

ФГБОУ ВО НижГМА МЗ РФ  
Кафедра урологии им В.Е. Шахова

# МОЧЕКАМЕННАЯ БОЛЕЗНЬ: ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Выполнил: студент 441 гр.  
Леонов В. А.

Научный руководитель:  
доцент, к.м.н. Власов В.В.

---

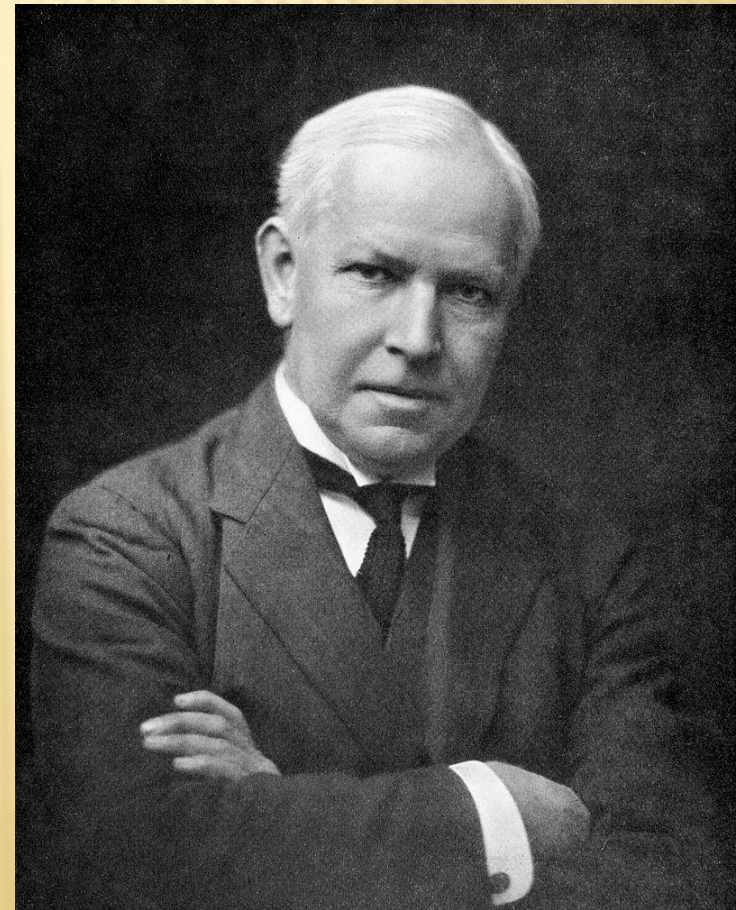
# ПЛАН

---

- ИСТОРИЯ
- ПОНЯТИЕ О РАСТВОРАХ,  
КРИСТАЛЛИЗАЦИИ
- КАЗУАЛЬНЫЙ ГЕНЕЗ
- СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ МКБ
- ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ КАМНЕЙ
- ФОРМАЛЬНЫЙ ГЕНЕЗ

# ИСТОРИЯ

- Самый древний камень найден археологом Эллиотом Смитом в 1901 г. около египетской деревни Эль-Альма в мумии, захороненной 7000 лет назад.
- Гиппократ – лечение почечной колики тепловыми процедурами



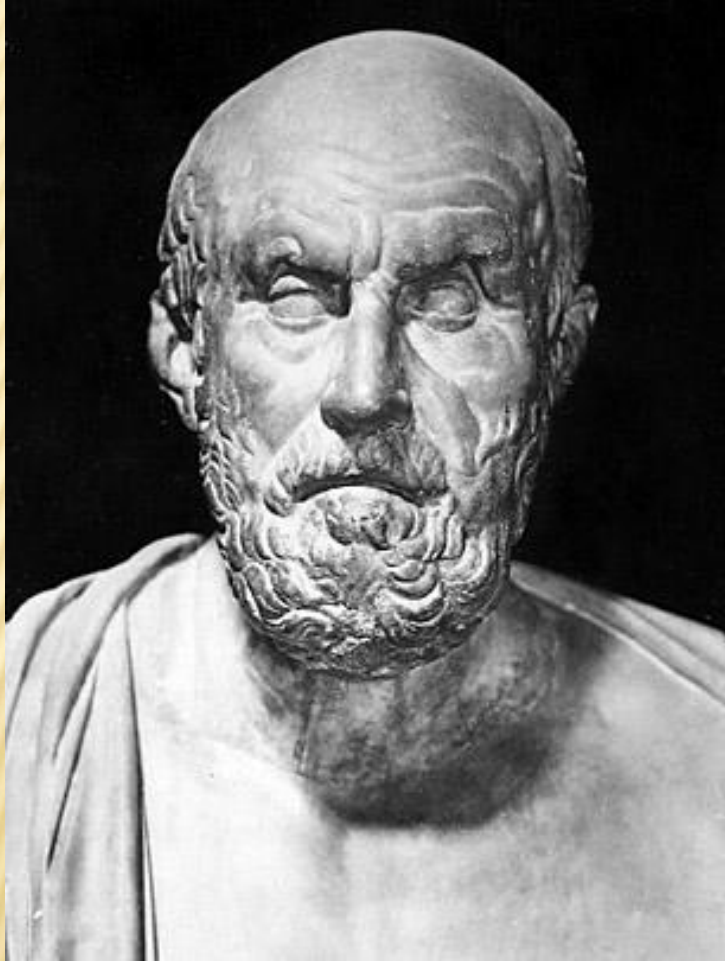
---

**“ΟΥ ΤΕΜΕΩ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘΙΩΝΤΑΣ  
ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙΝ  
ΠΡΗΪΟΕ ΤΗΣΔΕ”**

**Hippocrates (460 - 377 B. C.)**

**“Будучи врачом, я никогда не сделаю  
камнесечения, оставив это ремесленникам,  
специалистам в этом искусстве”**

**Гиппократ (460 - 377 до н. э.)**





Цельс

# ИСТОРИЯ

- Абу-Бакр Мухаммед ибн Закарийя Рази (850-923 г. н. э.) предполагал, что причиной образования камней почек и мочевого пузыря является избыток соли и тепла
- Абул-Касим, живший в XI-XII в. н. э., ввел камнедробление





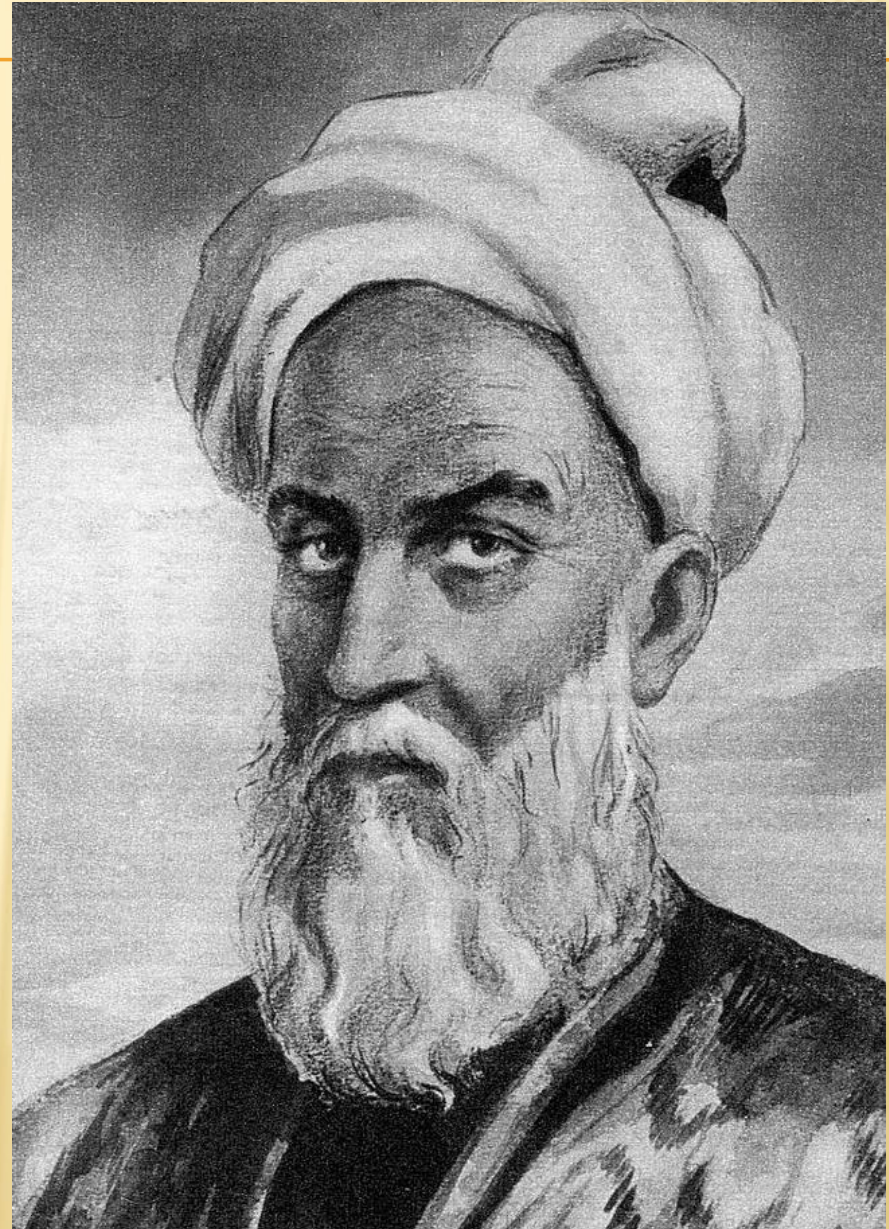
АБУЛ-КАСИМ



# ИСТОРИЯ

---

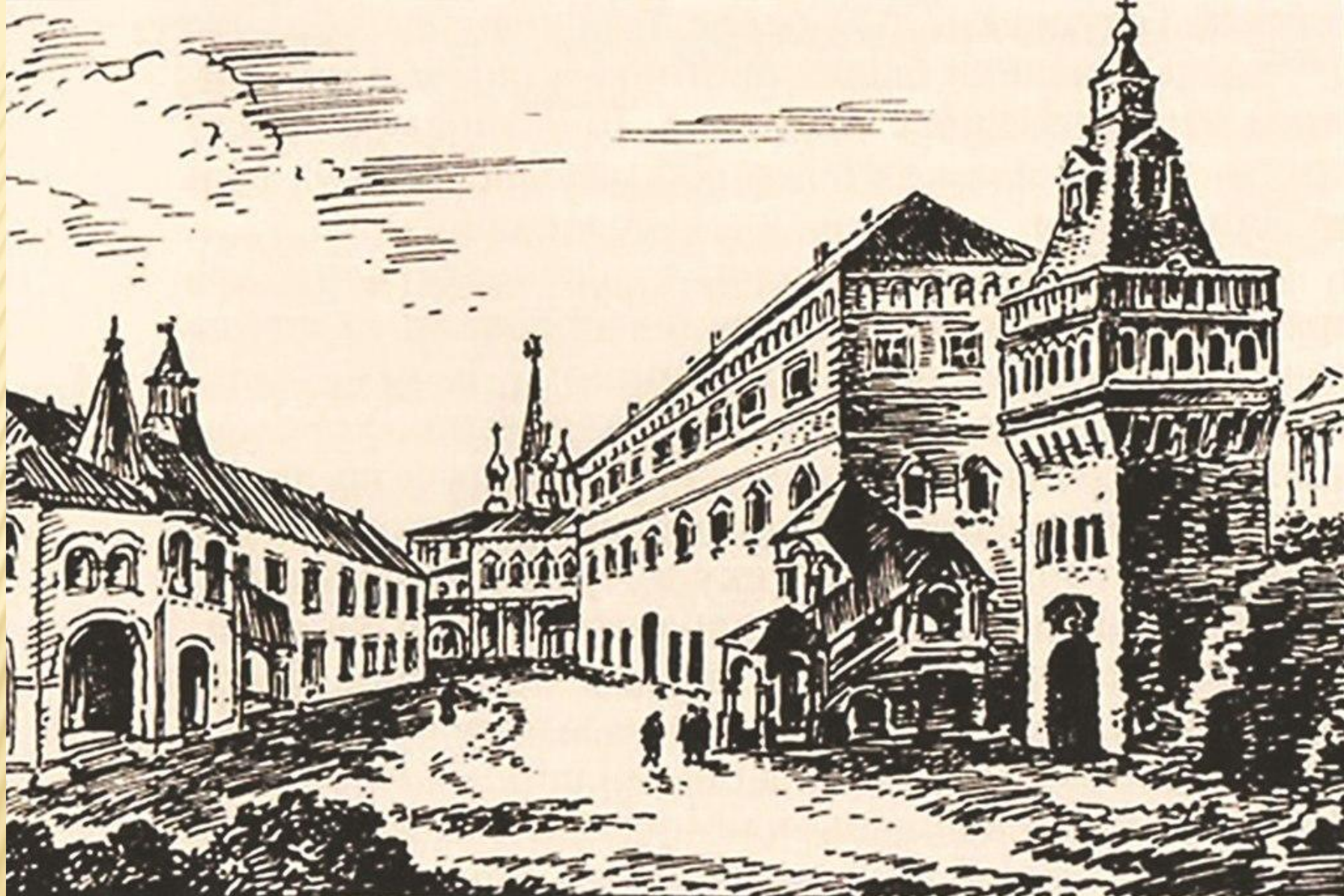
- Авиценна. Причина МКБ кроется в особенностях питания и нарушении оттока мочи.



# ИСТОРИЯ

---

- Древняя Русь – камнесеки
- Грузинский трактат о болезнях. Несравненный Карабади(автор – Кананелли). Симптомы и лечение МКБ. Также были камнесеки.
- 1620г – Аптекарский приказ. Остались камнесеки, появилась санитария.

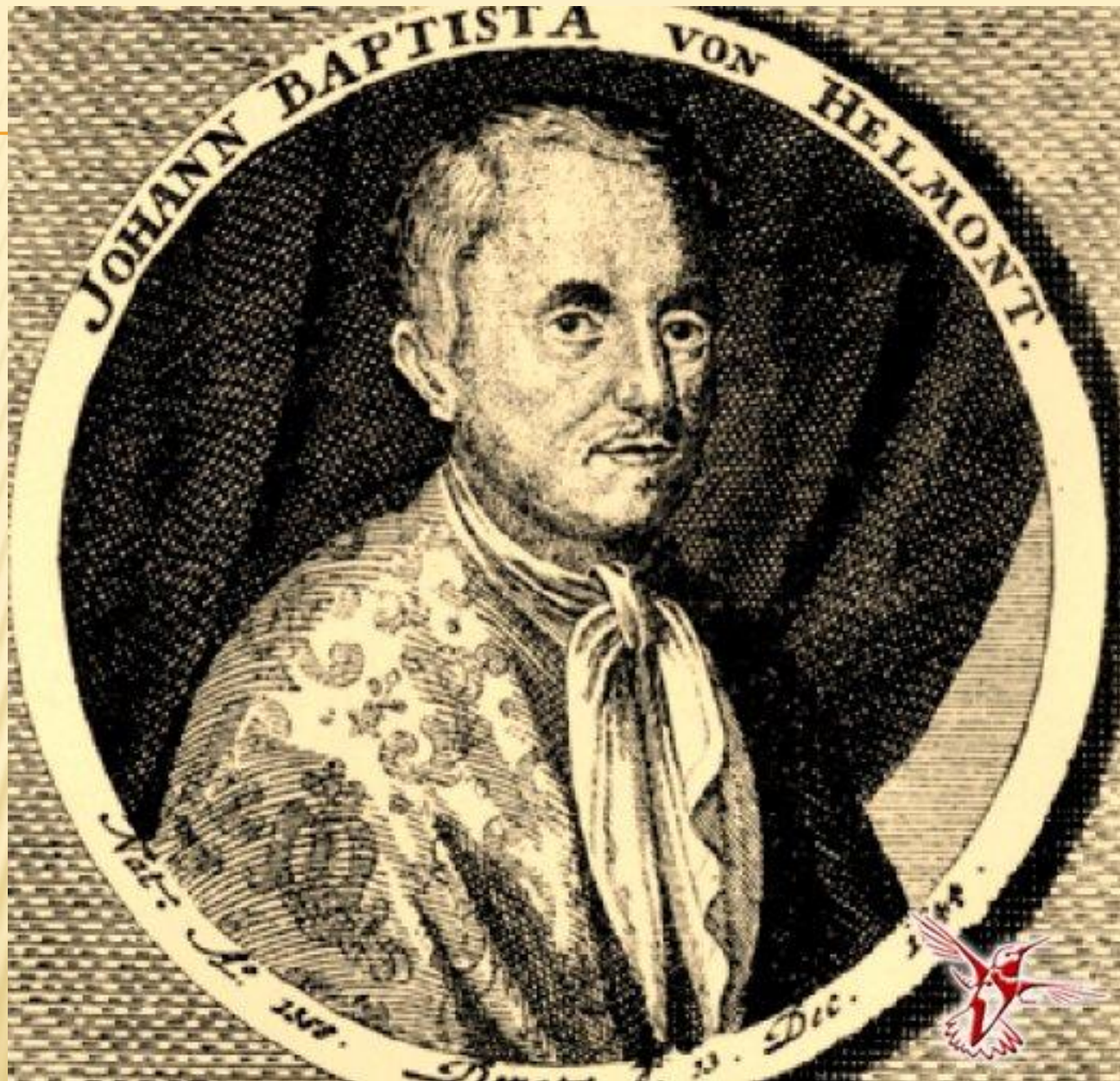


# АПТЕКАРСКИЙ ПРИКАЗ

# ИСТОРИЯ

---

- 1682г. – Толет, трактат о литотомии, техника операции, возможные осложнения
- 1759г. - Ван Гельмонт, трактат «Нефролитиаз». Впервые упоминается о наличии ядра у камня
- И. П. Венедиктов. Окончил Петербургскую военную лекарскую школу в 1767 г. Удалял камни из мочевого пузыря и мочеиспускательного канала. За 36 лет – более 4000 операций(послеоперационная смертность – 4%)
- 1822г. – первый цистолитотриптор L’Etiolles
- 1830г. – цистолитотриптор Гибенталья





Ф. И. Иноземцев

---

БУШ И. Ф.

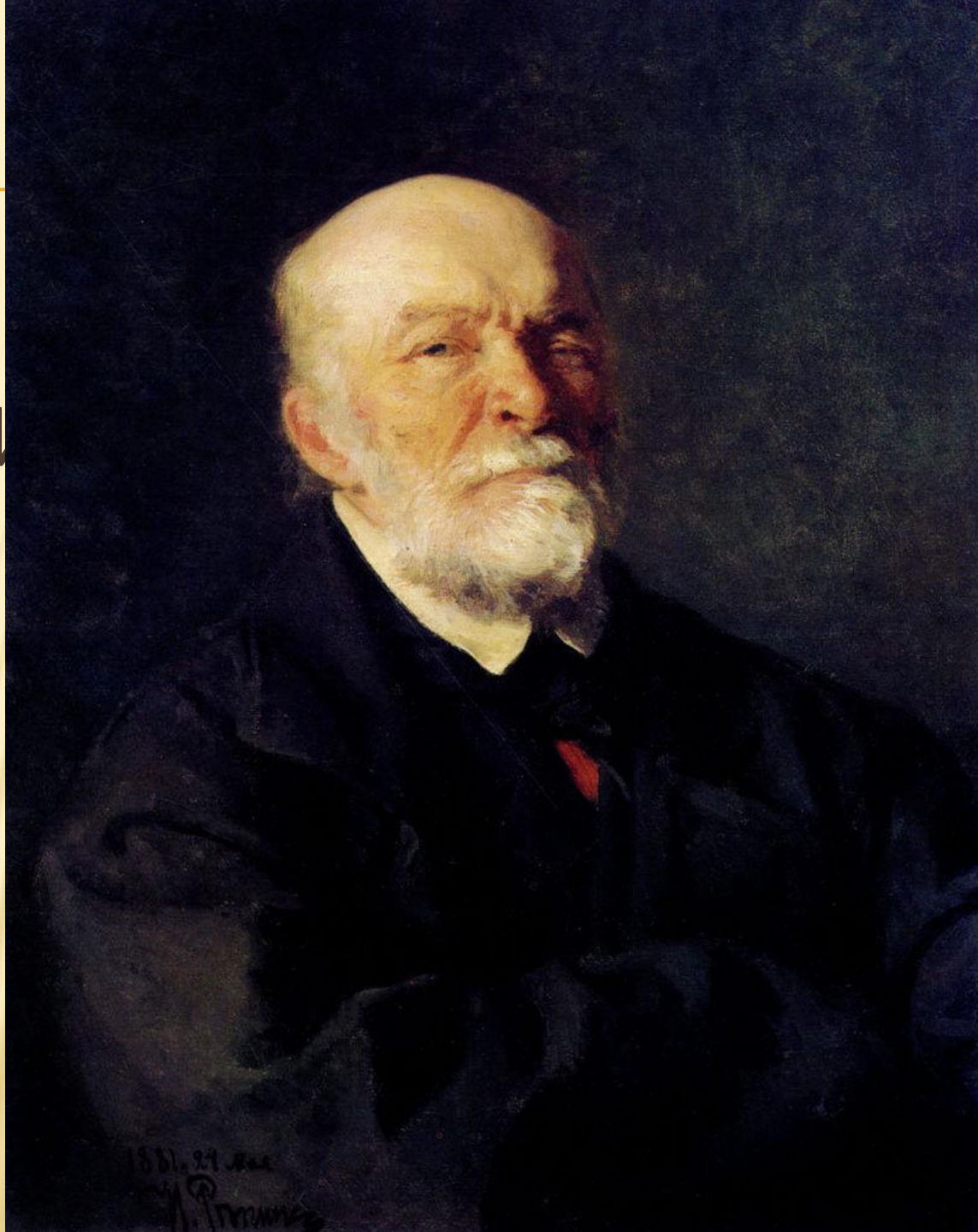


БУЯЛЬСКИЙ И. В





ПИРОГОВ Н. И.



# ОПЕРАЦИИ ПРИ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЯХ

- Целенаправленное вмешательство именно с целью удаления камня из почки впервые выполнил Domenico Marchetti в Падуе. В 1697 г. он удалил 2 камня английскому консулу. В 1734 г. подобную операцию описал Лафит (Франция).



ФЁДОРОВ С. П.



**Н. Е. Савченко**



**Н. А. Лопаткин**



**М. М. Джавадзаде**

# МКБ -

---

- Заболевание, проявляющееся избыточным выделением минеральных солей с мочой и образованием камней в мочевыводящих путях( Крупин В. Н., 2017).
- Мочекаменная болезнь — патология обмена веществ, вызванная различными эндогенными и/или экзогенными причинами, имеет наследственный характер и определяется наличием одного или нескольких камней органов мочевыделительной системы(Урология, Лопаткин, 2011).
- Это биофизический феномен, в результате которого в моче, особенно при высокой её плотности, происходит образование кристаллов, их агрегация и рост, что приводит к нарушению структуры и функции органов мочевого выделения(Вощула В. И.,2006).
- Хроническое полиэтиологическое заболевание, характеризующееся образованием конкрементов в просвете мочевыводящих путей( Власов В. В., 2017).

# РАСТВОРЫ:

---

- Ненасыщенные
- Насыщенные
- Метастабильное пересыщение

# КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ

---

1. Образование ядер(белки, другие кристаллы, фрагменты тканей, инородные тела)
2. Рост кристаллов
3. Агрегация

# ИНГИБИТОРЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ

- Магний(стабилизирует коллоидные растворы)
- Лимонная кислота(«разбавляет»  $\text{Ca}^{2+}$ )
- Сульфаты(связывают Са)
- ГАГ, пирофосфат, уропонтин(за счет аспартата, фториды), ацетогидроксаминовая кислота(ингибитор уреазы)



---

## **А: Кристаллические камни**

### 1. Неорганические камни:

а) кальций-оксалат (вевеллит, ведделлит) – рН 6,0

б) кальций-фосфат (гидроксил-апатит, карбонат-апатит, брушит, витлокит) – рН 6,5

в) магний-аммоний фосфат (струвит) – рН 6,0

### 2. Органические камни:

мочевая кислота, ее соли (ураты), цистин, ксантин - рН 5,5-6,0

урат аммония - рН 6,0

## **Б: Белковые камни (при рН мочи 6,0—7,5)**

## 1. Минералы соединений углерода — оксалатные:

- кальция оксалат моногидрат — вевеллит —  $\text{CaC}^2\text{O}^4\text{xH}^2\text{O}$ ;
- кальция оксалат дигидрат — ведделлит —  $\text{CaC}^2\text{O}^4\text{x}2\text{H}^2\text{O}$ .

## 2. Минералы соединений фосфора — фосфатные: кальция фосфат основной — гидроксилapatит — $\text{Ca}^5(\text{PO}^4)^3\text{OH}$ ;

кальция фосфат дигидрат кислый — апатит —  $\text{Ca}^4\text{H}(\text{PO}^4)^3\text{x}2\text{H}^2\text{O}$ ;

кальция фосфат карбонат основной — карбонатный гидроксилapatит —  $\text{Ca}^5(\text{PO}^4\text{xCO}^3)^2\text{OH}$ ;

кальция фосфат — витлокит —  $\text{Ca}^3(\text{PO}^4)^2$ ;

кальция гидрофосфат — дигидратбрушит —  $\text{CaHPO}^4\text{x}2\text{H}^2\text{O}$ ;

магния гидрофосфат — тригидратньюберит —  $\text{MgHPO}^4\text{x}3\text{H}^2\text{O}$ ;

магния аммония фосфат гексагидрат — струвит —  $\text{MgNH}^4\text{PO}^4\text{x}6\text{H}^2\text{O}$ .

### а) уратные:

- мочева кислота —  $\text{C}^5\text{H}^4\text{N}^4\text{O}^3$ ;

- мочева кислота дигидрат —  $\text{C}^5\text{H}^4\text{N}^4\text{O}^3\text{x}2\text{H}^2\text{O}$ ;

- кальция урат —  $\text{Ca}(\text{C}^5\text{H}^4\text{N}^4\text{O}^3)^2$ ;

- аммония гидроурат —  $\text{NH}^4\text{C}^5\text{H}^3\text{N}^4\text{O}^3$ .

### б) прочие (редко встречающиеся).

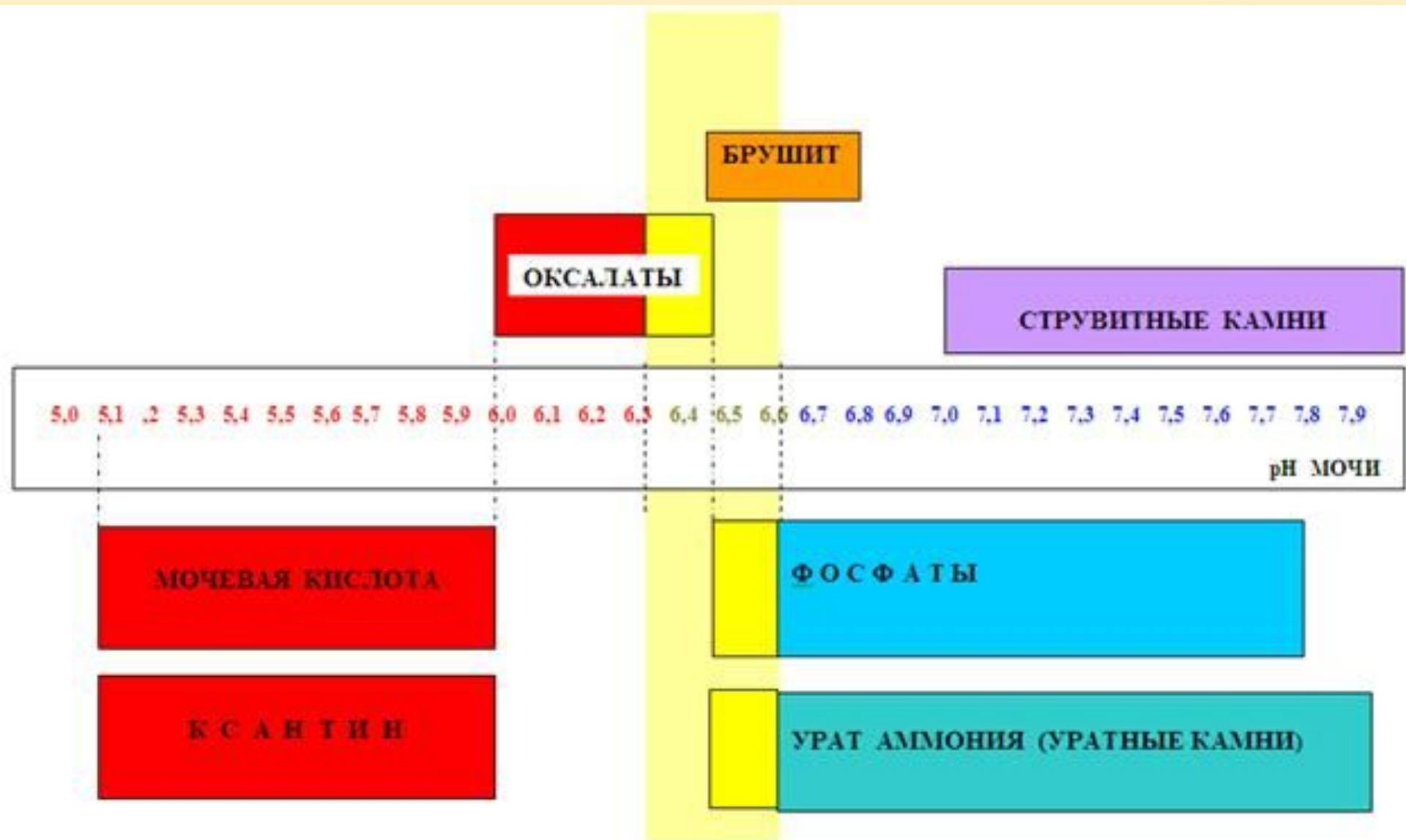
- цистин —  $\text{C}^6\text{H}^{12}\text{N}^2\text{O}^4\text{S}^2$ ;

- ксантин —  $\text{C}^5\text{H}^4\text{N}^4\text{O}^2$ ;

- кальция карбонат — арагонит —  $\text{CaCO}^3$ ;

- кремния диоксид — опал —  $\text{SiO}^2\text{xH}^2\text{O}$ .

Кроме того, выделяют еще окислы, преимущественно железистые - гетит, лепидокротит, гематит и магнетит.



**БРУШИТ**

**ОКСАЛАТЫ**

**СТРУВИТНЫЕ КАМНИ**

5,0 5,1 5,2 5,3 5,4 5,5 5,6 5,7 5,8 5,9 6,0 6,1 6,2 6,3 6,4 6,5 6,6 6,7 6,8 6,9 7,0 7,1 7,2 7,3 7,4 7,5 7,6 7,7 7,8 7,9  
рН МОЧИ

**МОЧЕВАЯ КИСЛОТА**

**КСАНТИН**

**ФОСФАТЫ**

**УРАТ АММОНИЯ (УРАТНЫЕ КАМНИ)**

# ЭТИОЛОГИЯ

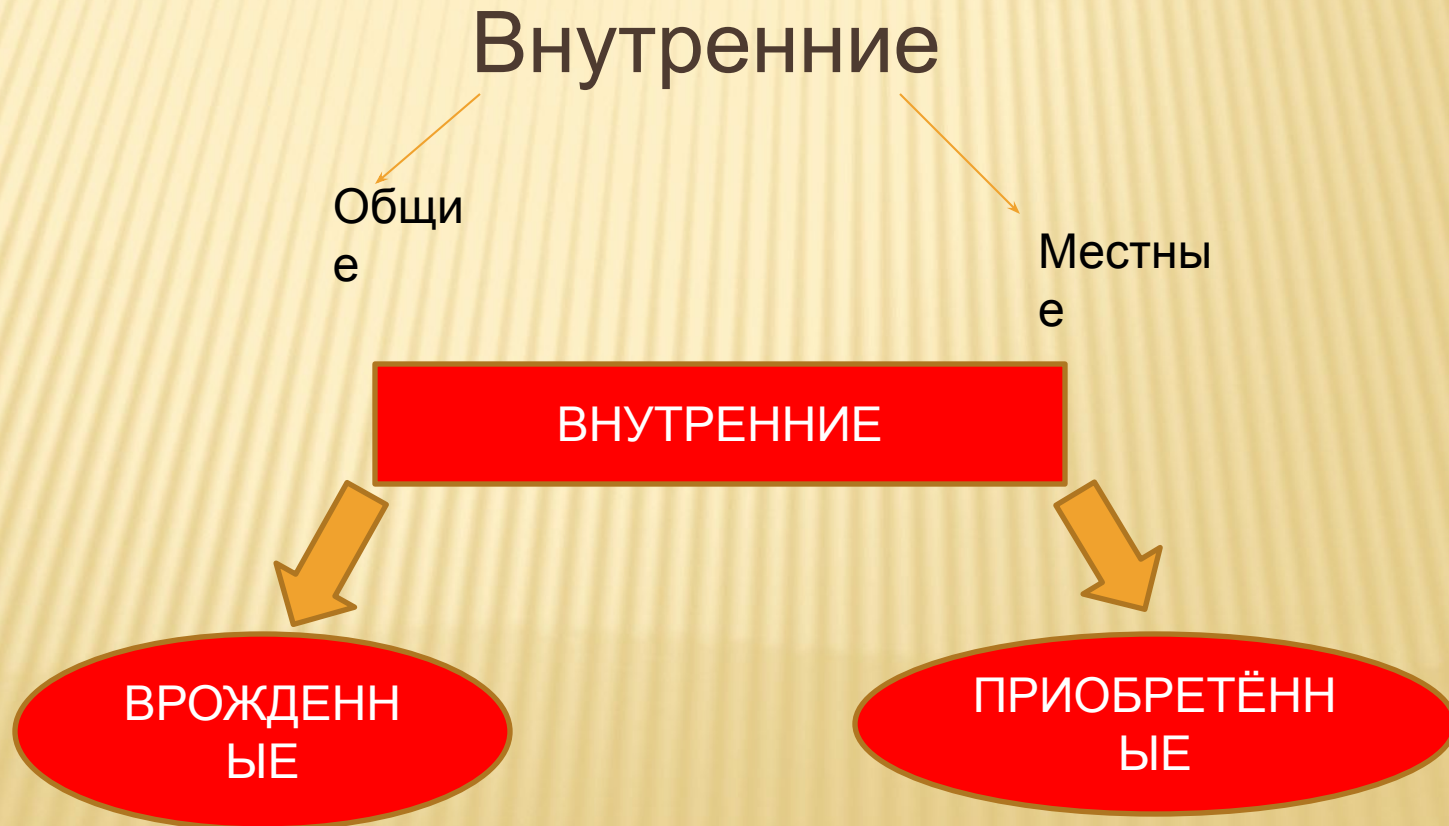
---

- Формальный генез(патогенез)
- Казуальный генез

# КАЗУАЛЬНЫЙ ГЕНЕЗ

---

Факторы риска МКБ: внешние(экзогенные) и внутренние(эндогенные)



**ПРЕРЕНАЛЬНЫЕ:**

- ЭКЗОГЕННЫЕ
- ЭНДОГЕННЫЕ

**РЕНАЛЬНЫЕ:**

- ГЛОМЕРУЛЯРНЫЕ
- ТУБУЛЯРНЫЕ

**ПОСТРЕНАЛЬНЫЕ:**

- ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭПИТЕЛИЯ
- ОБСТРУКЦИЯ
- ИНФЕКЦИЯ

# ВНУТРЕННИЕ

---

1. Генетические,
2. гипо/авитаминоз А, Д,
3. гипервитаминоз Д,
4. мочекаменные диатезы,
5. фибропластические сужения,
6. гиперкальциурия

# ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

---

- Можно разделить на 3 группы:
  1. Обусловлены в большей степени геномом человека
  2. В формировании МКБ принимает участие как геном, так и факторы внешней среды
  3. В большей степени факторы внешней среды



# ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

---

- Уролитиаз наблюдается при таких наследственных моногенных формах нарушений обмена веществ, как **алкаптонурия, глицинурия, ксантинурия, первичная оксалурия (оксалоз), цистинурия (синдром Абдергальдена—Линьяка), идиопатический ацидоз (синдром Батлера—Олрайта).**

# ЦИСТИНУРИЯ (СИНДРОМ АБДЕРГАЛЬДЕНА— ЛИНЬЯКА)

---

- Тип I — отсутствие транспорта цистина и в кишечнике, и в почках.
- Тип II — сниженный транспорт цистина в почках (50%), полное отсутствие транспорта в почках и кишечнике.
- Тип III — сниженный транспорт всех аминокислот в почках при нормальном всасывании в кишечнике
- Тип наследования – аутосомно-рецессивный
- Имеет значение кровное родство
- Цистин плохо растворим, поэтому камни образуются легко

# ГЛИЦИНУРИЯ

---

- Тип наследования – доминантный
- Нарушения транспорта глицина почечными канальцами
- Глицин переходит в глиоксиловую кислоту, что является источником образования оксалатных камней



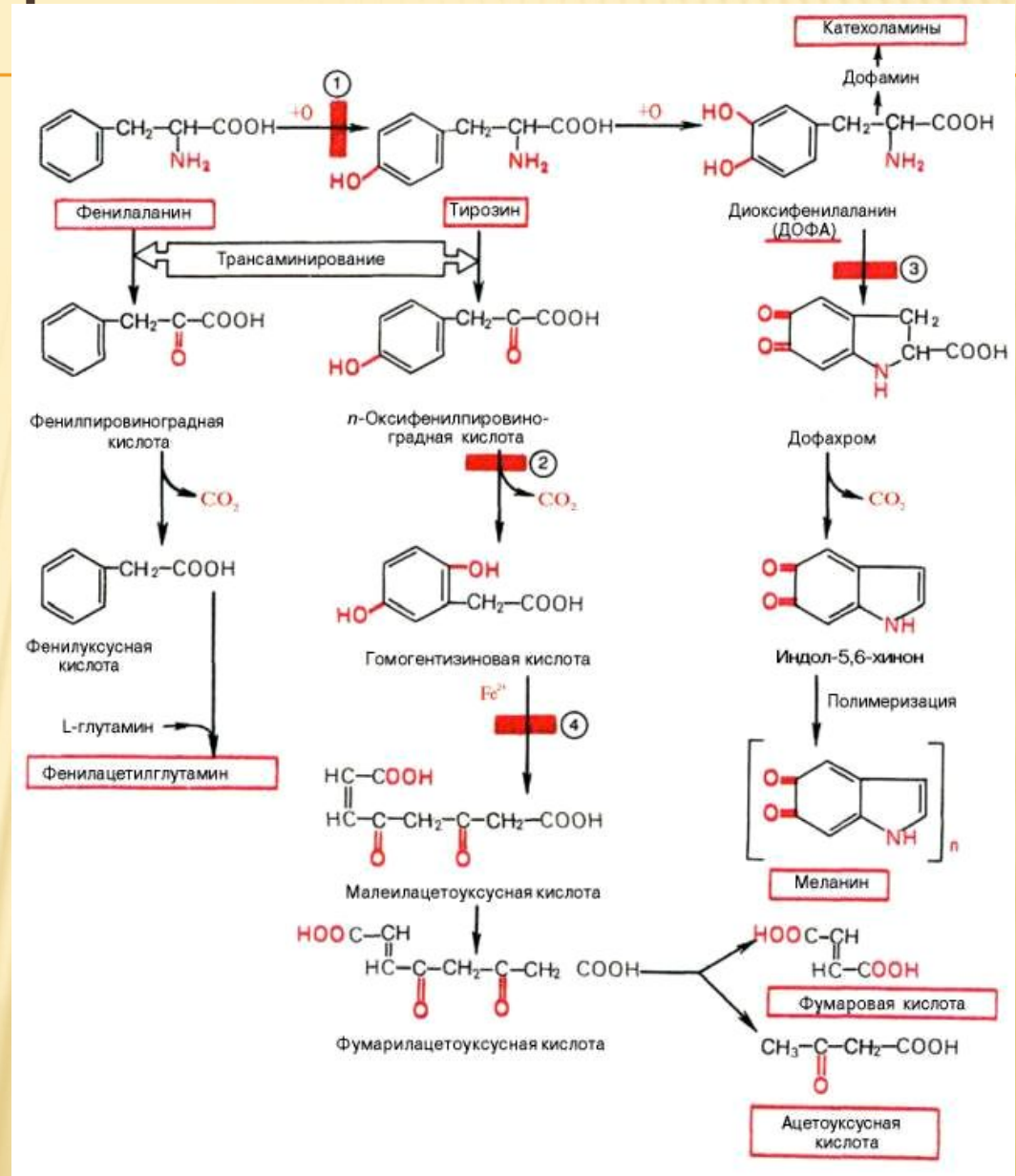
# СИНДРОМ БАТЛЕРА-ОЛРАЙТА (ИДИОПАТИЧЕСКИЙ АЦИДОЗ)

---

1. Тип наследования – аутосомно-доминантный или х-сцепленный с полом
2. В основе – нарушение выделения ионов водорода в просвет канальцев или нарушение транспорта в клетки

# АЛКАПТОНУРИЯ

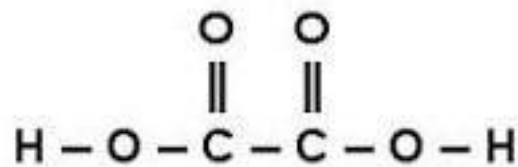
□ Тип наследования – аутосомно-рецессивный



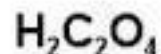
# ПЕРВИЧНАЯ ГИПЕРОКСАЛУРИЯ(1 И 2 ТИП)

В основе – нарушение обмена глицина и глиоксиловой кислоты, что приводит к оксалурии.

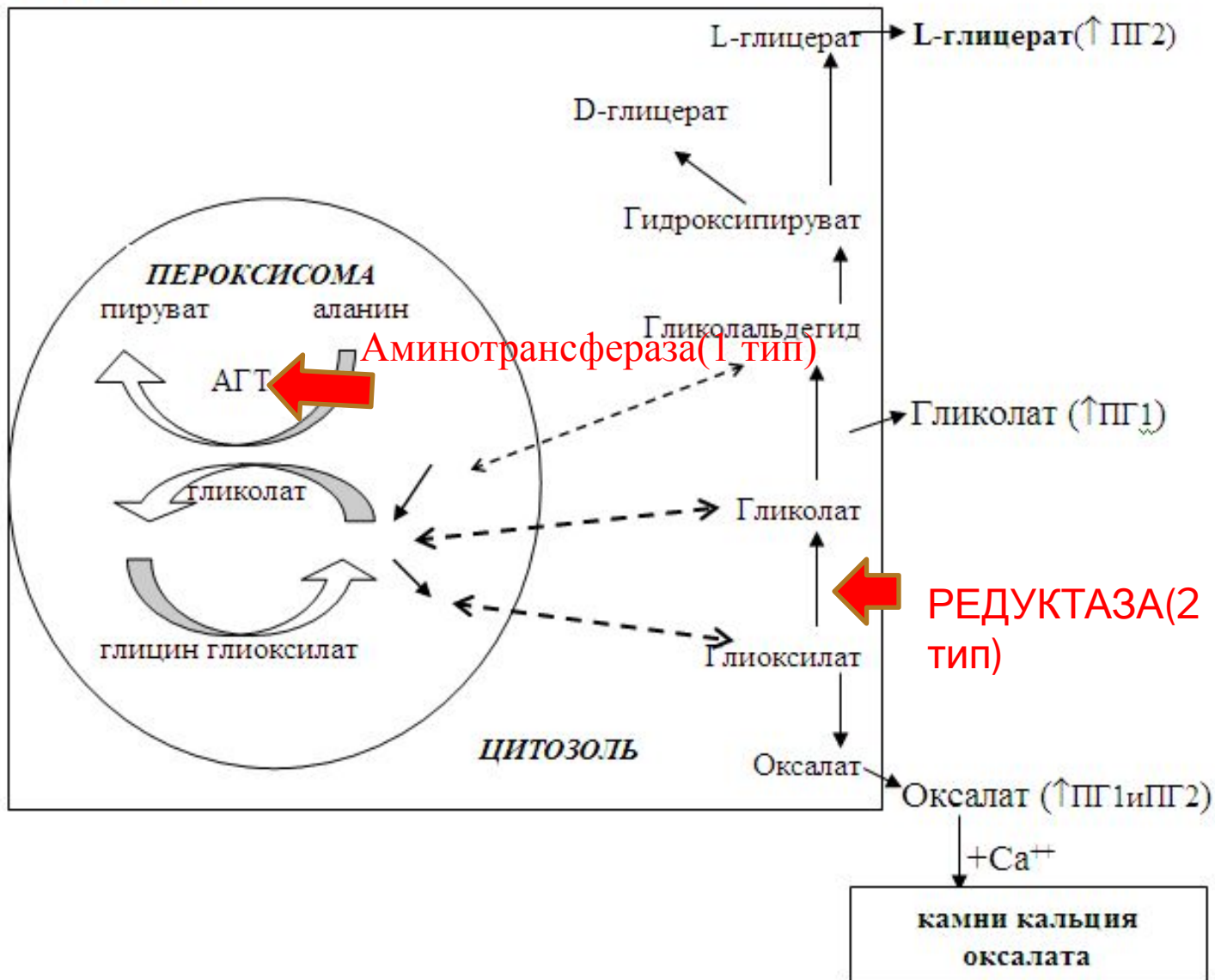
Тип наследования – аутосомно-доминантный или рецессивный



Щавелевая кислота



# ГЕПАТОЦИТ





# ПЕРВИЧНАЯ УРАТУРИЯ (УРАТНАЯ НЕФРОПАТИЯ, ПОДАГРИЧЕСКАЯ ПОЧКА, УРАТНЫЙ НЕФРОЛИТИАЗ)

Обусловлена избыточным накоплением солей мочевой кислоты в результате нарушения пуринового обмена (ПОДАГРА). Приводит к образованию интерстициального нефрита

# СИНДРОМ ЛЁША - НИХАНА

---

- Наследственная недостаточность гипоксантингуанинфосфорибозил-трансферазы является причиной тяжелого нефрологического заболевания у детей (синдром Леша—Найхана). Недостаточность фермента обусловлена аномальным геном, локализованным в X хромосоме. Заболевание наследуется как доминантный, сцепленный с полом, признак и появляется только у мальчиков. Синдром характеризуется триадой: семейная энцефалопатия, аутоагрессивность, гиперурикемия. У детей наблюдается умственная и психическая отсталость, задержка физического развития.

---

# ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВОЗМОЖНО ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ МКБ

# ГАЗЫМОВ М.М., 1985Г

---

- М. М. Газымов (1985) изучил распределение частот генов ABO у 1133 больных уролитиазом. Заболевание достоверно чаще встречается у лиц с O (I) группой крови и реже у лиц с B (III) и AB (IV) группами. Процент **резус-отрицательных** лиц среди больных уролитиазом достоверно выше, чем у здоровых. По наблюдениям автора, у больных с O (I) группой крови конкременты были в основном из оксалатов кальция, солей мочевой кислоты, при A (II) группе чаще были смешанные камни, а при B (III) — смешанные и струвиты.

АЛЕКСАНДРОВ В. П., 1984; 1985; 1988ГГ  
HLA

---

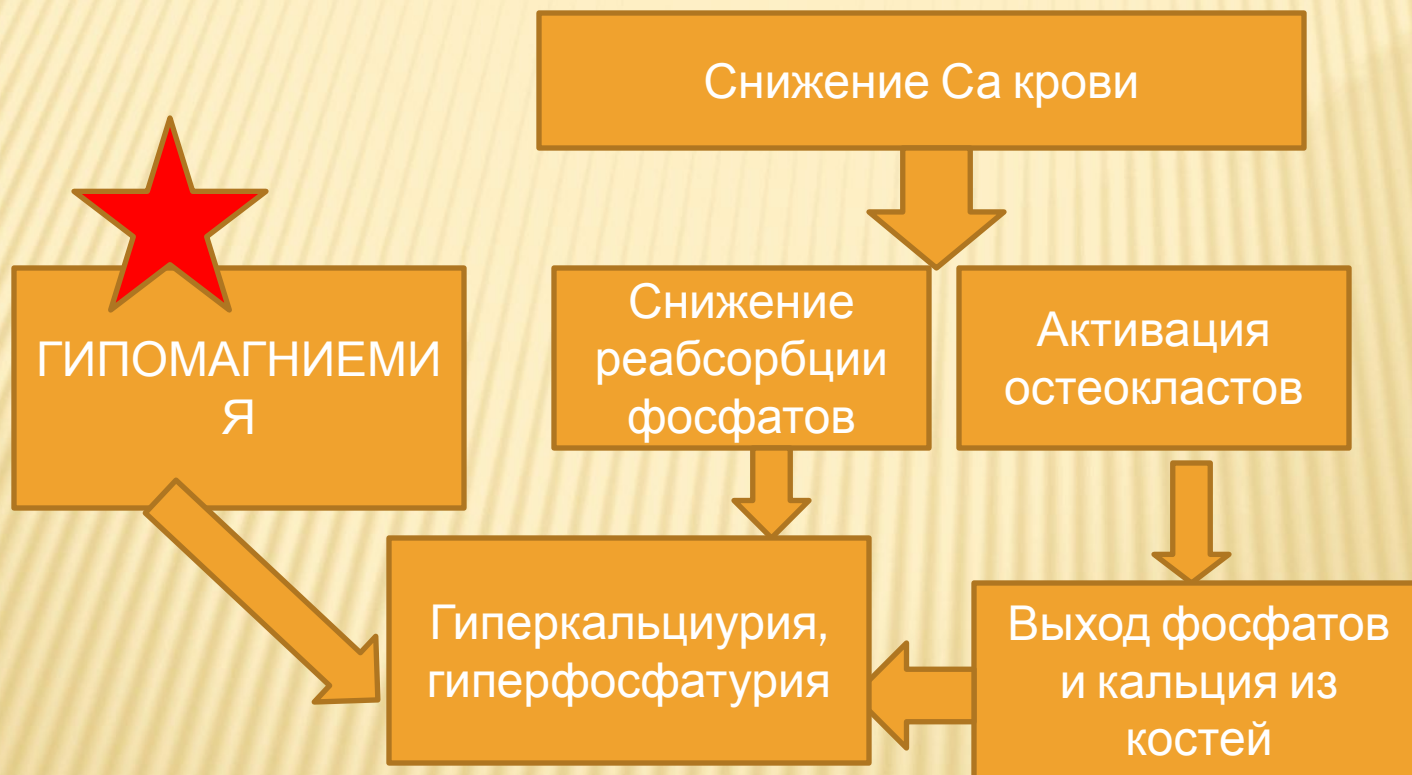
У больных уролитиазом гены HLA B13, B22 и B35 встречаются чаще, чем у здоровых лиц.

Лица с HLA B35 имели отягощенную наследственность по камнеобразованию

---

# ДРУГИЕ ЭНДОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

# ПЕРВИЧНЫЙ ГИПЕРПАРАТИРЕОИДИЗМ



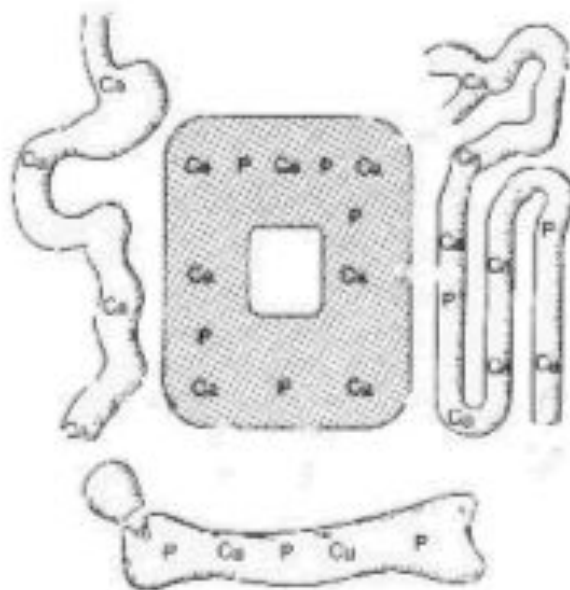
# ГИПЕРКАЛЬЦИУРИЯ (>5 ММОЛЬ/Л)

- НАСЛЕДСТВЕННАЯ, ИДИОПАТИЧЕСКАЯ
- ТРАВМЫ
- СИСТЕМНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ СКЕЛЕТА (САРКОИДОЗ, ТУБЕРКУЛЁЗ, ОСТЕОМИЕЛИТ), АКРОМЕГАЛИЯ
- ГИПОДИНАМИЯ, УТЕЧКА КАЛЬЦИЯ (СНИЖЕНИЕ ЛАКТАТА)
- ИЗБЫТОК NaCl, НЕДОСТАТОК K В ОРГАНИЗМЕ



# ГИПЕРКАЛЬЦИУРИЯ

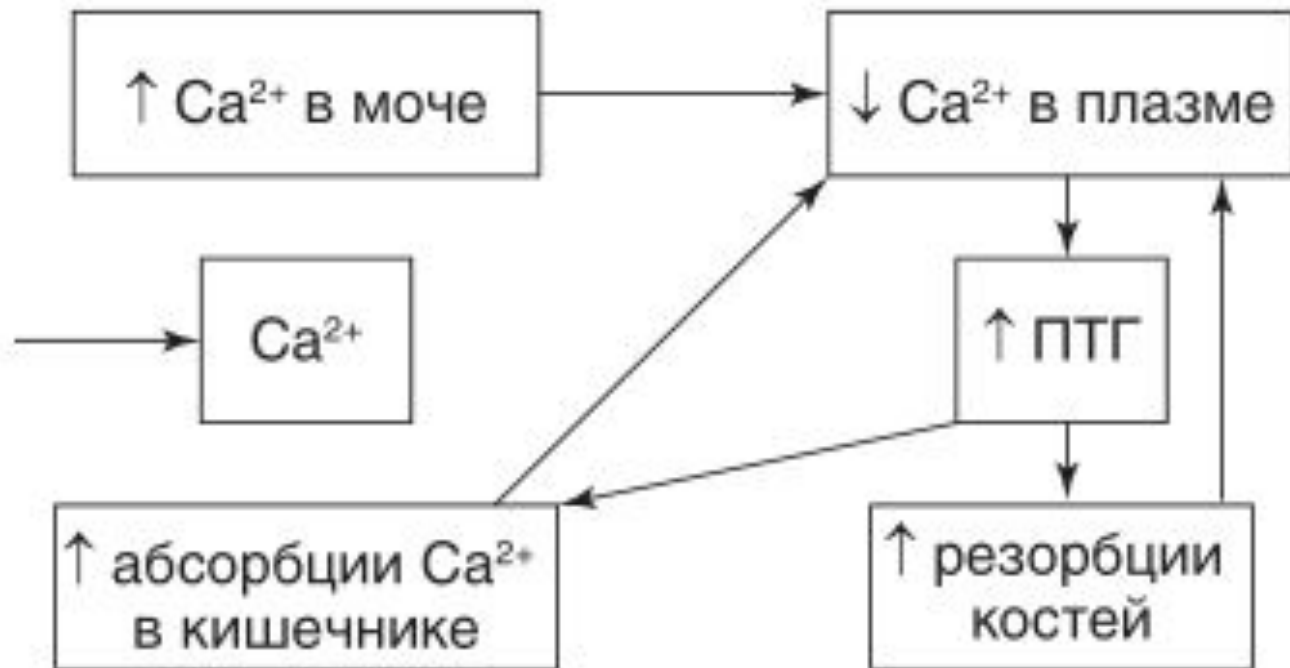
Повышение абсорбции  
**интестинальный тип**



Уменьшение  
реабсорбции  
**почечный тип**

повышение резорбции из костей  
**резорбтивный тип**

## Почечная гиперкальциурия



## Резорбтивная гиперкальциурия



## Абсорбционная гиперкальциурия



# ГИПО/АВИТАМИНОЗ А

---

Гиперкератоз эпителия мочевых путей  
вследствии слабости  
соединительнотканного матрикса и  
снижения антиоксидантной системы  
организма

# ГИПО/ГИПЕРВИТАМИНОЗ Д



ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ОЧАГ УРОЛИТИАЗА –  
ЗАПОЛЯРЬЕ – ГИПО Д?

# ДИАТЕЗЫ

---

Мочекислый, щавелевооовокислый,  
фосфорнокислый



ИЗМЕНЕНИЕ pH мочи

---

# **ЭКЗОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ**



# ЭКЗОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ

---

1. Климат
2. Биогеохимические особенности почв, воды,
3. Факторы питания,
4. Социальные факторы,
5. Лекарственные препараты

# КЛИМАТ

---

Температурный режим воздуха, влажность,  
инсоляция, осадки

# РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

---

- В. С. Цинцадзе (1981) создал экспериментальную модель нефролитиаза путем длительного кормления подопытных животных пищей, содержащей в избыточном количестве молибден, кремний и марганец. Установлена корреляция между содержанием этих микроэлементов в почве и земной массе растений на территории Грузии и заболеваемостью уролитиазом, наиболее выраженная по молибдену

# ВОДА

---

## Жесткость воды и ингибиторы





# TURKMENISTAN

- International boundary
- *Welayat* boundary
- National capital
- *Welayat* capital
- Railroad
- Road

200 Kilometers  
200 Miles

Normal Conic Projection, SP 12N/38N

WELAYATY  
AHAL  
WELAYATY

LEBAP

WELAYATY

MARY

WELAYATY

IRAN

AFGHANISTAN

Ashgabat

Mary

Bayramaly

Mashhad

Saragt

Gushgy

Herat

Shindand

Deyhuk

Meymaneh

Delaram

Nebitdag

Gumdag

Gyzylarbat

Sumbar

Rud-e Atrak

Bojnurd

Gorgan

Shahrud

Sabzevar

Neyshabur

Tayyebat

Gonabad

Yerbent

Tejen

Charjew

Qarshi

Gowurdak

Kerki

Sheberghan

Darya-ye Morghab

Harirad

Darya-ye Helmand

Bukhoro

Samarqand

# ПИТАНИЕ

---

Пурины, оксалаты, фосфаты. Синдром Бурнетта

# ОКСАЛАТЫ

| Продукты, содержащие большое количество оксалатов | Не содержат оксалатов |
|---|-----------------------|
| Какао, шоколад                                    | Баклажаны             |
| Свекла  | Грибы                 |
| Сельдерей   | Цветная капуста       |
| Щавель  | Огурцы                |
| Петрушка  | Горох                 |
| Ревень  | Тыква                 |
| Помидоры  | Белокочанная капуста  |
| Морковь   | Абрикосы, бананы      |
| Крепкий чай                                       | Смородина             |

□ И ПЕРЕЦ

# УРАТЫ

---

В норме в литре крови взрослого человека должно содержаться:

у мужчины – от 34 до 70 мг мочевой кислоты;

у женщины – от 24 до 57 мг.

Норма питания 700-1000мг/сут.



---

Перечень пищевых продуктов Содержание пурина (в мг)  
на 100 г

|                      |      |
|----------------------|------|
| Черный чай (заварка) | 2766 |
| Порошок какао        | 1897 |
| Кофе молотый         | 1213 |
| Дрожжи сухие         | 761  |
| Свежие дрожжи        | 321  |
| Печень куриная       | 249  |
| Говяжья печень       | 229  |
| Шпроты               | 224  |
| Икра сельди          | 188  |

# ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СРЕДСТВА

---



ЛС,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ  
ОБРАЗОВАНИЮ  
КАМНЕЙ ЗА СЧЕТ  
ТОКСИЧЕСКИХ И  
МЕТАБОЛИЧЕСКИХ  
ЭФФЕКТОВ

ЛС, УЧАВСТВУЮЩИЕ В  
ПОСТРОЕНИИ КАМНЕЙ

# ЛС, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ТОКСИЧЕСКИ И МЕТАБОЛИЧЕСКИ

---

1. КОФЕИН
2. АЦЕТАЗОЛАМИД(ИНГИБИТОР КАРБОАНГИДРАЗЫ)
3. АЛЛОПУРИНОЛ(ИНГИБИТОР КСАНТИНОКСИДАЗЫ, КСАНТИНОВЫЕ КАМНИ)
4. Витамины С, Д
5. Глюкокортикоиды
6. ТРАМАДОЛ – ТОКСИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

# ЛС, УЧАВСТВУЮЩИЕ В ПОСТРОЕНИИ КАМНЕЙ

---

1. АБ И СПМС: ТЕТРАЦИКЛИНЫ,  
ФТОРХИНОЛОНЫ, НИТРОФУРАНЫ
2. ТРИАМТЕРЕН (ДИУРЕТИЧЕСКОЕ И  
ГИПОТЕНЗИВНОЕ ДЕЙСТВИЯ)

# СОЦИАЛЬНЫЕ

---

- УМСТВЕННЫЙ ТРУД,  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВА

# НЕЯСНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИОЛОГИИ МКБ

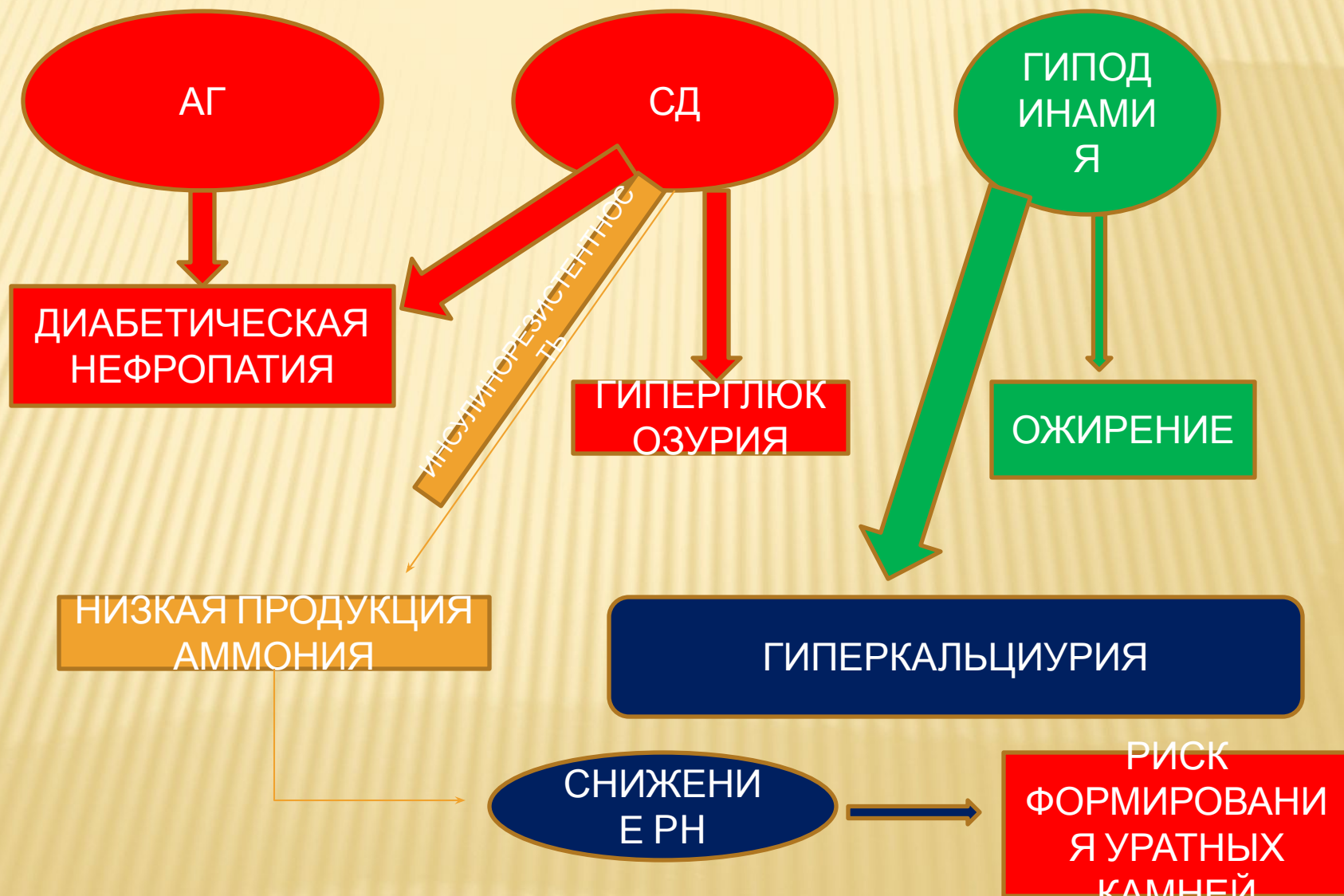
---

ПОЧЕМУ КАМЕНЬ ОБРАЗУЕТСЯ ТОЛЬКО В  
ОДНОЙ ПОЧКЕ?

---

Нарушение гемодинамики ОБТУРАЦИЯ,  
ИНФРАВЕЗИКАЛЬНАЯ ОБСТРУКЦИЯ

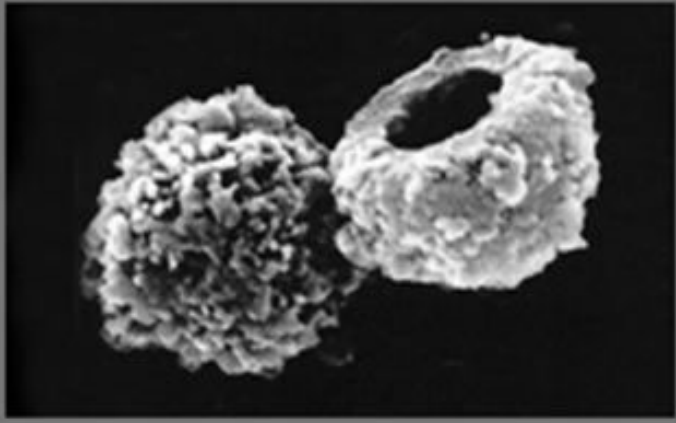
# МКБ и МС



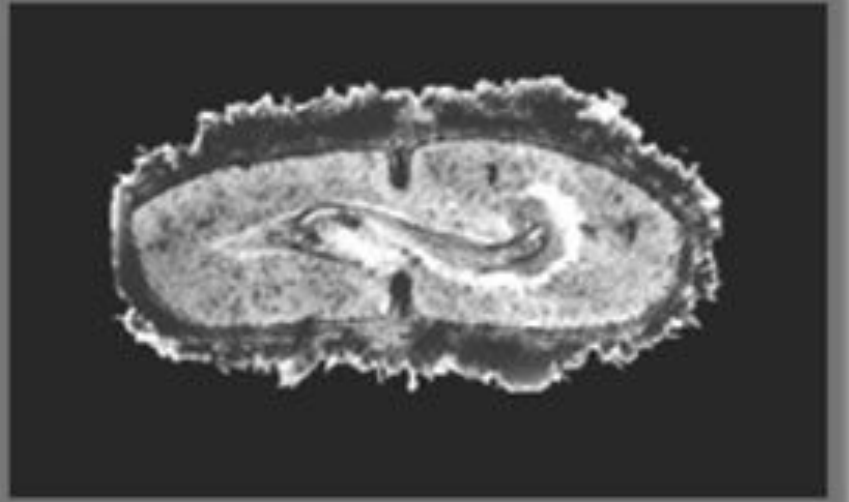


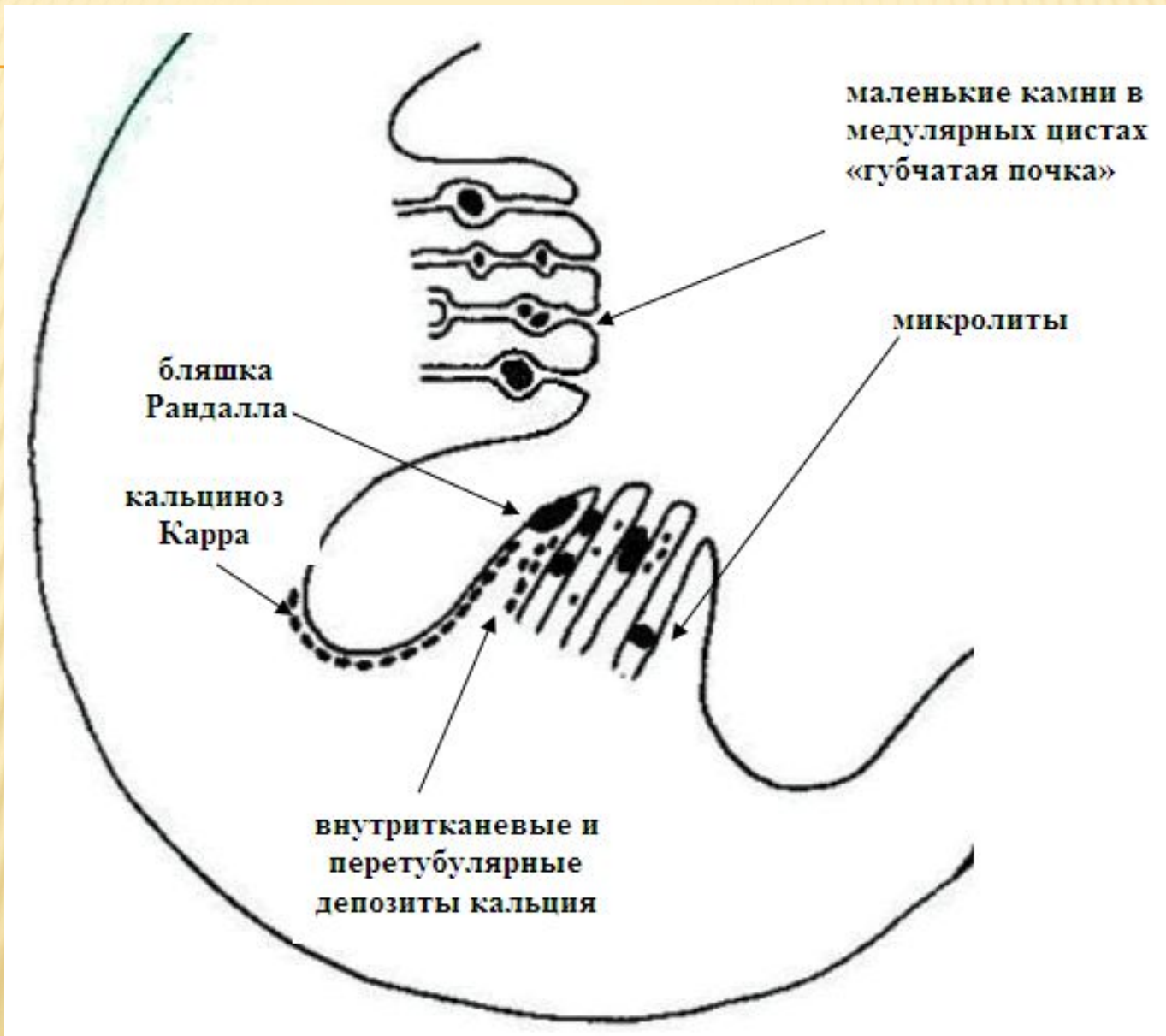
# НАНОБАКТЕРИИ

*Kajander et al./PNAS*



*Kajander et al./PNAS*





---

# БЕЛОК – МАТРИЦА КАМНЯ

# БЕЛОК КАК МАТРИЦА КАМНЯ

```
graph TD; A[БЕЛОК КАК МАТРИЦА КАМНЯ] --> B(СЕРОИДЕНТИЧНЫЕ); A --> C(НЕСЕРОИДЕНТИЧНЫЕ)
```

СЕРОИДЕНТИЧНЫЕ

НЕСЕРОИДЕНТИЧНЫЕ

# НЕСЕРОИДЕНТИЧНЫЕ

- МАТРИКСНАЯ СУБСТАНЦИЯ А
- БЕЛОК ТАММА-ХОРСФЕЛЛА  
(УРОМОДУЛИН)



БЕЛКОВАЯ ЧАСТЬ(АСП,ГЛН,  
ЛЕЙ,ГЛИ)



УГЛЕВОДНАЯ ЧАСТЬ  
(N-  
АЦЕТИЛГАЛАКТОЗА  
МИН, N-  
АЦЕТИЛГЛЮКОЗАМ  
ИН, ГАЛАКТОЗА,  
МАННОЗА,  
ГЛЮКОЗА)

---

**ОТДЕЛЬНЫЕ ВИДЫ КАМНЕЙ И  
ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ  
ФАКТОРЫ,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ ИХ  
ОБРАЗОВАНИЮ**

# ОКСАЛАТЫ

---

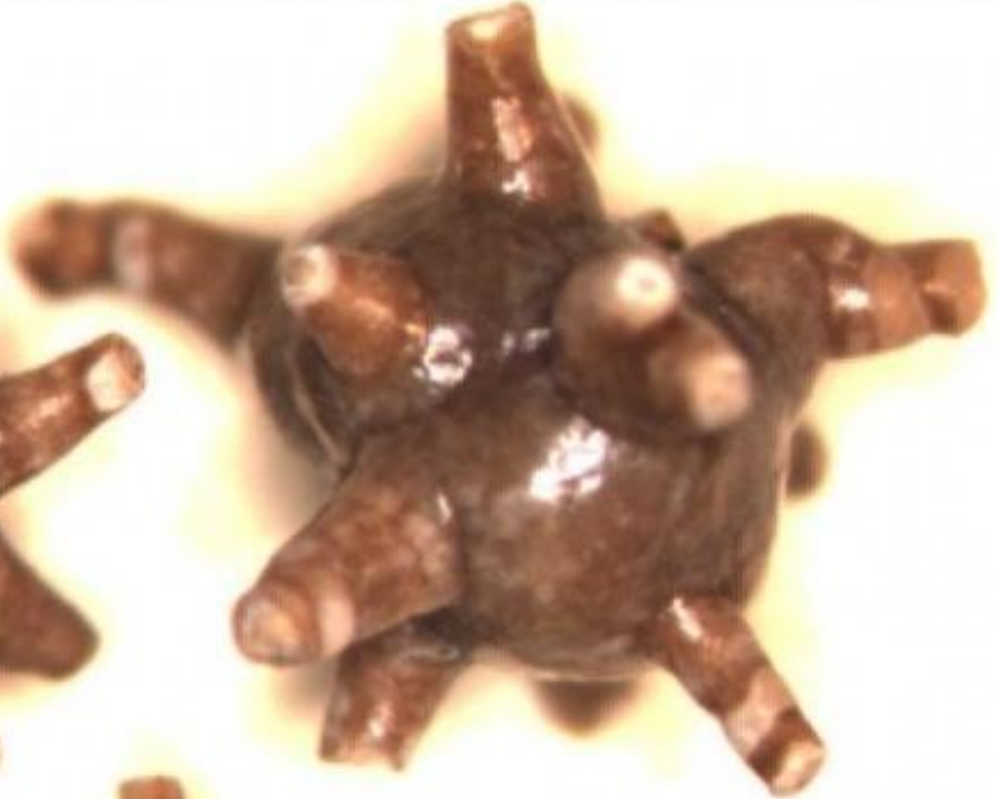
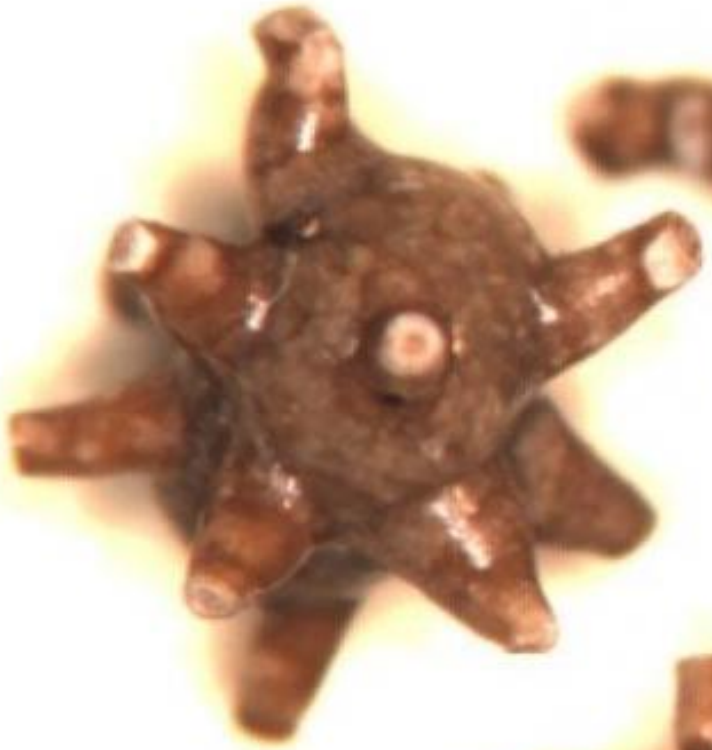
- **OXALOBACTER FORMIGENES**
- ОКРУГЛОЙ ИЛИ НЕПРАВИЛЬНОЙ ФОРМЫ С ШИПОВАТОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ
- ПЛОТНЫЕ НА ОЩУПЬ
- СЕРОГО ЦВЕТА, кальциевые – тёмно-бурые
- ОБРАЗУЮТСЯ В ПОЧКАХ
- НЕДОСТАТОК Са НА ГИПЕРОКСАЛУРИЮ ВЛИЯЕТ СИЛЬНЕЕ, ЧЕМ ИЗБЫТОК ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТЫ

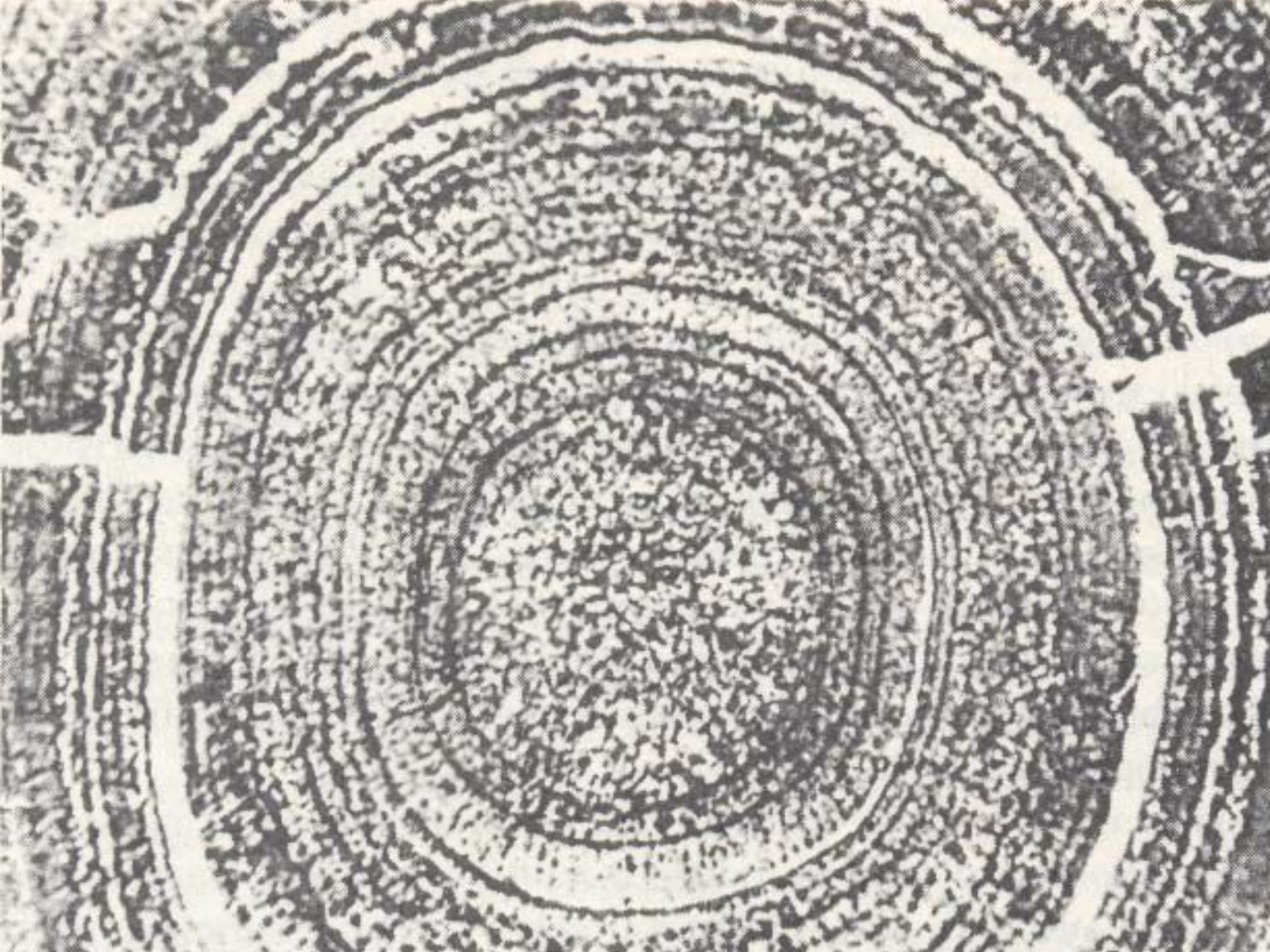
# ОКСАЛАТЫ

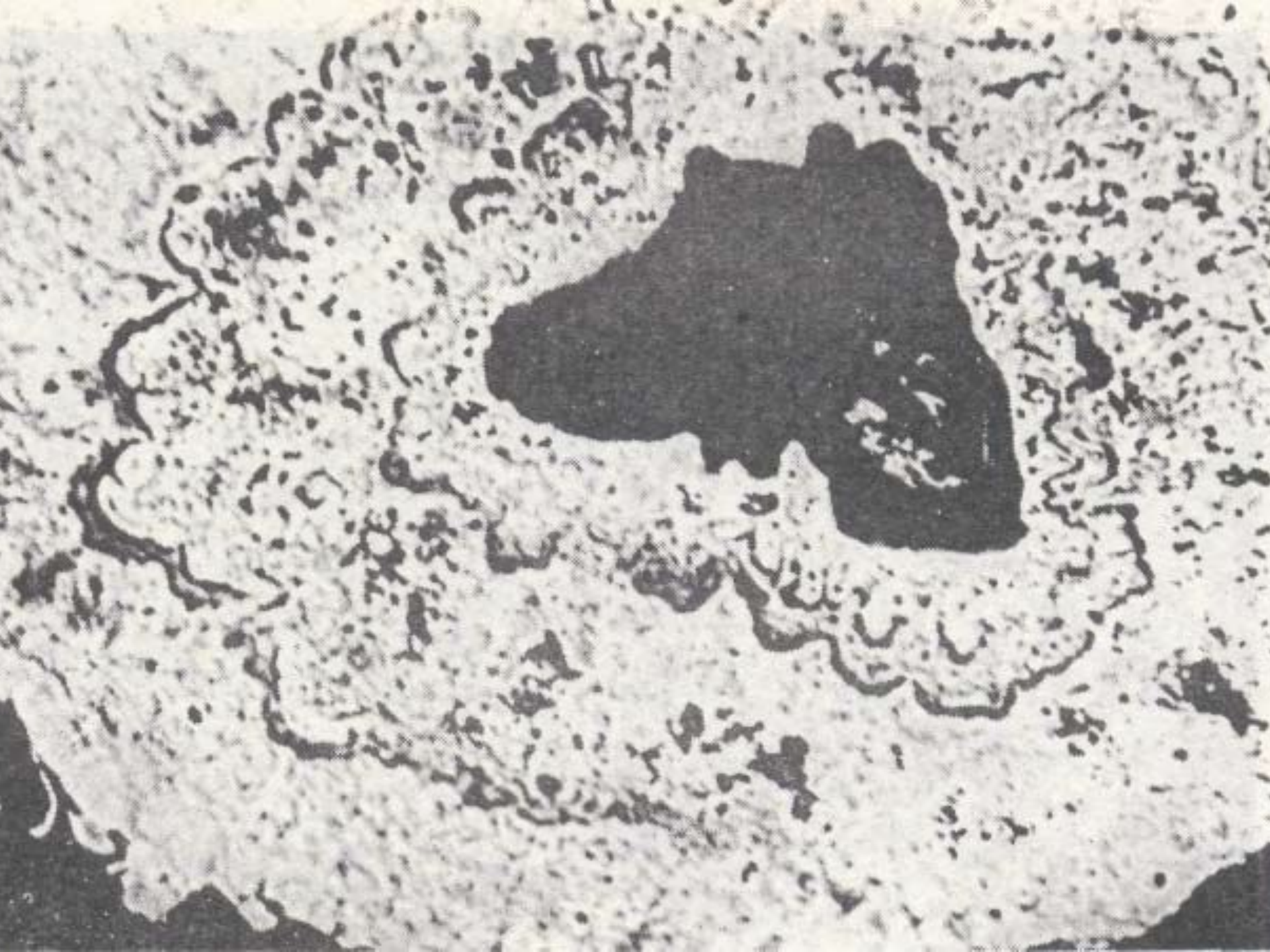
---

- ВЕВЕЛЛИТ
- ВЕДДЕЛЛИТ









# ФОСФАТЫ

---

- В ПОЧКЕ - ШЕРОХОВАТЫЕ, В МОЧЕВОМ ПУЗЫРЕ - ГЛАДКИЕ(ПОСТОЯННО ТРУТСЯ ДРУГ ОБ ДРУГА)
- ЛЕГКО КРОШАТСЯ ИЛИ РАЗРУШАЮТСЯ
- СЕРЫЕ ИЛИ БЕЛЫЕ
- ФОРМИРУЮТСЯ В ПОЧКАХ, МОЧЕВОМ ПУЗЫРЕ
- ЧАСТО ВСТРЕЧАЮТСЯ ПРИ РЕЦИДИВАХ
- ЧАЩЕ ВСЕГО - СТРУВИТНЫЕ (ТРИПЕЛЬФОСФАТНЫЕ)

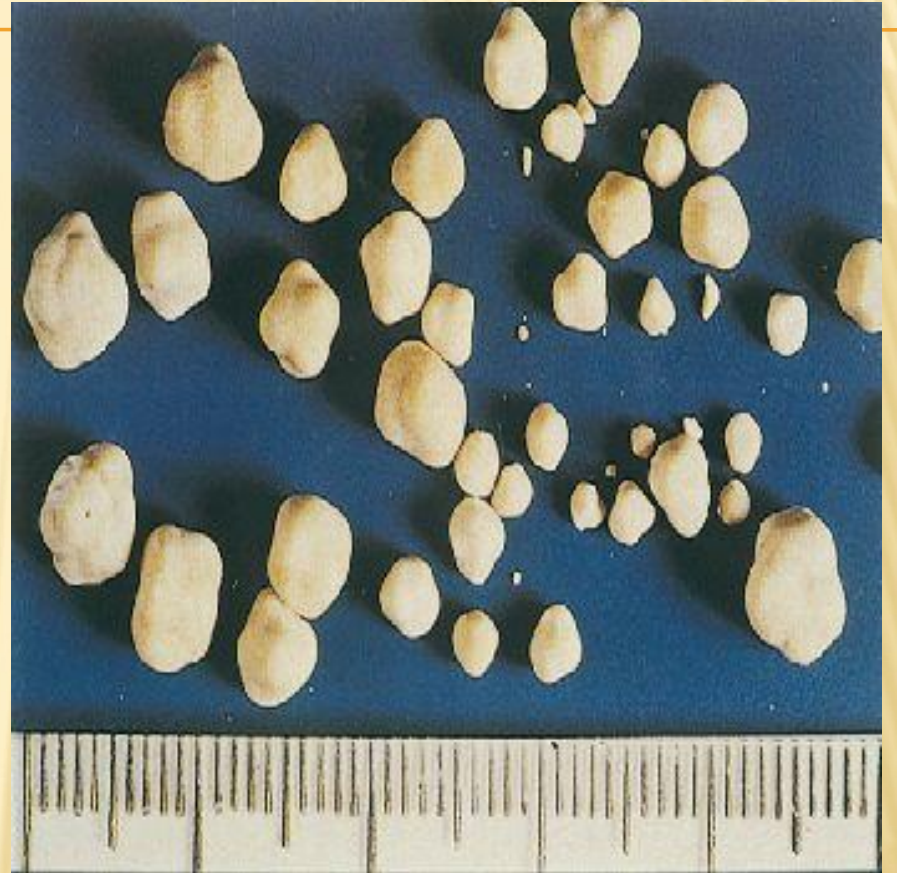
# ВИДЫ ФОСФАТНЫХ КАМНЕЙ

- Струвит ( $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; КАБОНАТ-АПАТИТ)
- ГИДРОКСИЛАПАТИТ  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$
- БРУШИТ  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- НЬЮБЕРИТ  $\text{Mg}[\text{HPO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}]$
- ТРЁХКАЛЬЦИЕВЫЙ ФОСФАТ (ВИТЛОКИТ)  
 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

# ФОСФАТЫ









# УРАТЫ

---

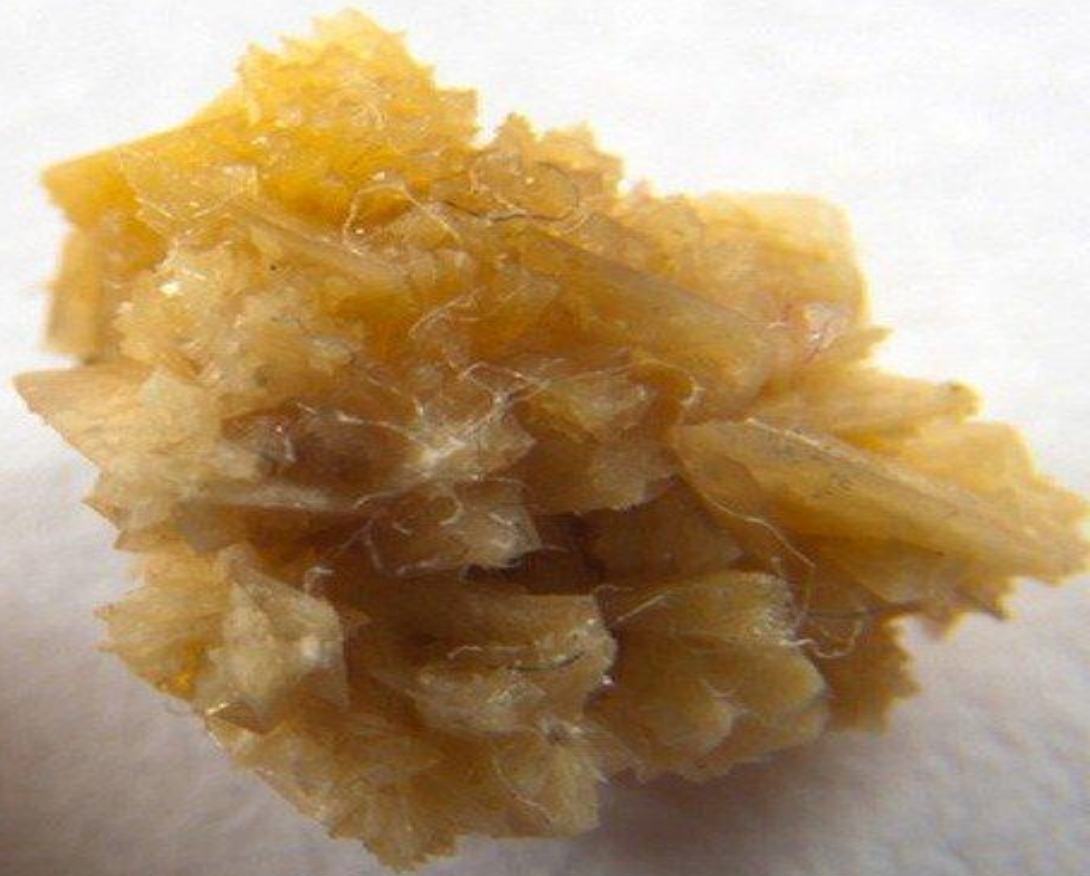
- Шероховатая поверхность, округлые
- Цвет больше жёлтый
- Плотнее фосфатных, мягче оксалатных
- Встречаются в мочевом пузыре, почках
- Органические, т.к. нет в виде ископаемых

# УРАТЫ

---

СОЛИ Na, Ca, NH<sub>4</sub>

МОЧЕВАЯ КИСЛОТА





# ШЛИФ УРАТА

---

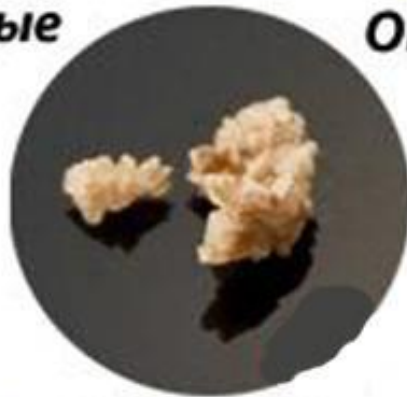




**Фосфатные**



**Оксалатные**



**Уратные**



**Ксантиновые**



**Цистиновые**

# КСАНТИНОВЫЕ

---

- КАК УРАТНЫЕ, НО ТЁМНО-КОРИЧНЕВОГО ЦВЕТА

# ЦИСТИНОВЫЕ

---

- ОКРУГЛЫЕ
- СВЕТЛО-ЖЁЛТЫЕ, СВЕТЛО-КОРИЧНЕВЫЕ
- МЯГКИЕ



# ДРУГИЕ КАМНИ

---

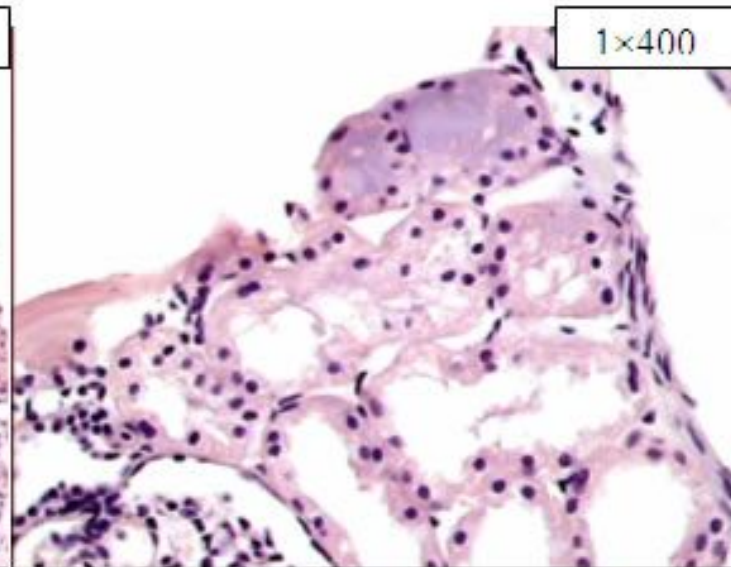
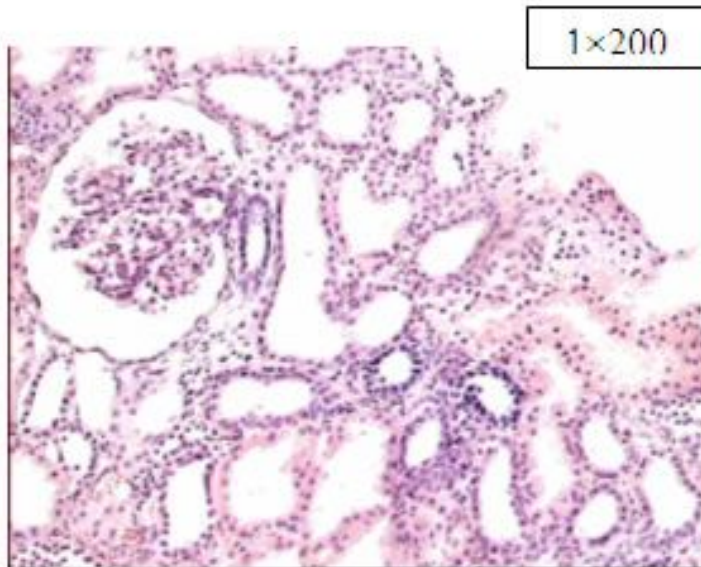
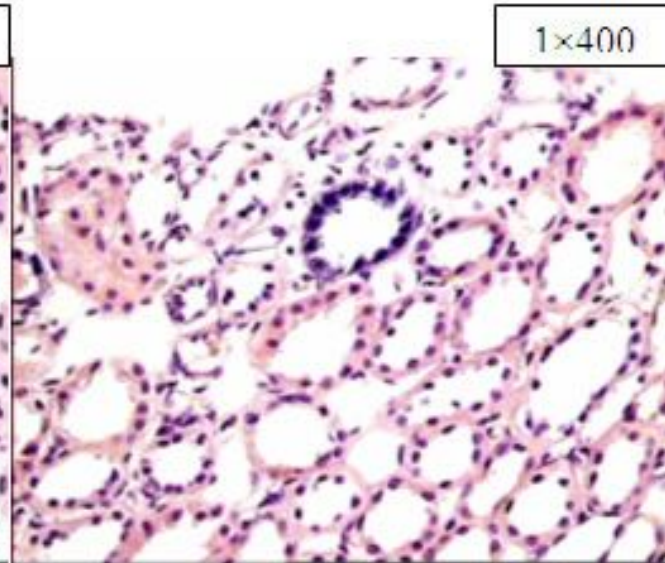
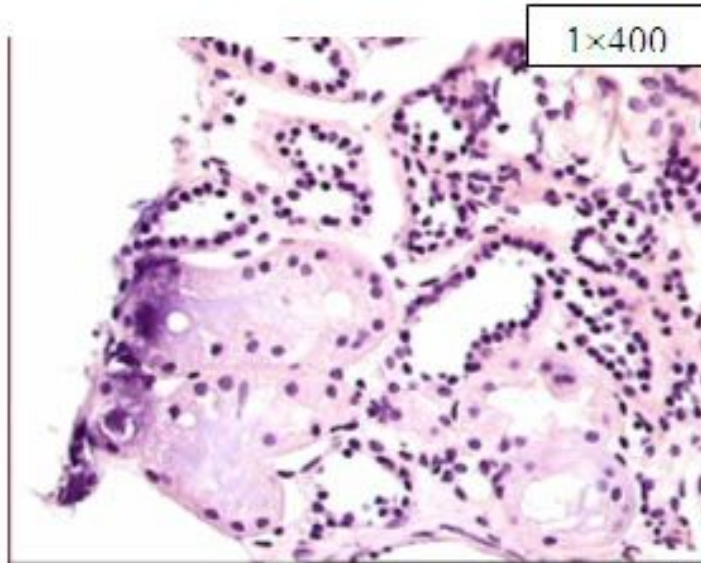
- Белковые(белки, вода и зола)
- Холестериновые(тёмные, мягкой консистенции, лёгкие)
- «Матриксные камни» рецидивируют в 99,9%

# ФОРМАЛЬНЫЙ ГЕНЕЗ

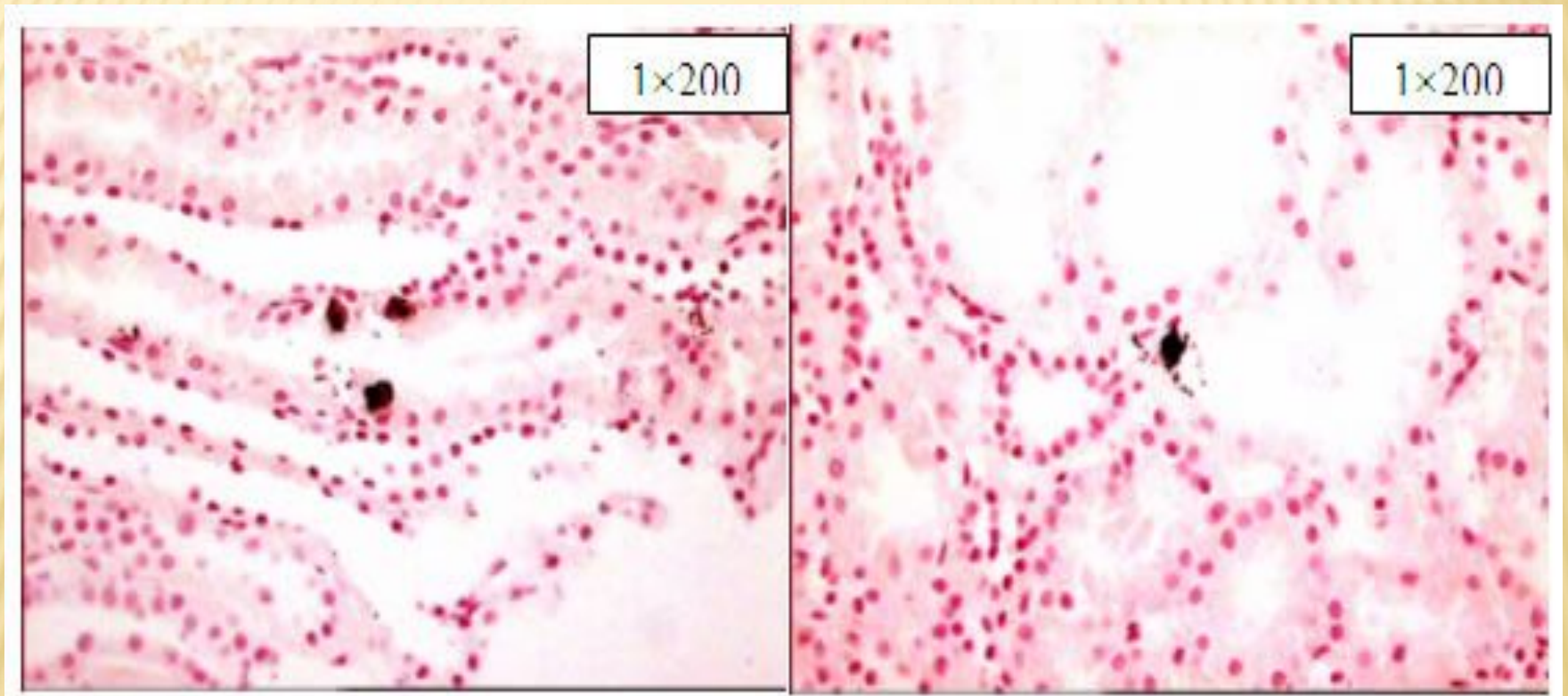
---

- Матричная теория
- Ингибиторная
- Преципитации и кристаллизации
- Коллоидная
- Ионная( изм рН)
- Дегидратации(ПОВЫШЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ, ВЫСОКАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ МОЧИ)
- Теория фиксированных частиц(кристаллы внутри клеток или под эпителием почечных канальцев)
- НБ – зависимое образование камней

# ОТЛОЖЕНИЯ ДЕПОЗИТОВ КАЛЬЦИЯ В КЛЕТКАХ ПОЧЕЧНЫХ КАНАЛЬЦЕВ (ОКРАСКА ПО РОМАНОВСКОМУ-ГИМЗЕ).



# ДЕПОЗИТЫ КАЛЬЦИЯ(ОКР. ПО КОССУ)



# ОБЩИЙ ПАТОГЕНЕЗ

