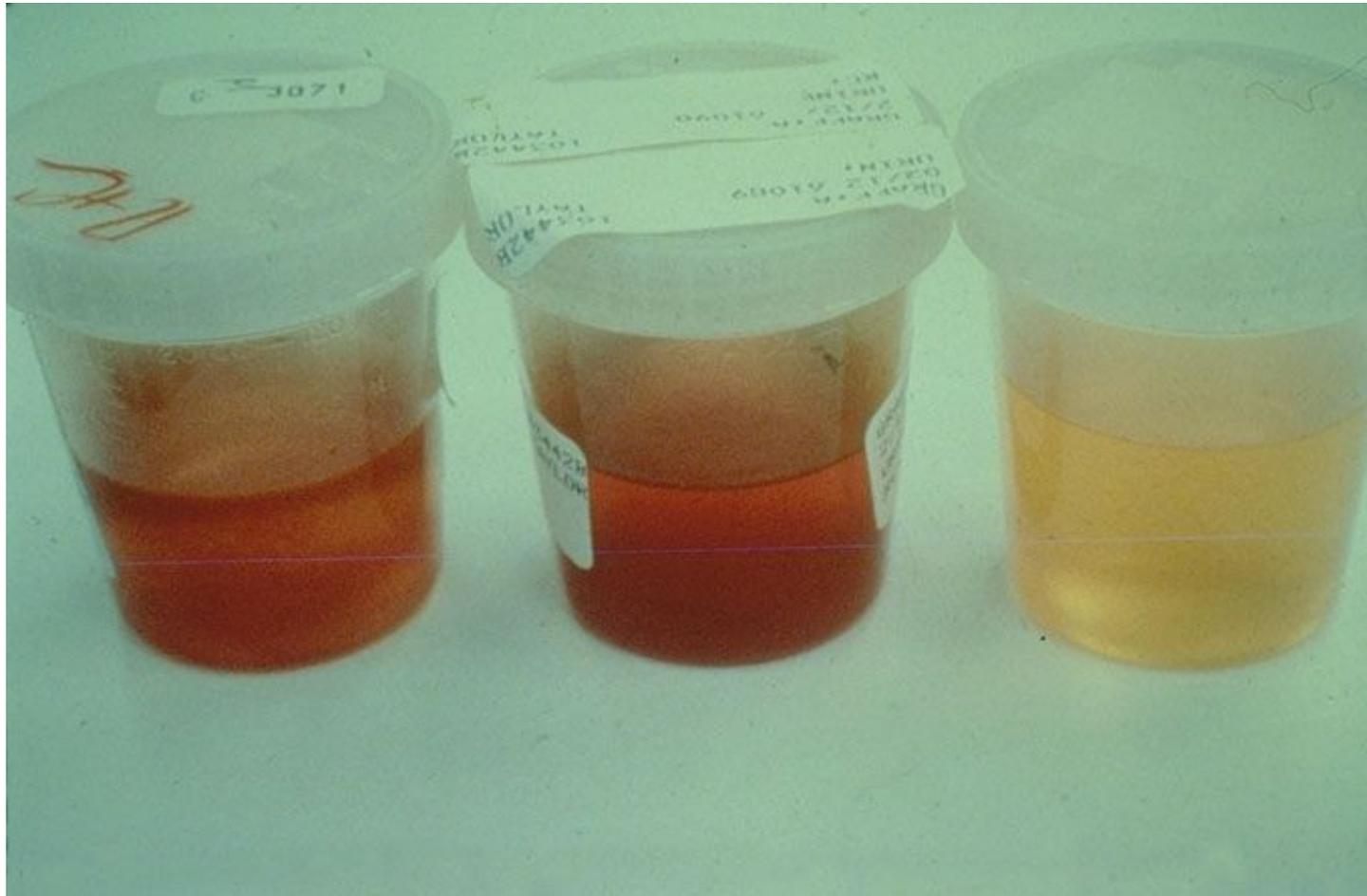
- снижение клиренса эндогенного креатинина
- олиго-анурия
- никтурия



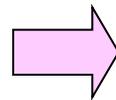
**повышение  
проницаемости  
 клубочковых  
 мембран**



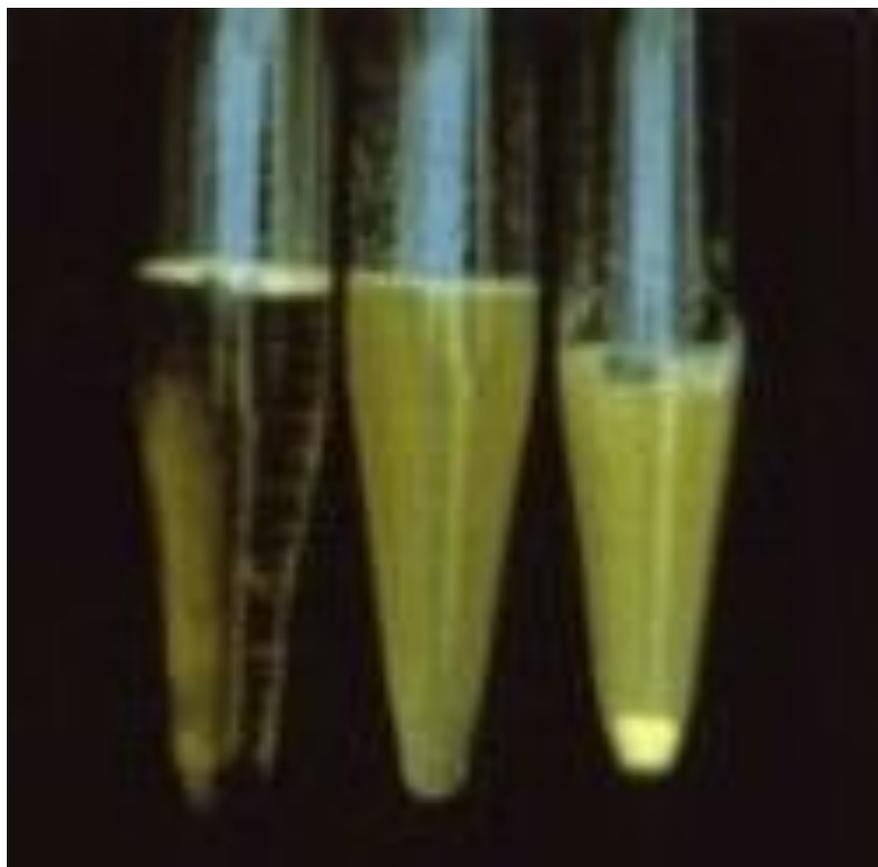
**ГЕМАТУРИЯ**



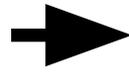
**повышение  
проницаемости  
 клубочковых  
 мембран**



**ПРОТЕИНУРИЯ**



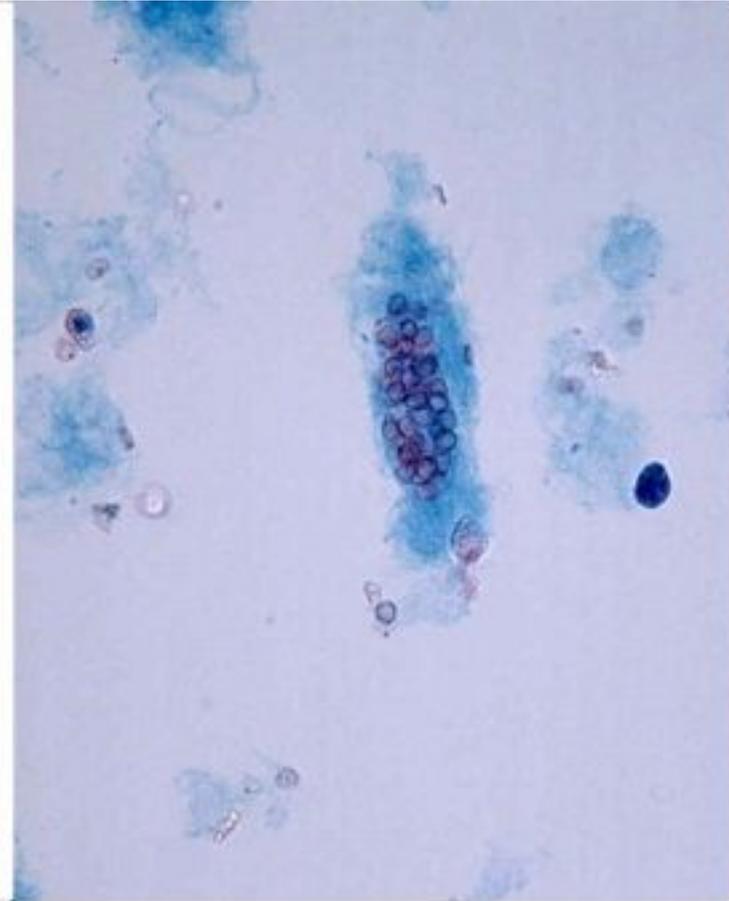
**ПРОТЕИНУРИЯ**



**ЦИЛИНДРУРИЯ**

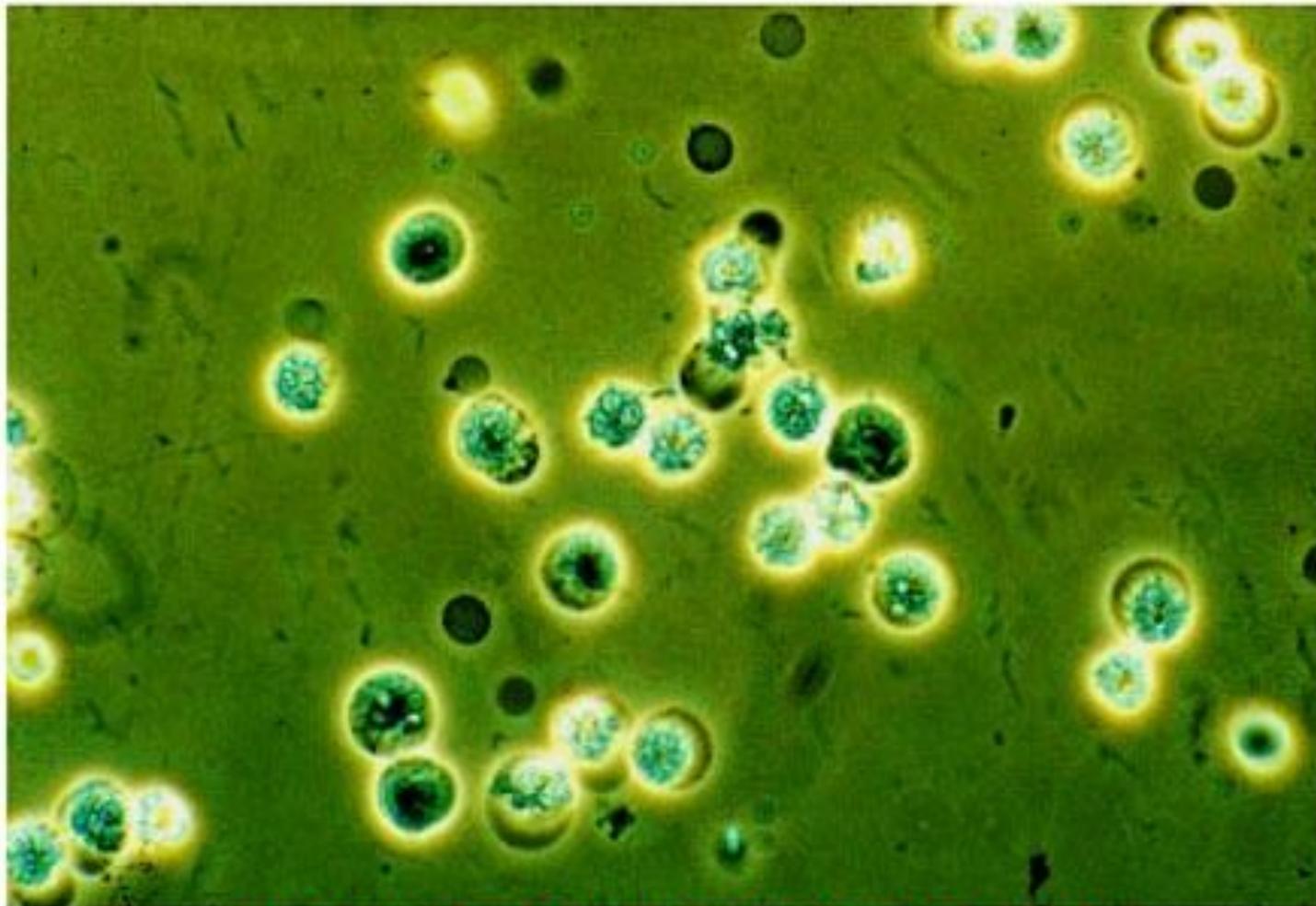


**ГИАЛИНОВЫЕ  
ЦИЛИНДРЫ**



**ЗЕРНИСТЫЕ  
ЦИЛИНДРЫ**

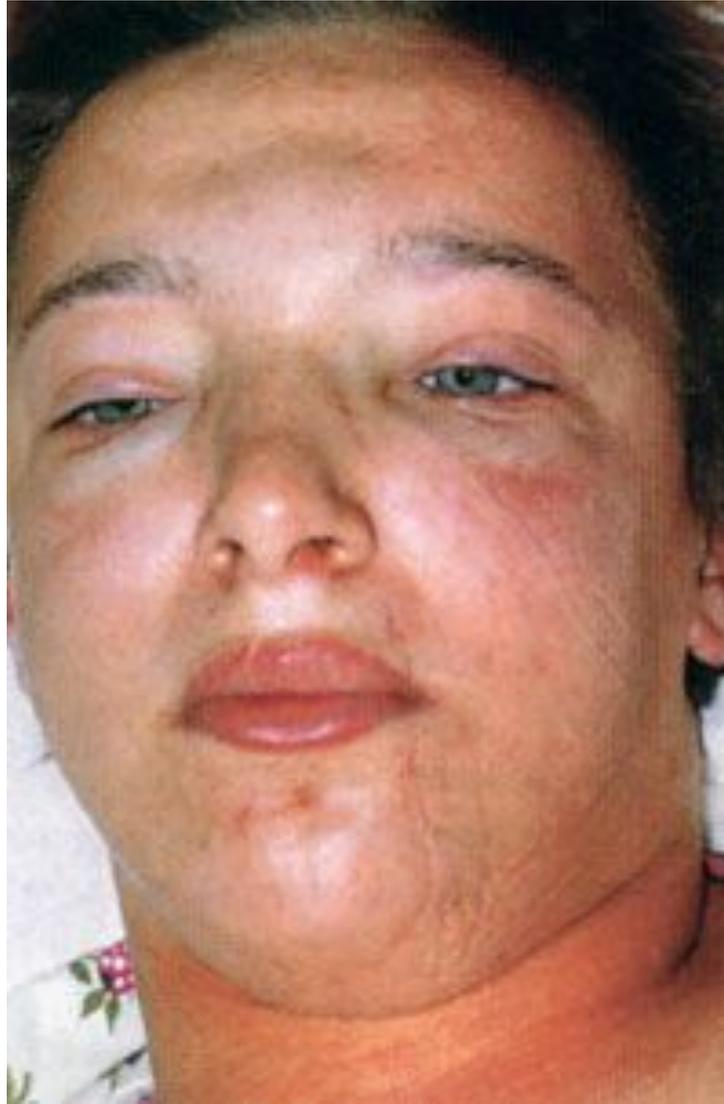
# ЛЕЙКОЦИТУРИЯ



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**

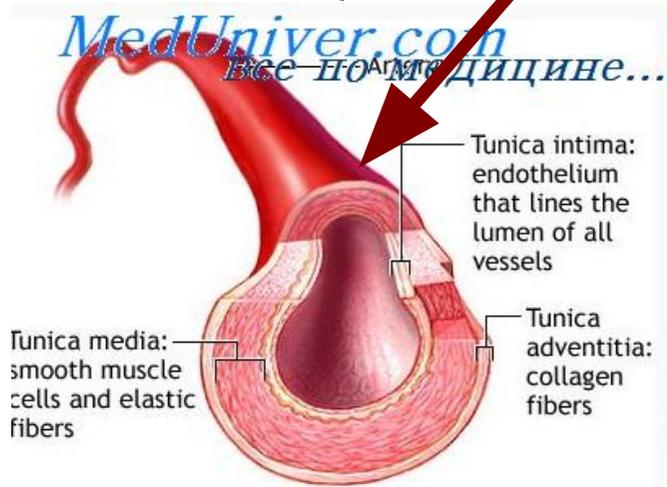
**н 2  
АЛЬДОСТЕРО**

**и  
Na<sup>+</sup>**

**гиперосмия  
крови**

**↑ АДГ**

**↑ реабсорбции  
ВОДЫ**



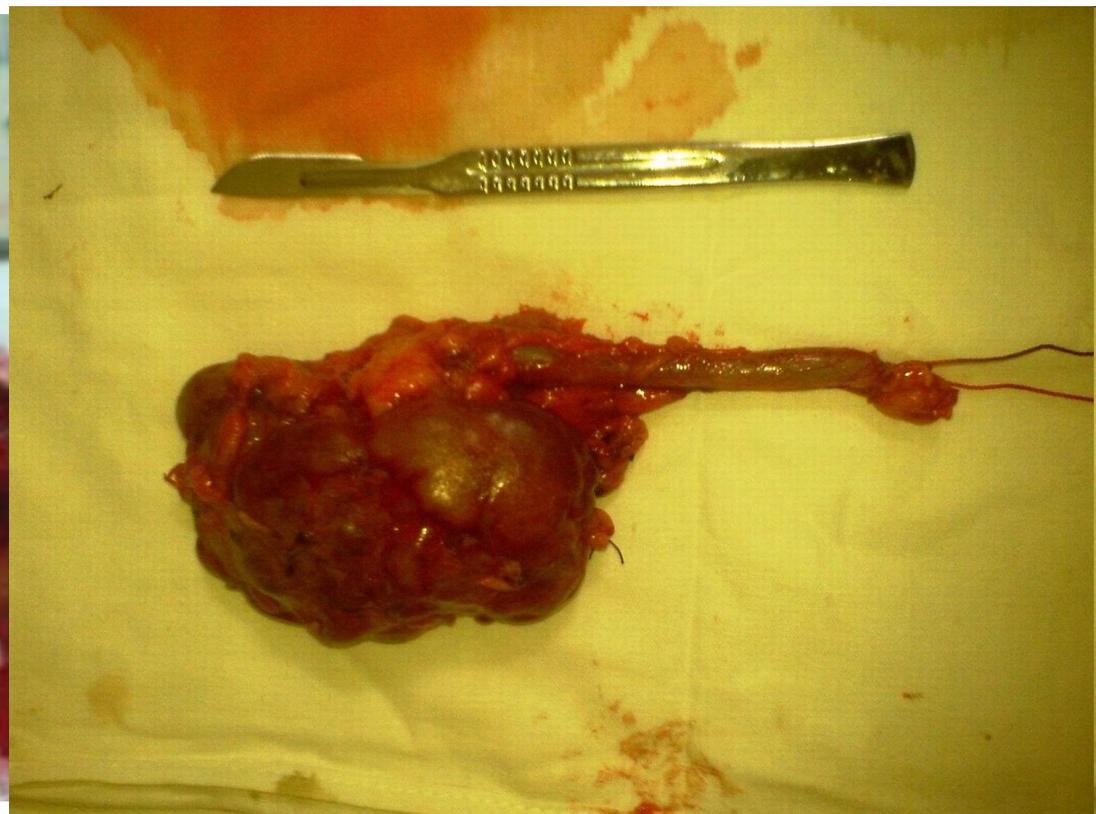
**Нефросклероз**  
3



**Снижение  
выработки  
вазодепрессоров**



**Ренопривная  
артериальная  
гипертензия**



**ВТОРИЧНО СМОРЩЕННАЯ ПОЧКА**

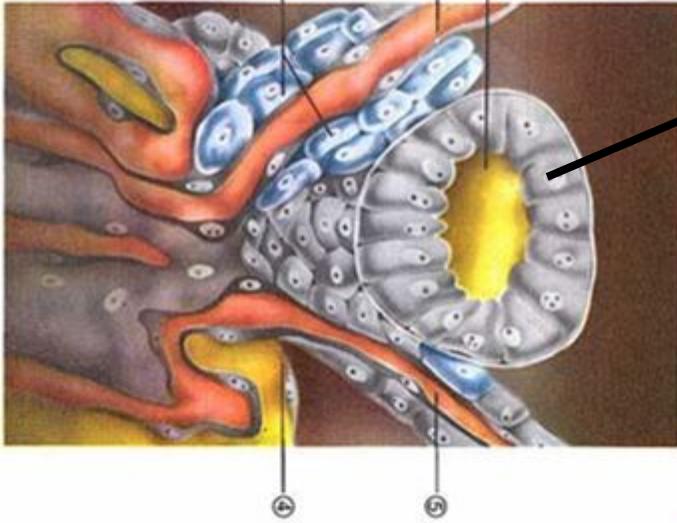


**Ричард Брайт (1789-1858)**

# ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТА

**АНЕМИЯ**

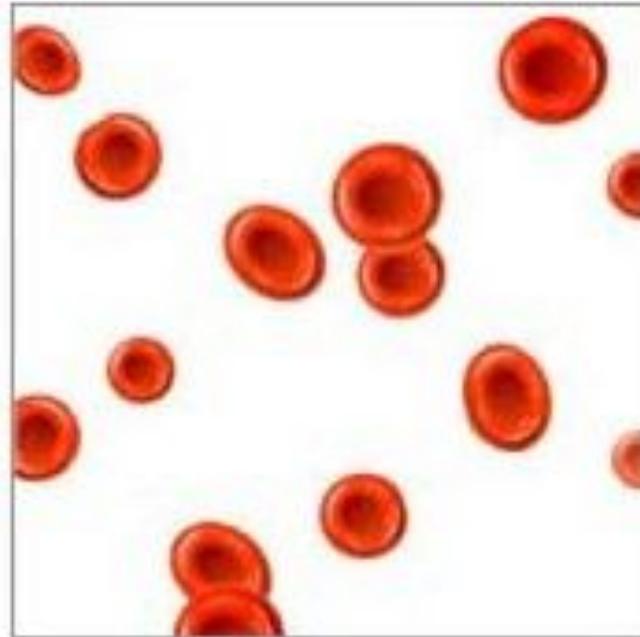
**нефросклероз**



**↓ 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)



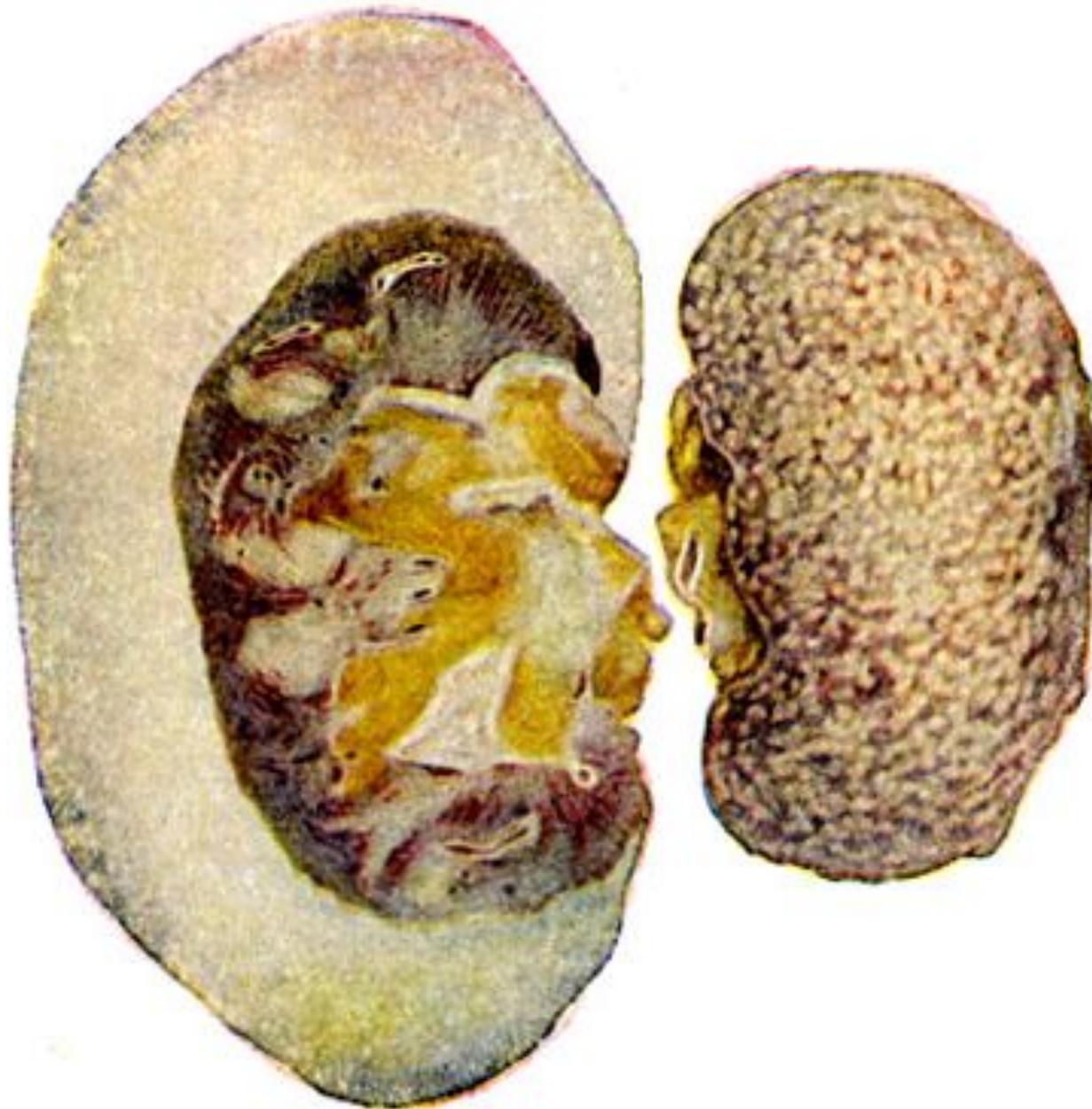
# ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»

«РЕНАЛЬНЫЕ»

«ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ»

**«ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ»**



**Хронические  
артериальные  
гипертензии**

**Нарастающий  
стеноз  
артерий почек  
(атеросклероз)**

## «РЕНАЛЬНЫЕ»

**Хронический  
гломерулонефрит**

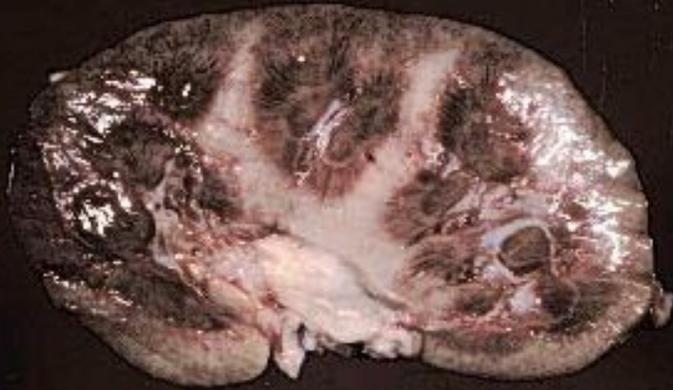
**Хронический  
пиелонефрит**

**Диабетическая  
нефропатия**

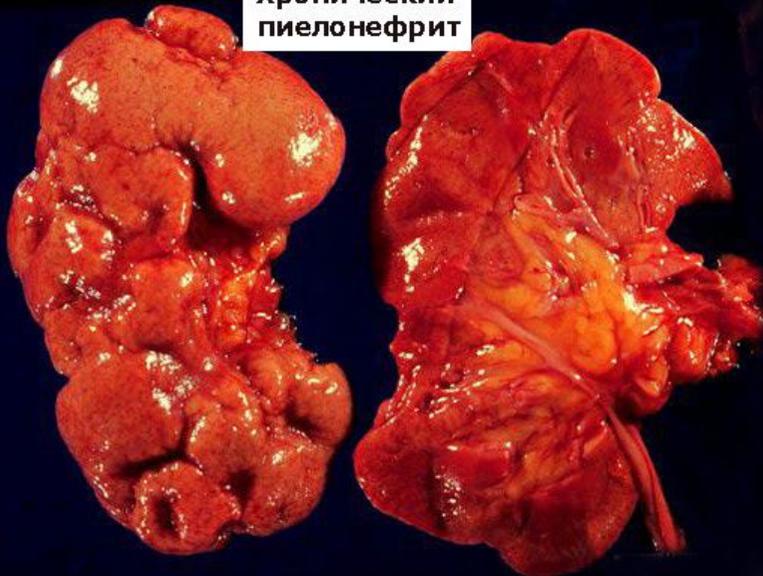
**Амилоидоз**

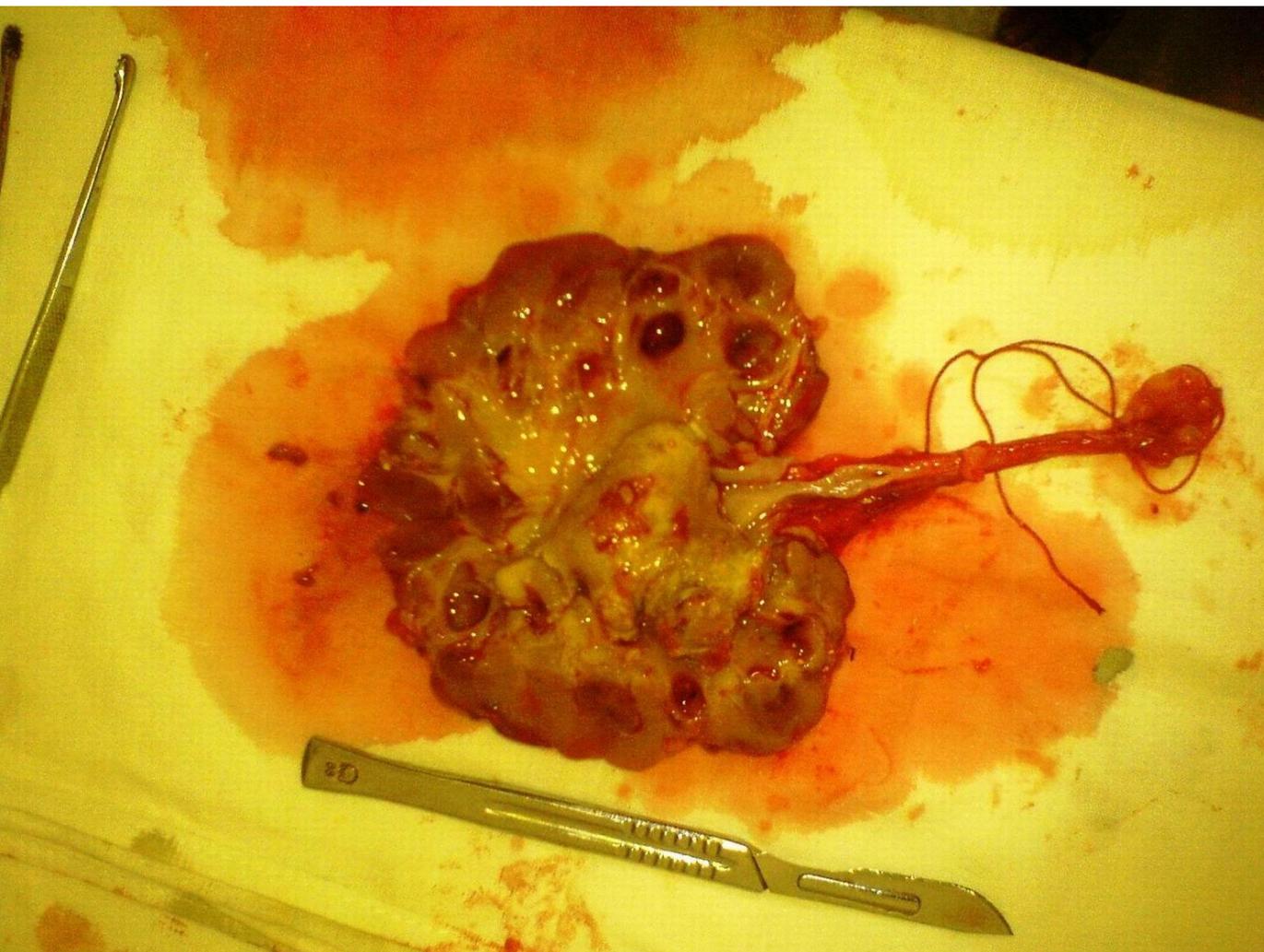
**Системная красная волчанка**

**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:**

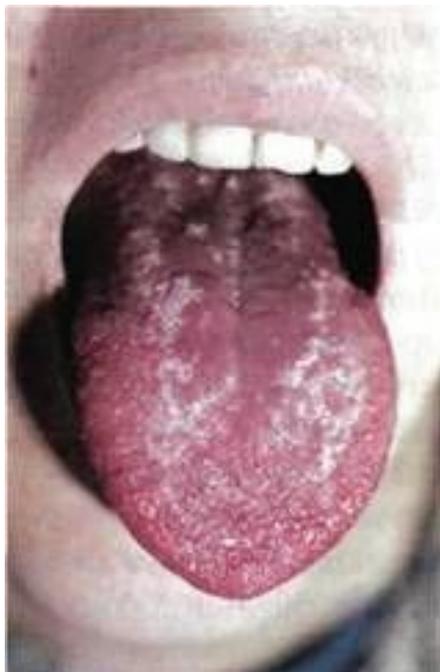
**поражение от 50 до 75% нефронов**

- **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.**



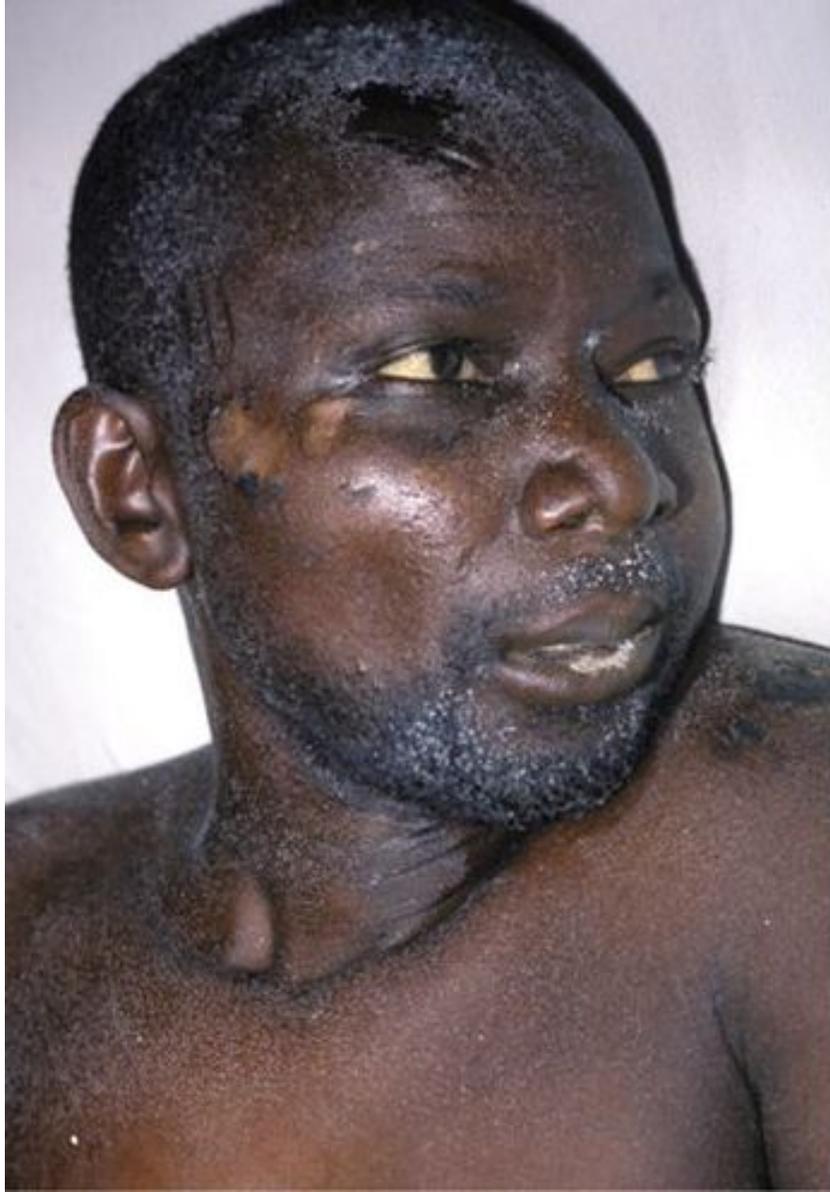
**Хронический кандидоз  
языка при хронической  
почечной  
недостаточности.**



### **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**

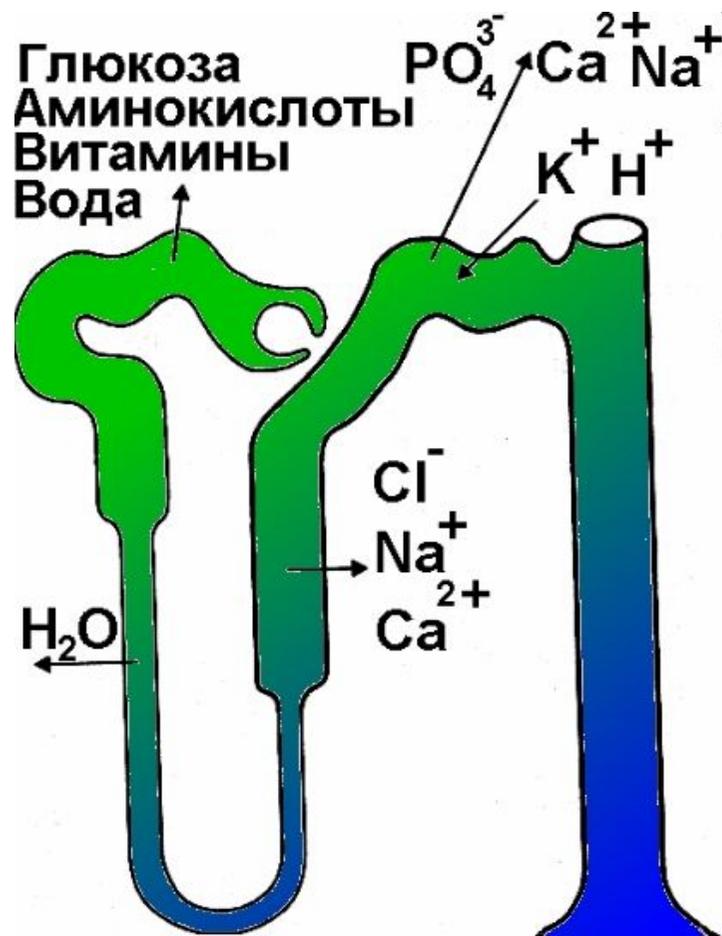
- **Иммунодефицит**



# 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

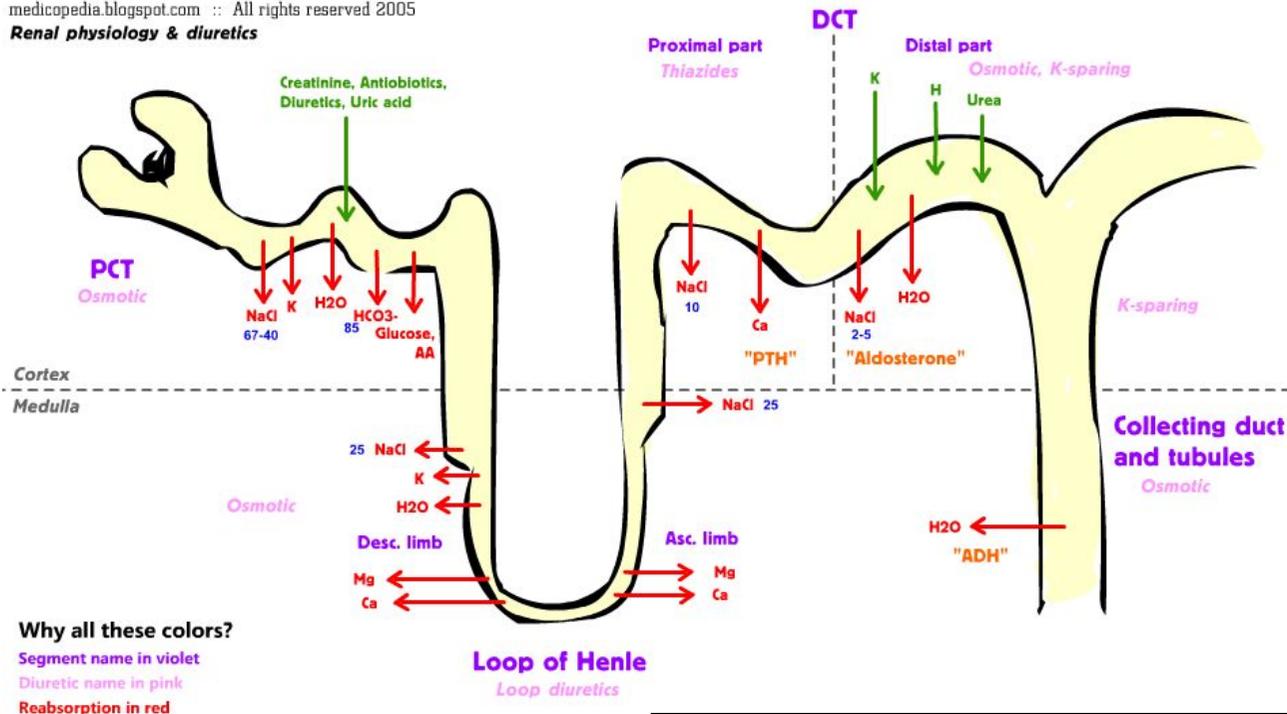
сахарный диабет

амилоидоз

# РЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА (мочевой синдром)

medicopedia.blogspot.com :: All rights reserved 2005

Renal physiology & diuretics

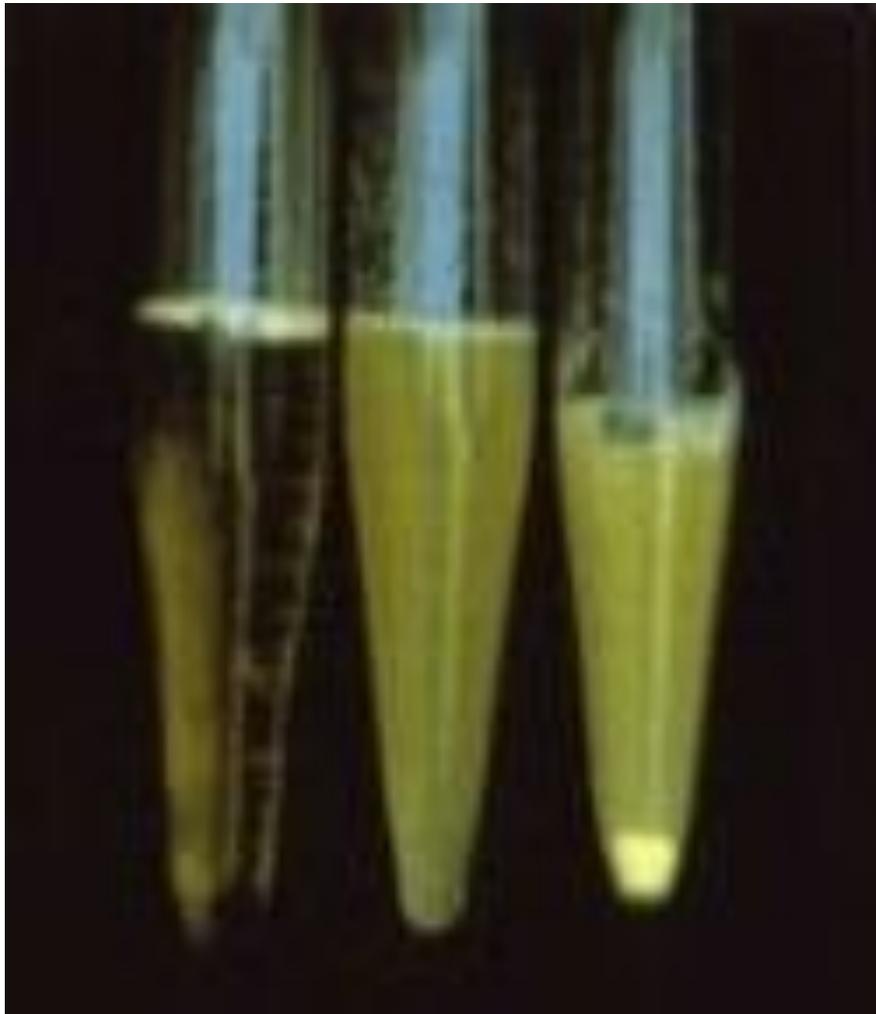


**нарушение  
канальцевой  
реабсорбции**

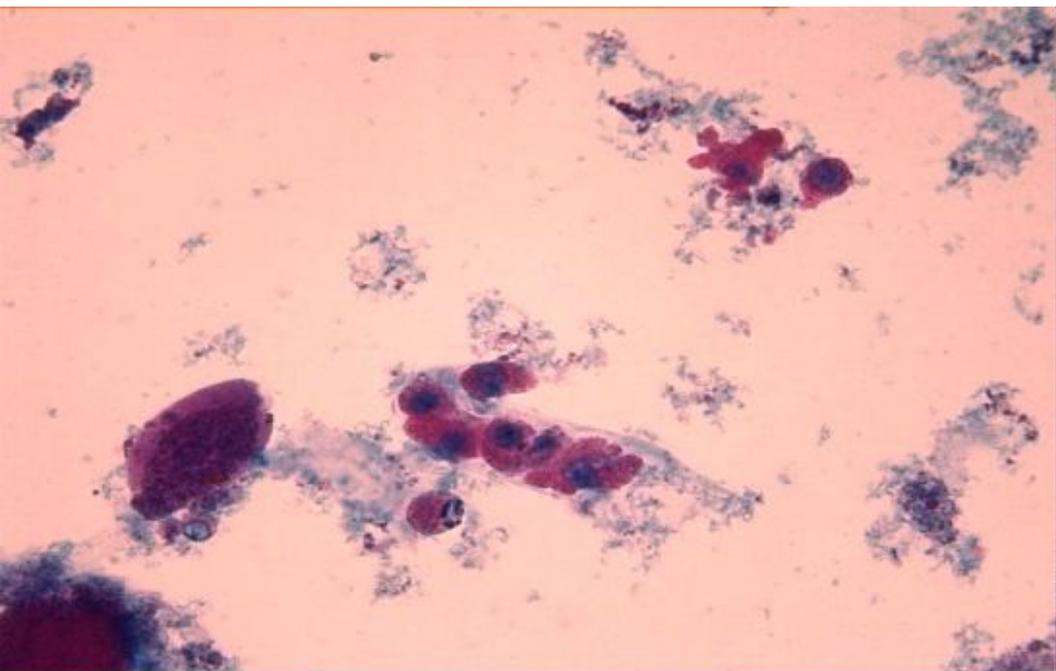
- белков
- ГЛЮКОЗЫ
- ЛИПИДОВ
- электролитов

# ПРОТЕИНУРИЯ

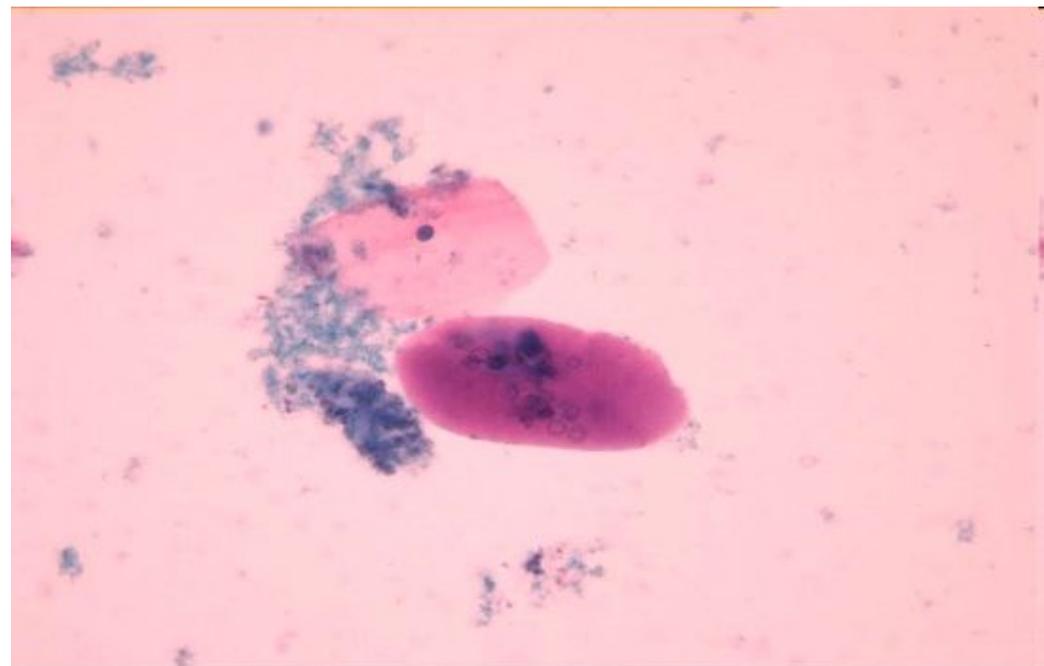
$\geq 3,5$  г/сут



# ЦИЛИНДРУРИЯ

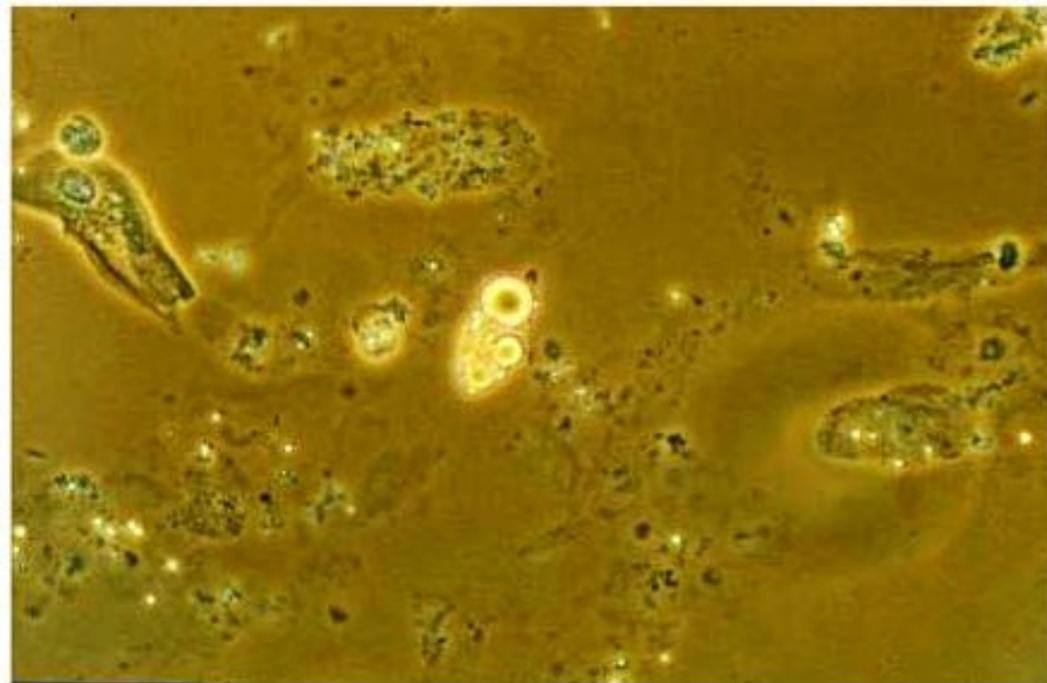


**ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ  
ЦИЛИНДРЫ**

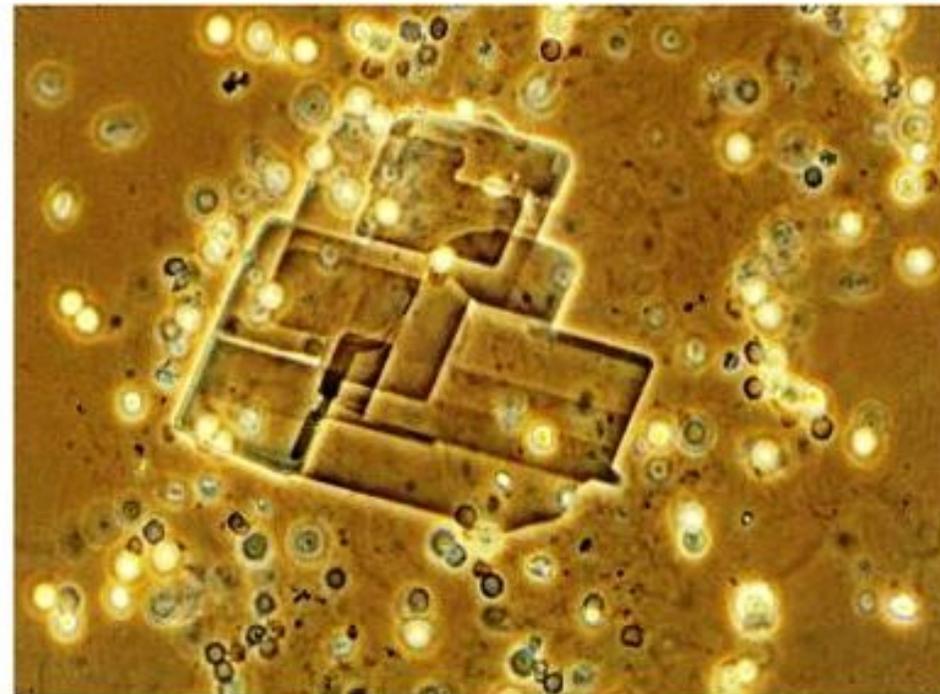


**ВОСКОВИДНЫЕ  
ЦИЛИНДРЫ**

# ЛИПИДУРИЯ



LIPID DROPLETS

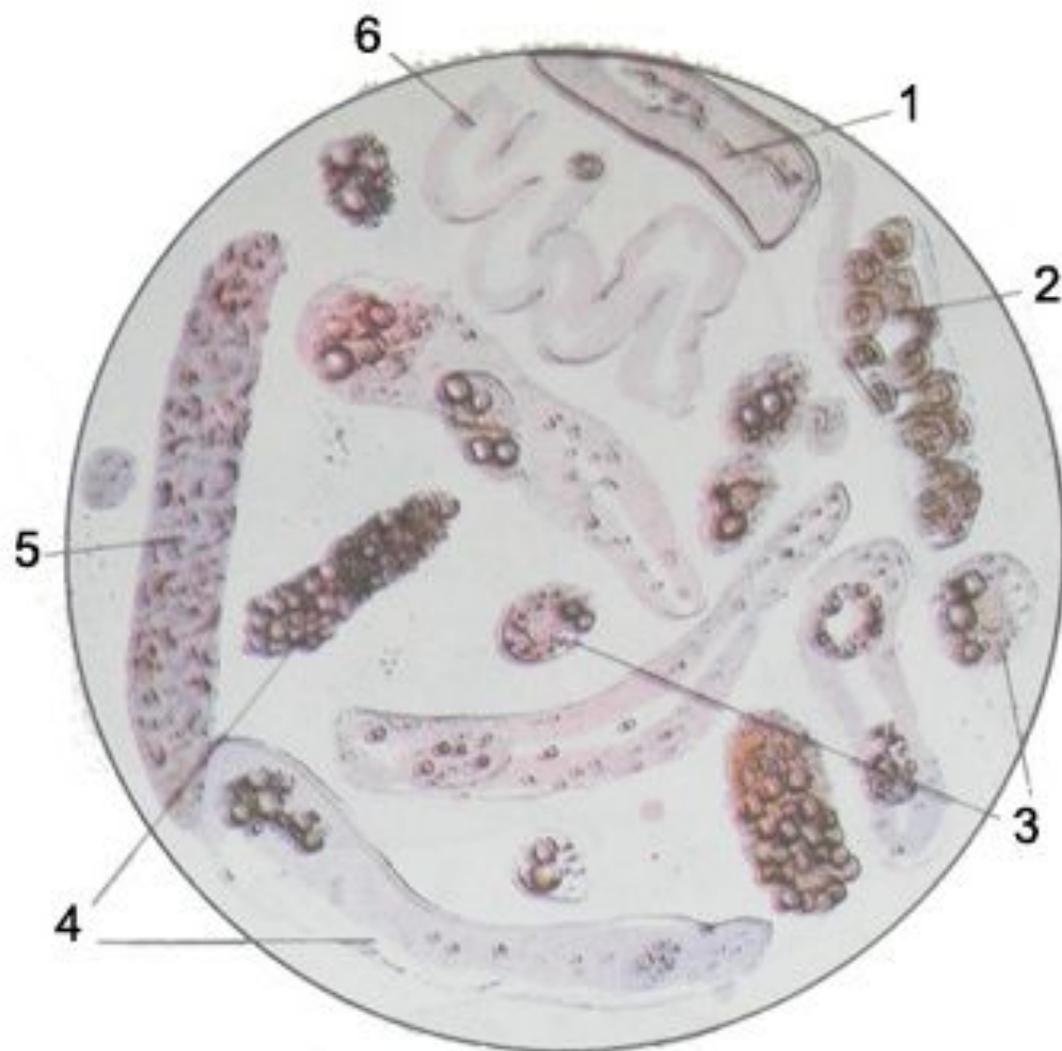


CHOLESTEROL CRYSTAL

# ГЛЮКОЗУРИЯ

# ЭЛЕКТРОЛИТУРИЯ

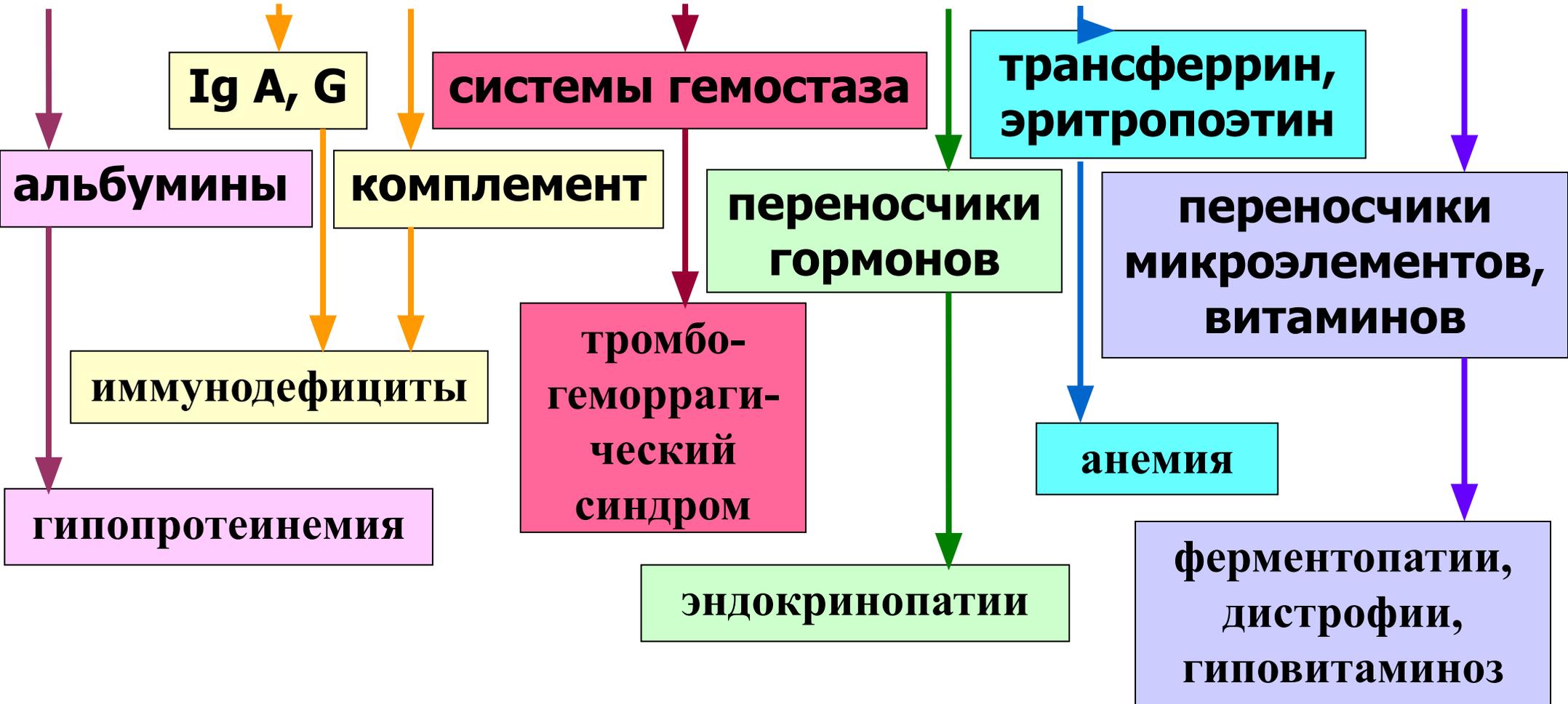




**Осадок мочи при нефротическом синдроме**

- 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



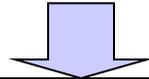
Отек лица



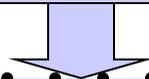
Отек нижних конечностей

# ПАТОГЕНЕЗ ОТЕЧНОГО СИНДРОМА

**МАССИВНАЯ ПРОТЕИНУРИЯ**



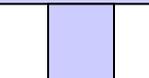
**ГИПОАЛЬБУМИНЕМИЯ**



**ГИПОПРОТЕИНЕМИЯ**



**ГИПООНКИЯ ПЛАЗМЫ**



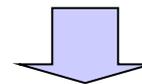
**МАССИВНЫЕ ОТЕКИ**

# ЭКСТРАРЕНАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕФРОТИЧЕСКОГО СИНДРОМА

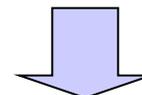
## АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПОТЕНЗИЯ



**ГИПЕРНАТРИУРИЯ**



**ГИПОНАТРИЕМИЯ**



**АРТЕРИАЛЬНАЯ  
ГИПОТОНИЯ**

# НАРУШЕНИЯ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА

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

