

# МИКРОСКОПИЯ ОСАДКОВ МОЧИ

Врач КДЛ, к.м.н. Шатохина Ирина Сергеевна



# **Исследование осадка мочи проводится ориентировочным и количественным методами**

ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ МОЧЕВОГО ОСАДКА позволяет идентифицировать наличие признаков заболевания в моче.

## **ПОЛУЧЕНИЕ ОСАДКА МОЧИ И ПРИГОТОВЛЕНИЕ НАТИВНОГО ПРЕПАРАТА**

В центрифужную пробирку наливают после размешивания 10-12 мл мочи, центрифугируют со скоростью 1500-2000 об/мин в течение 10-15 мин. Надосадочную мочу сливают быстрым движением (опрокидывают пробирку), а осадок размешивают пастеровской пипеткой. Каплю осадка с помощью той же пипетки помещают на предметное стекло и покрывают покровным стеклом.

## **Р а з л и ч а ю т**

- **организованный** (клетки, цилиндры)
  - И
  - **неорганизованный** (кристаллы солей)
- осадок мочи**

# Организованный осадок

## МОЧИ

*Эпителий* - 4 вида (многослойный плоский ороговевающий, многослойный плоский неороговевающий, переходный и почечный);

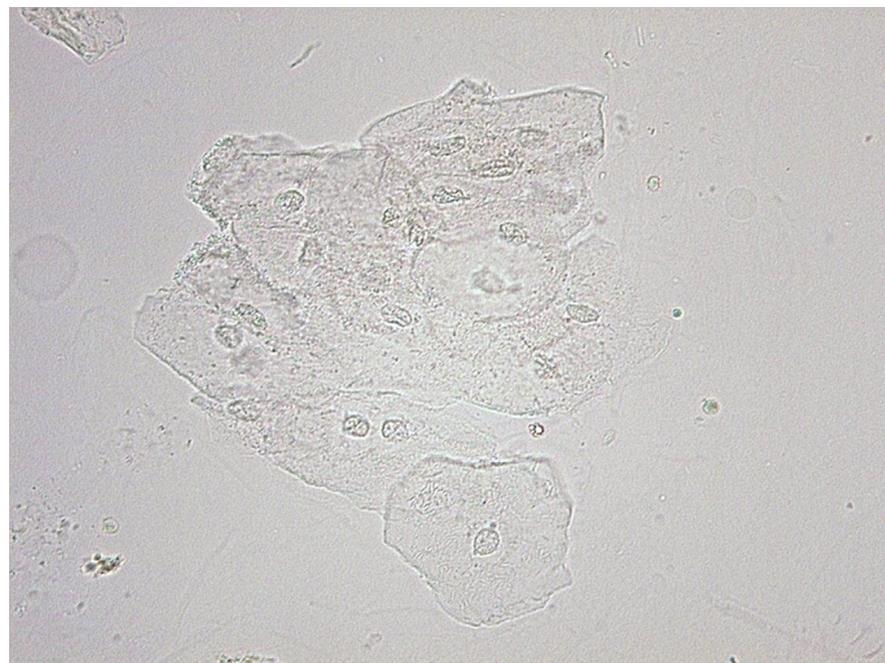
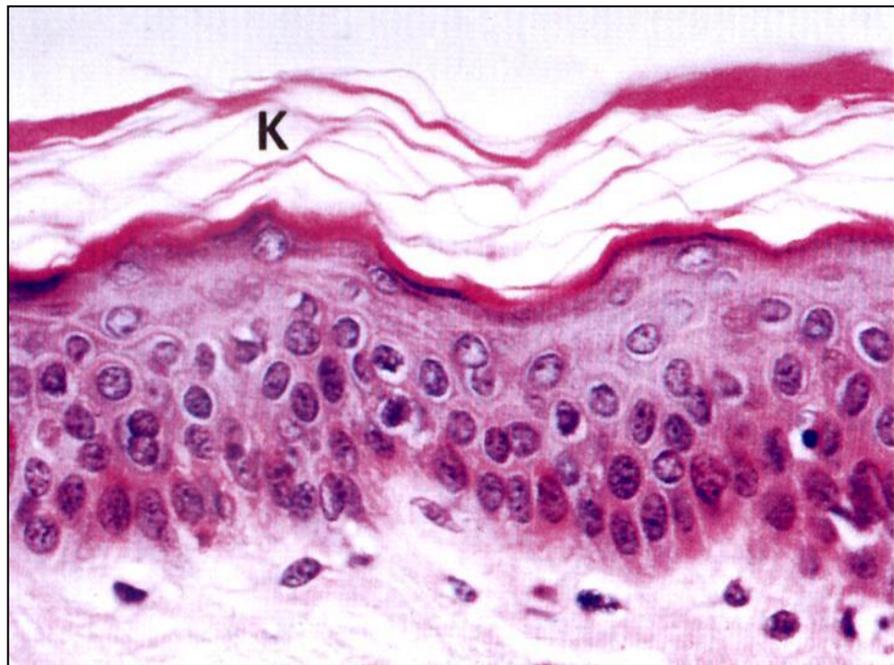
*Эритроциты*

*Лейкоциты*

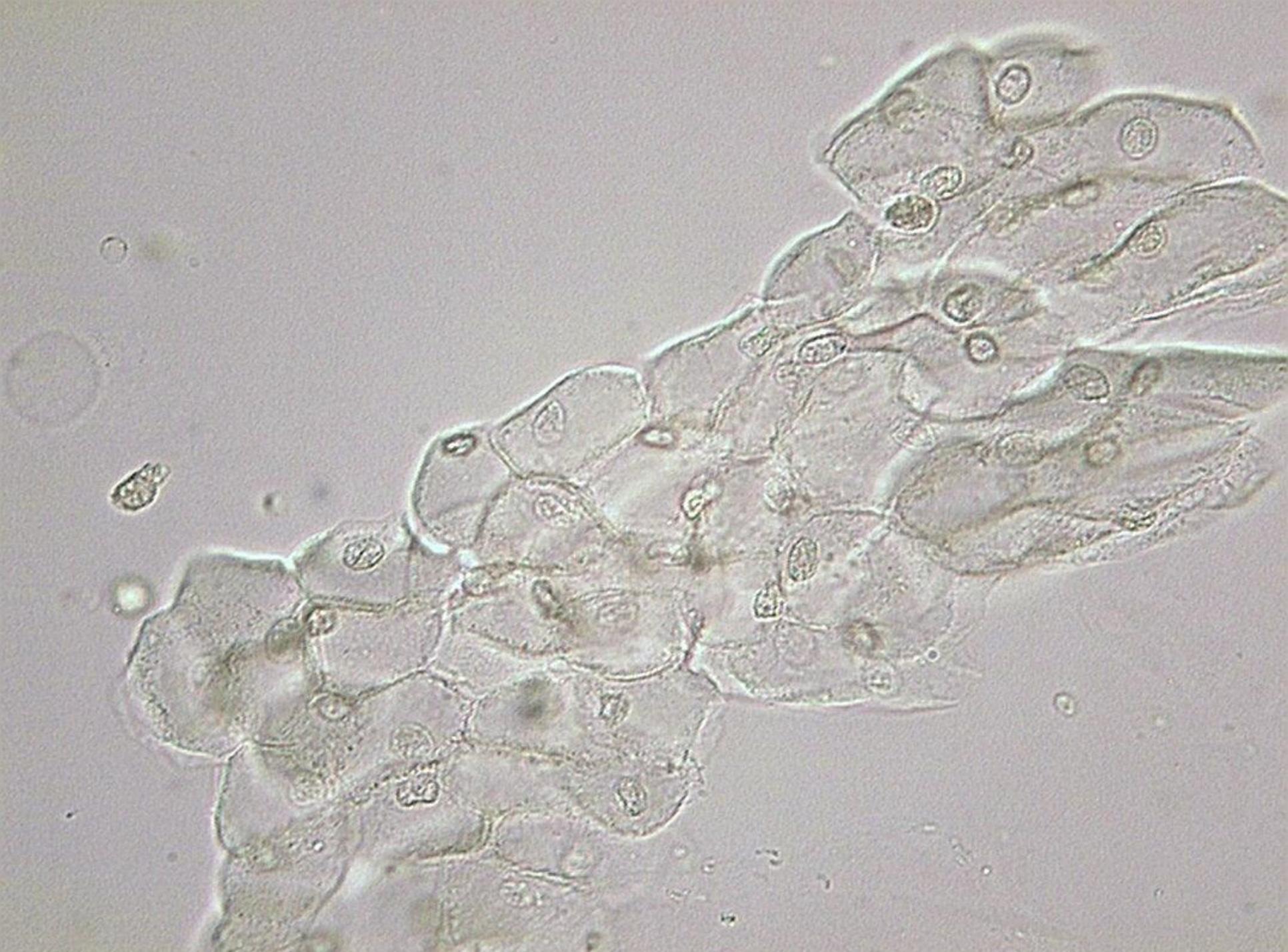
*Грибы*

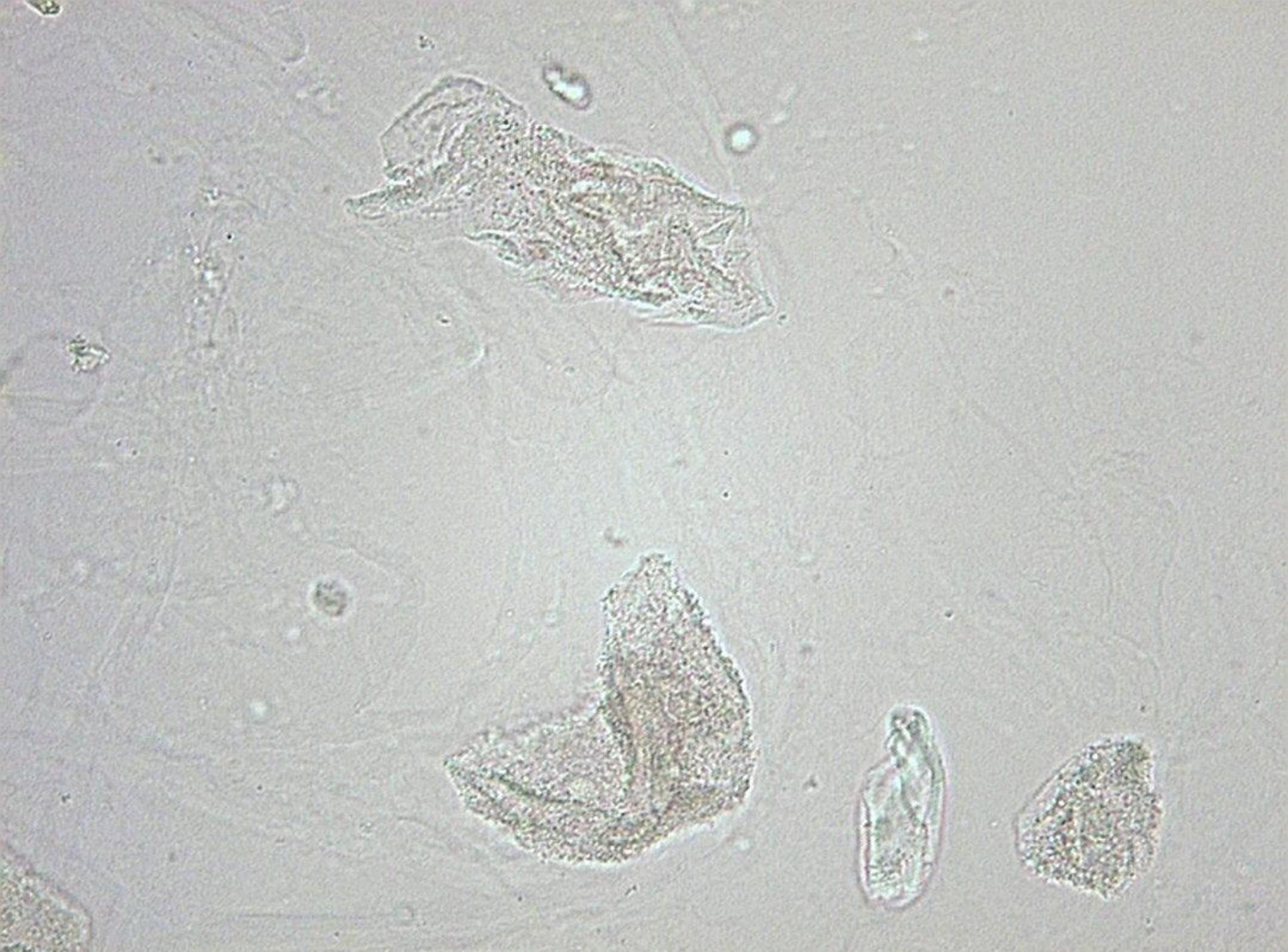
*Бактерии*

# Многослойный плоский ороговевающий эпителий – поверхностно расположенные клетки наружных половых органов

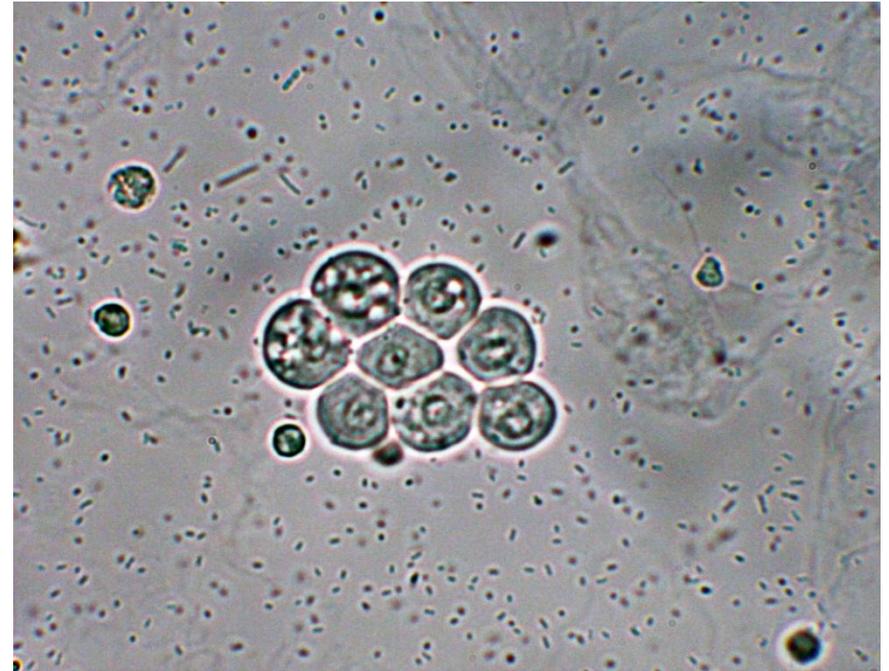
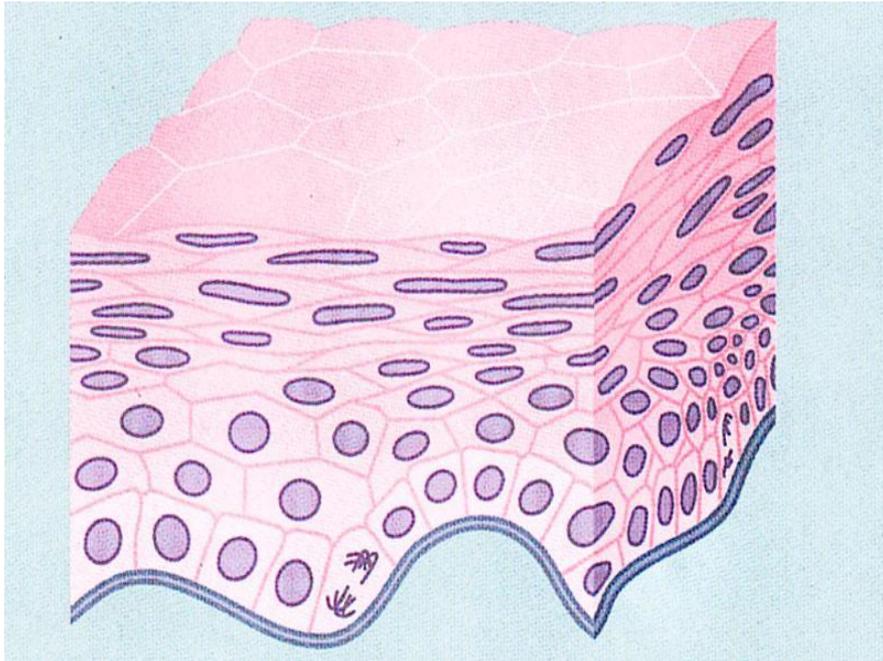


Бесцветные, полигональной или округлой формы, с центрально расположенными маленькими ядрами. В препаратах располагаются разрозненно или пластами. Диагностического значения не имеют.

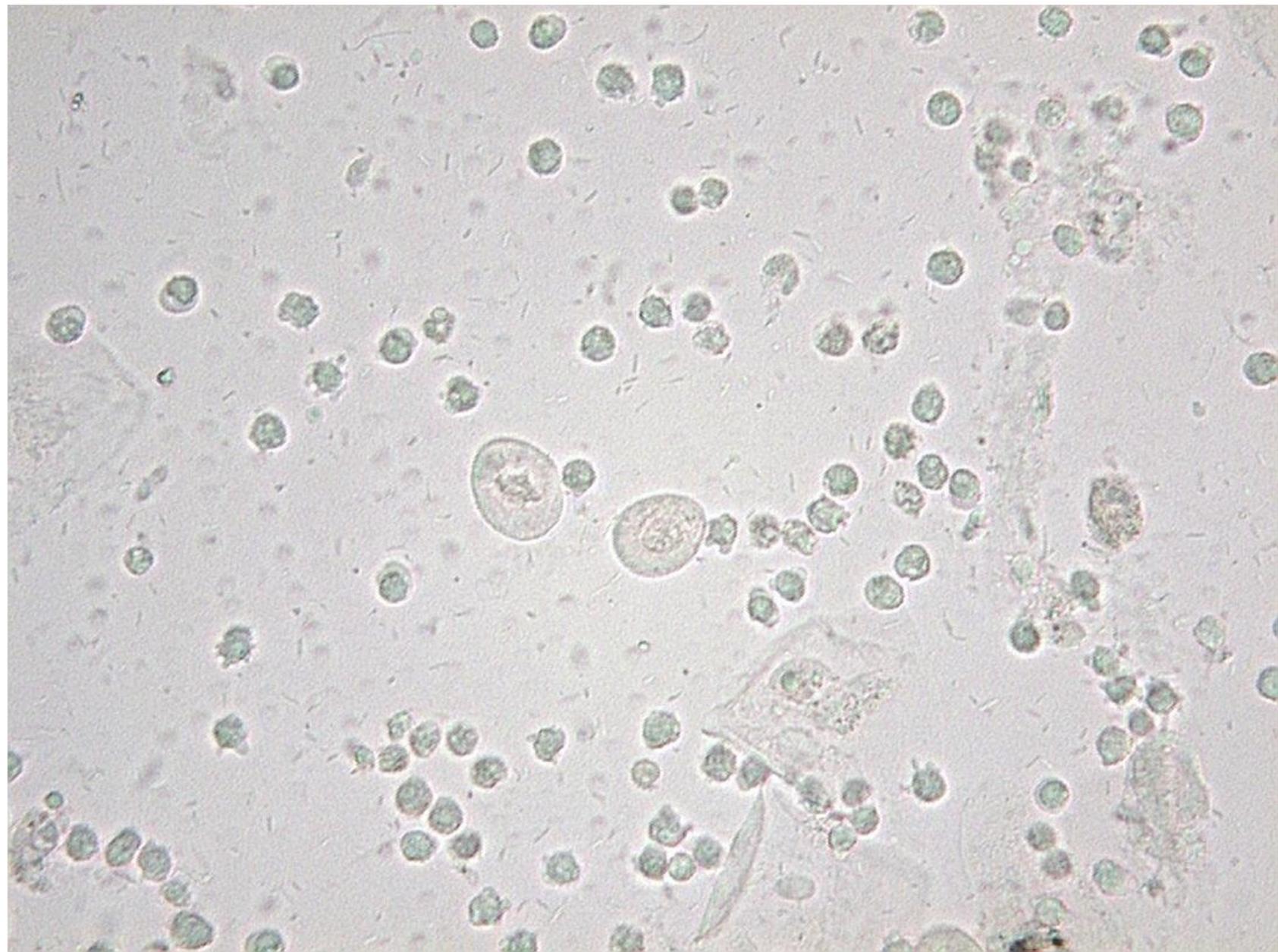




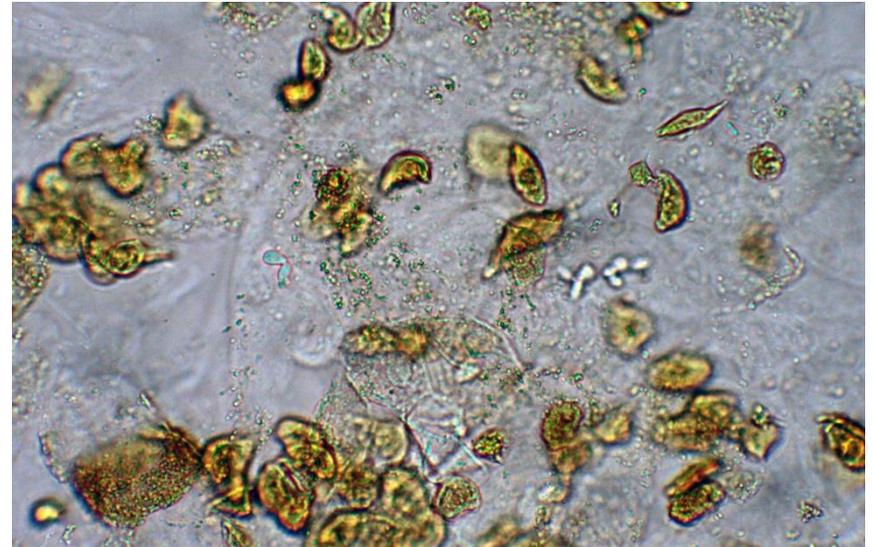
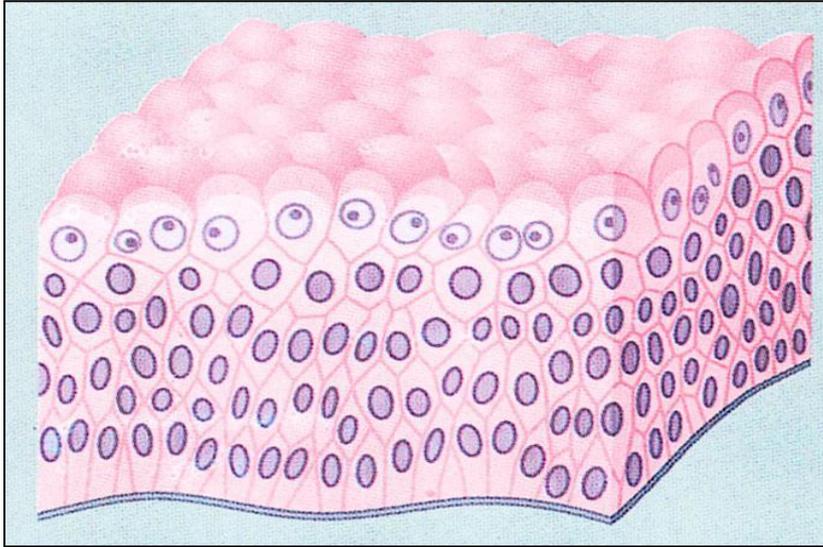
# Многослойный плоский неороговевающий эпителий



Выстилает дистальный отдел мужской уретры, женскую уретру и влагалище. В препаратах располагается разрозненно или небольшими пластами. Клетки округлой формы, бесцветные с небольшим, занимающим меньшую часть клетки ядром. Диагностического значения не имеет. Пласты плоского эпителия у женщин могут быть косвенными признаками плоскоклеточной метаплазии.



# Переходный эпителий



Выстилает у мужчин почечные лоханки, мочеточники, мочевой пузырь, 2/3 мочеиспускательного канала и протоки предстательной железы. У женщин – почечные лоханки, мочеточники и мочевой пузырь.

В препаратах клетки полиморфны и по величине и по форме (полигональные, округлые, цилиндрические), цитоплазма окрашена мочевыми пигментами в желтоватый цвет, отмечается мелкая зернистость, характерна многоядерность (1 -3 ядра).

У здоровых людей допускаются единичные клетки в препарате.

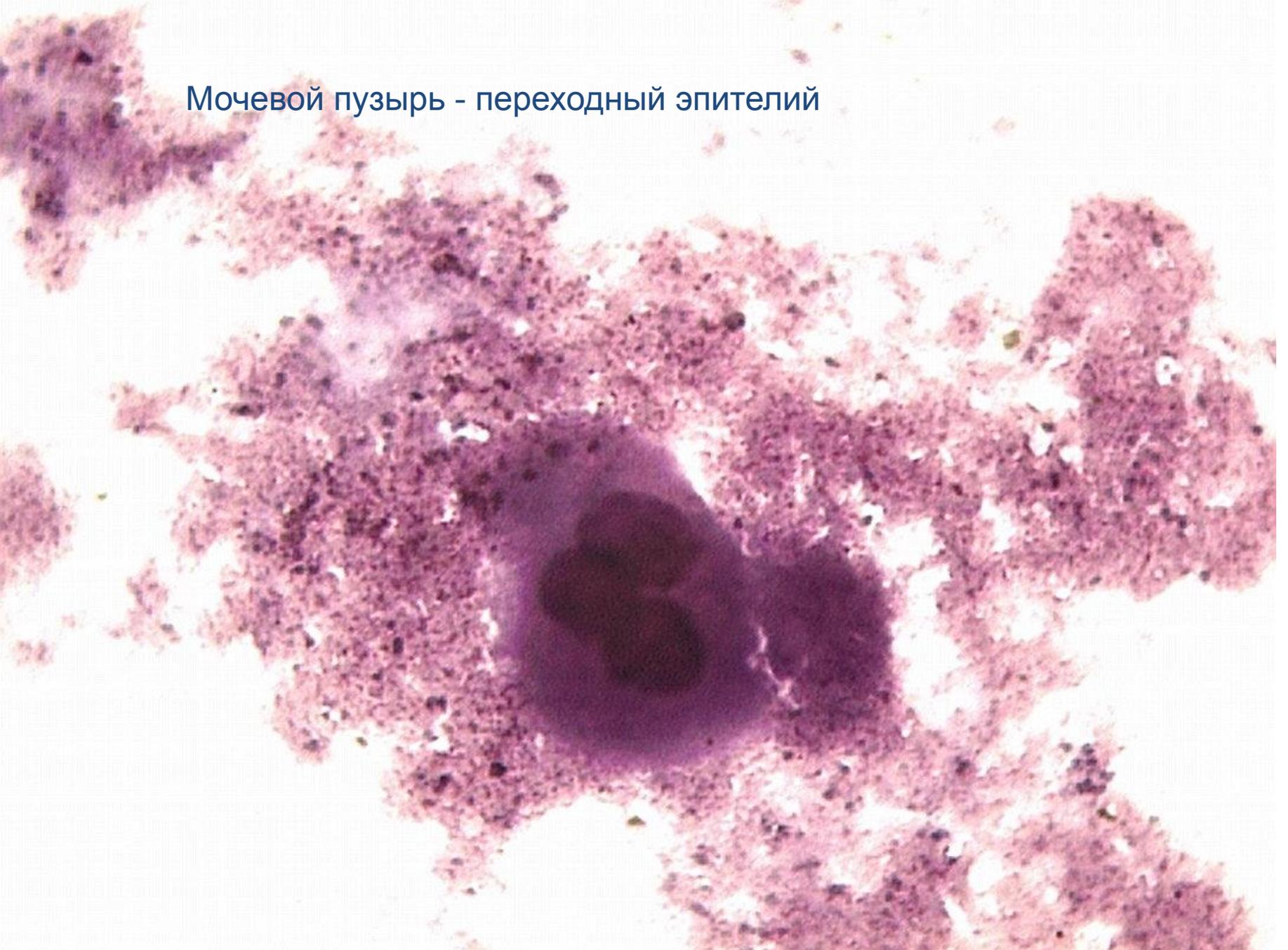
Повышение содержания наблюдается при воспалительных заболеваниях мочевыводящих путей, предстательной железы, при интоксикации или после наркоза.

При обнаружении большого количества переходного эпителия, не подтвержденного диагнозом, рекомендуется проводить цитологическое исследование на наличие атипичных клеток.

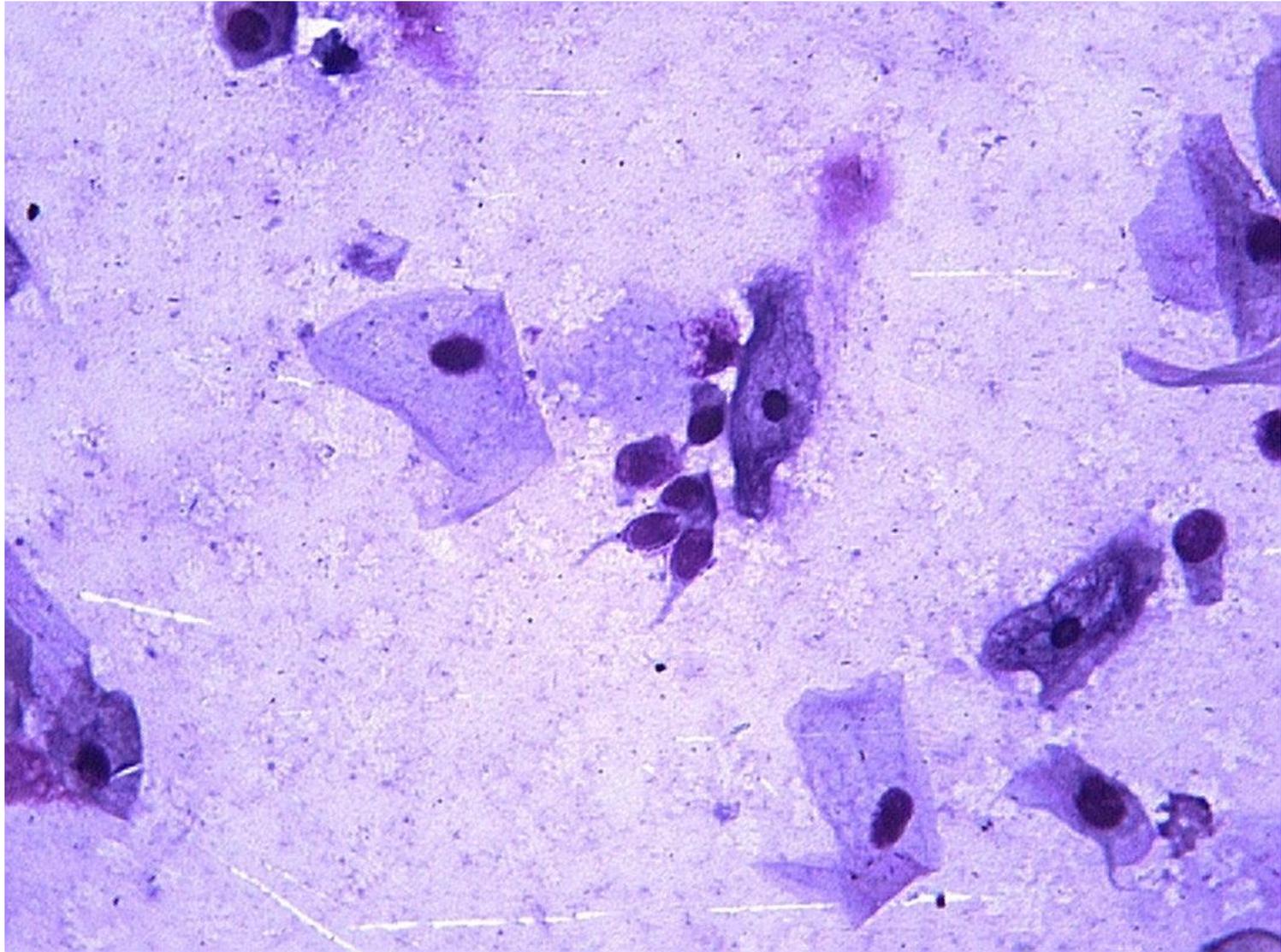
Переходный эпителий,  
ув.400х



Мочевой пузырь - переходный эпителий



# Мочевой пузырь - переходный эпителий



# Почечный эпителий

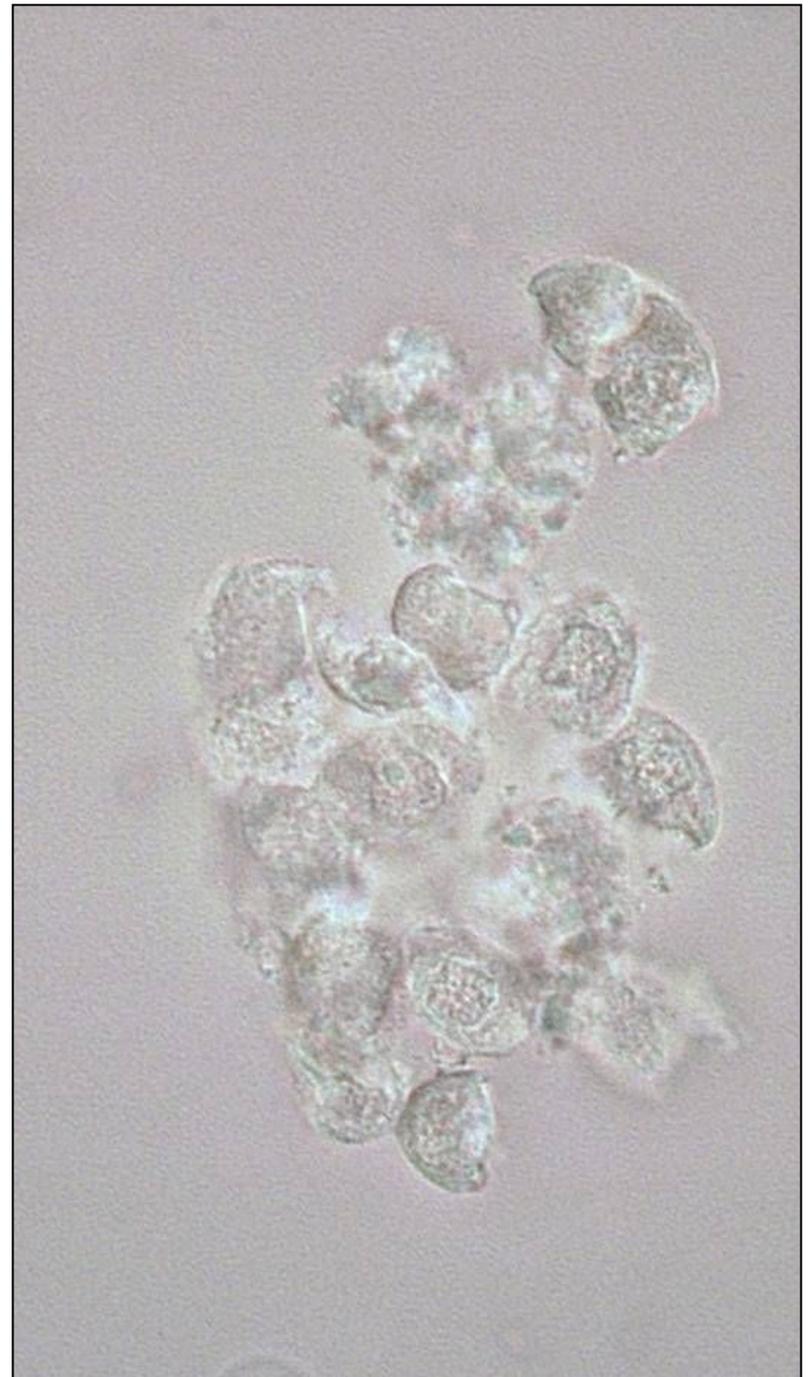


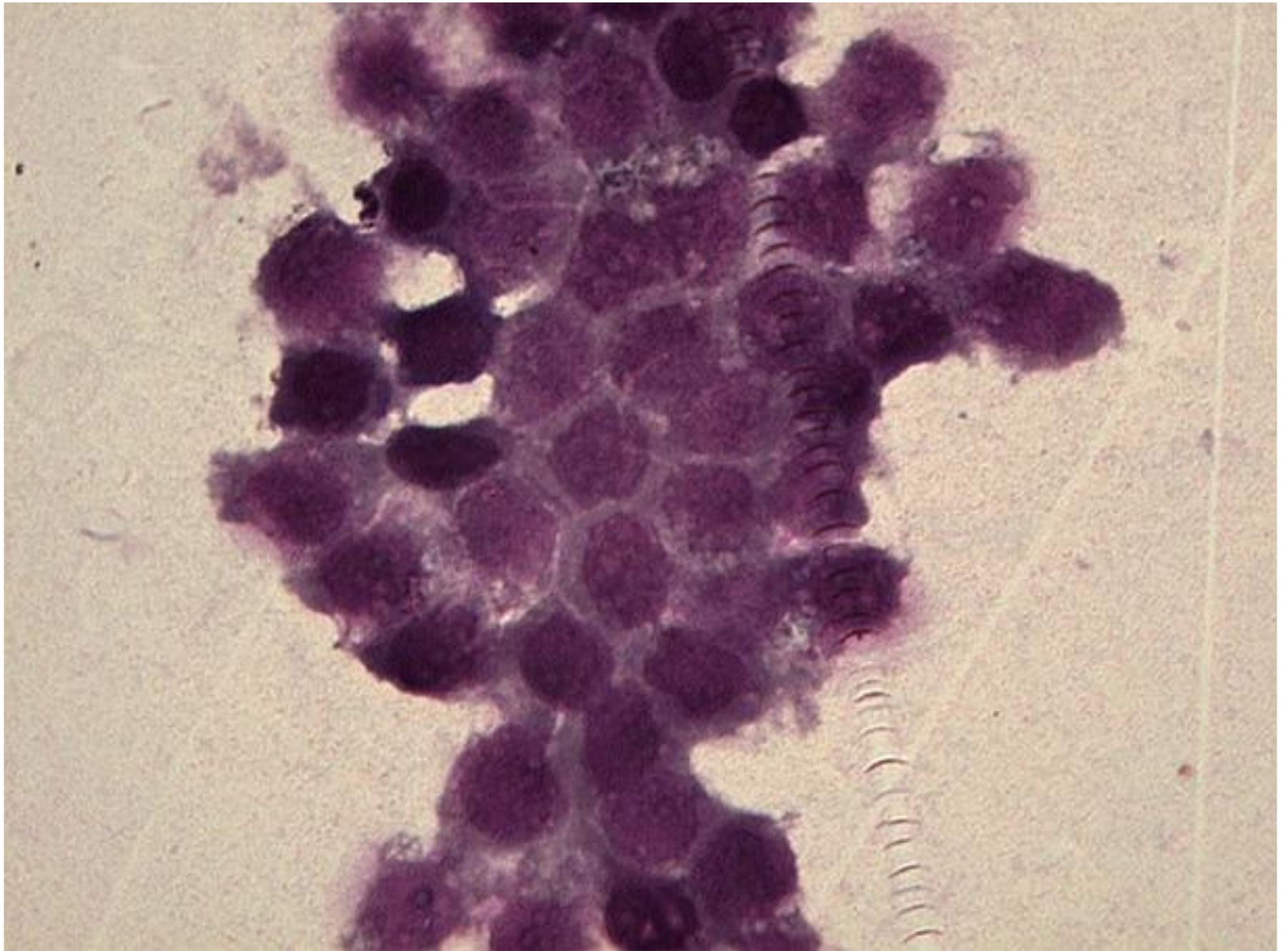
Выстилает нефрон. Небольшие клетки неправильной формы (округлой, четырехугольной, овальной) с достаточно крупным ядром, окрашены в различные оттенки желтого цвета. В клетках почечного эпителия выражены элементы дистрофии: наличие вакуолей, крупной зернистости и капель жира.

В моче здорового человека почечный эпителий не встречается. Он появляется в результате поражения почечной паренхимы при заболеваниях почек, при интоксикации и после наркоза.

Для уверенности в результатах анализа необходимо наличие почечного эпителия сопоставить с другими параметрами: белок в моче, присутствие цилиндров (особенно эпителиальных), а также данными анамнеза или диагнозом.

# Почечный эпителий





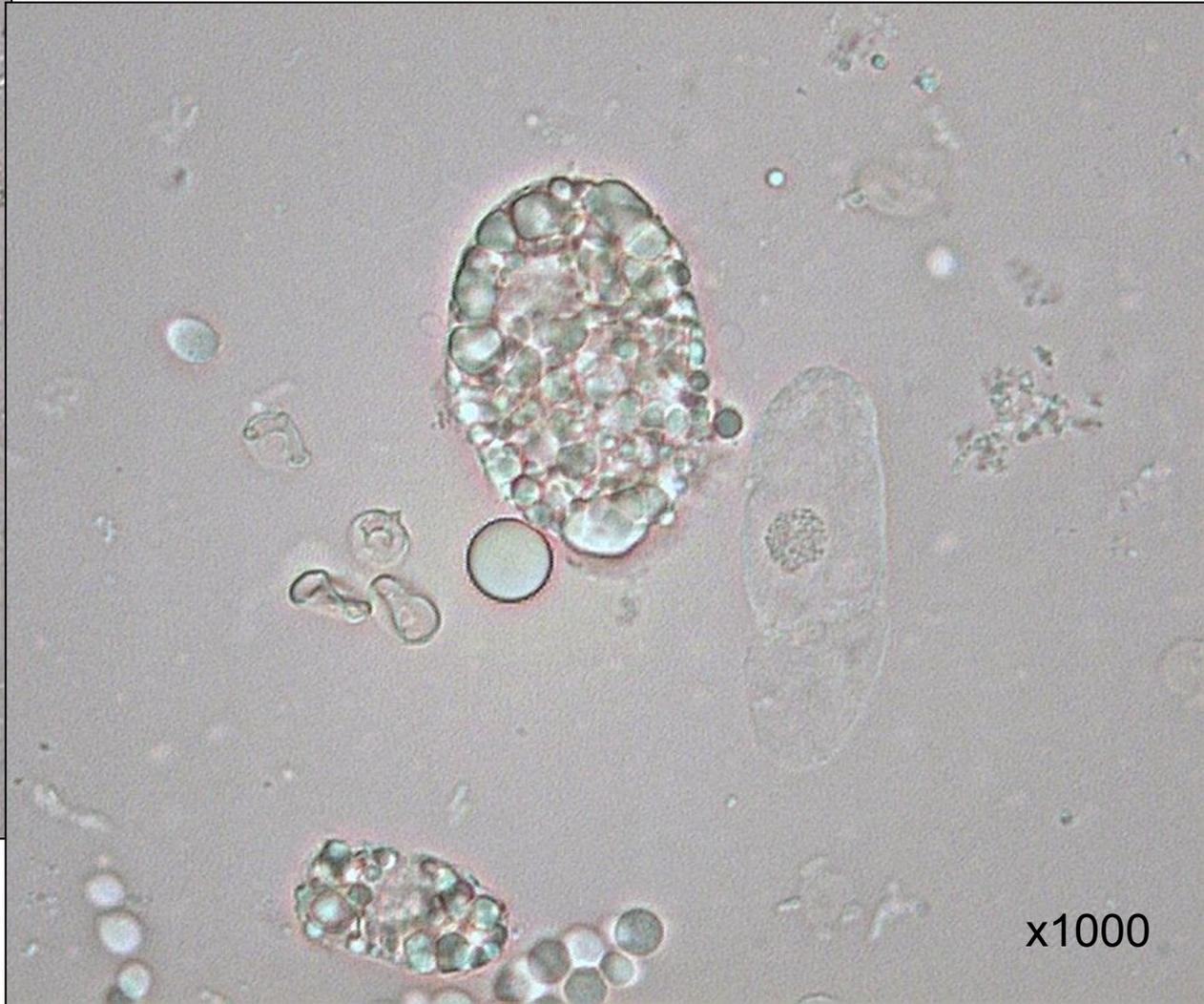
Пласт  
почечного  
эпителия в  
виде цилиндра



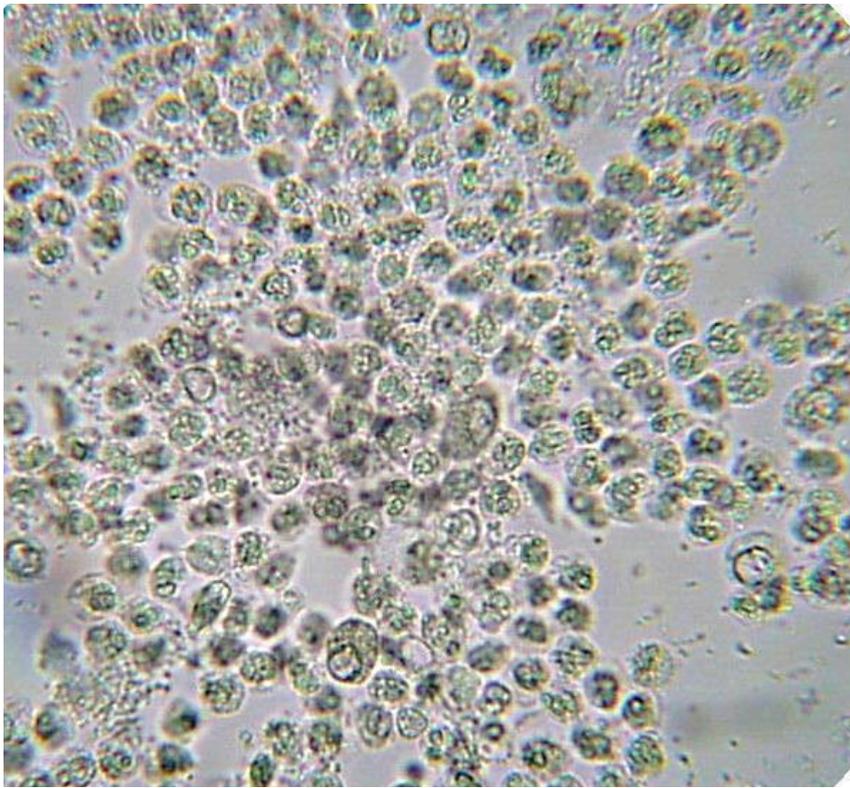
# Почечный эпителий в состоянии жировой дистрофии



x400



x1000



# Лейкоциты

В моче здоровых людей лейкоциты встречаются практически всегда. У мужчин 0-3 в поле зрения, у женщин 0-5 в поле зрения.

Лейкоциты в моче повышаются при заболеваниях почек и мочевыводящих путей инфекционно-воспалительного характера.

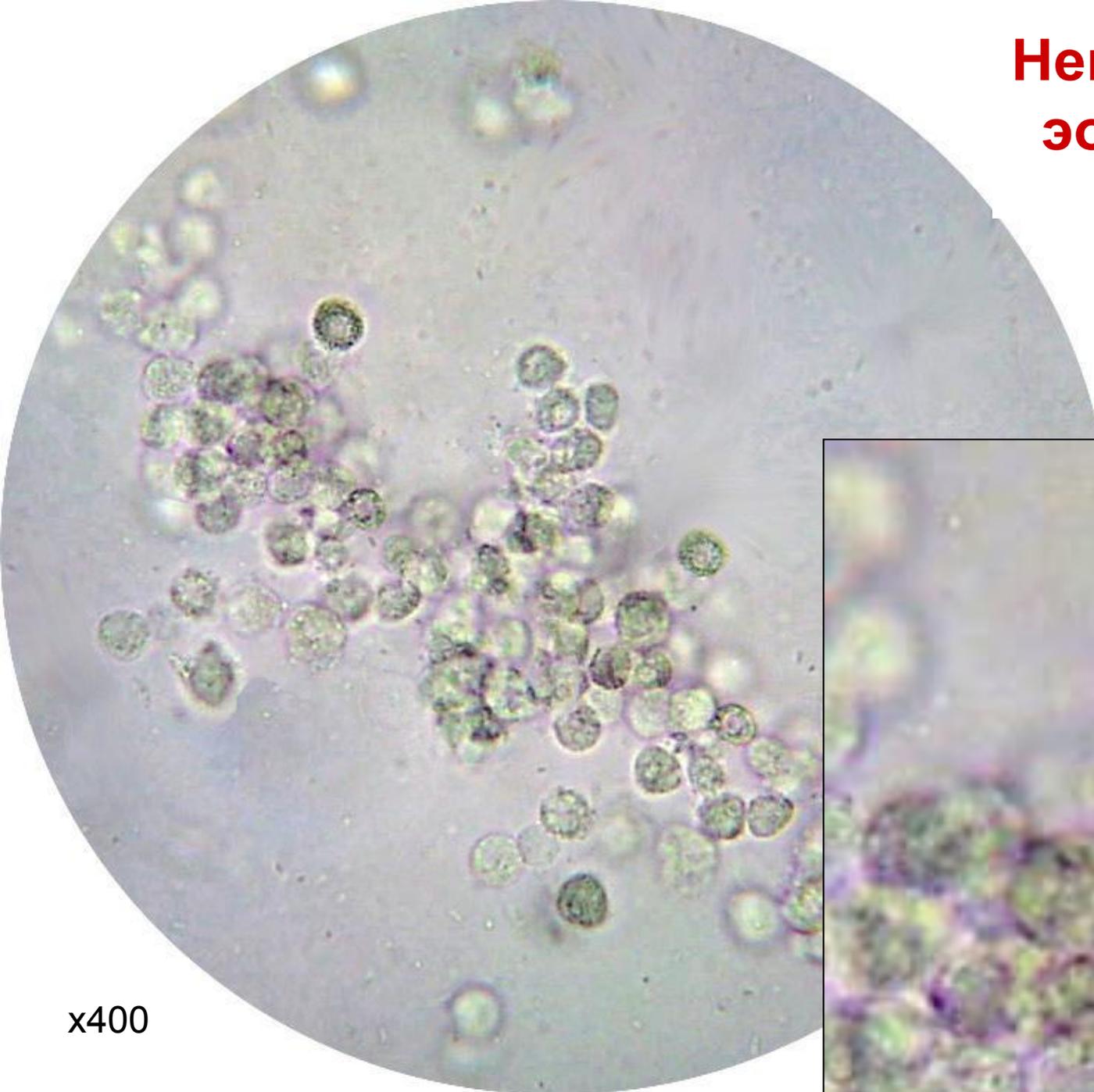
В препаратах – небольшие круглые, бесцветные или сероватые клетки, в 1,5-2 раза больше эритроцитов.

Как правило, лейкоциты в моче представлены сегментоядерными нейтрофилами -95%.

Эозинофилы – клетки с крупной, равномерной зеленоватой зернистостью выделяющиеся на фоне серых мелкозернистых нейтрофилов.

Лимфоциты – обнаруживаются в моче только в препаратах, окрашенных азур – эозином.

# Нейтрофилы и эозинофилы



x400



Эозинофил

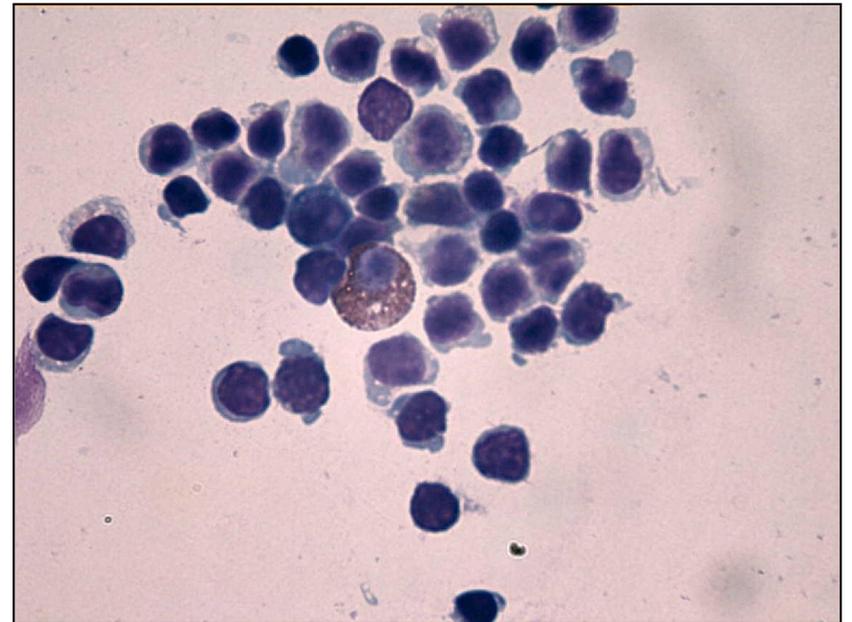
x1000

# Лейкоциты

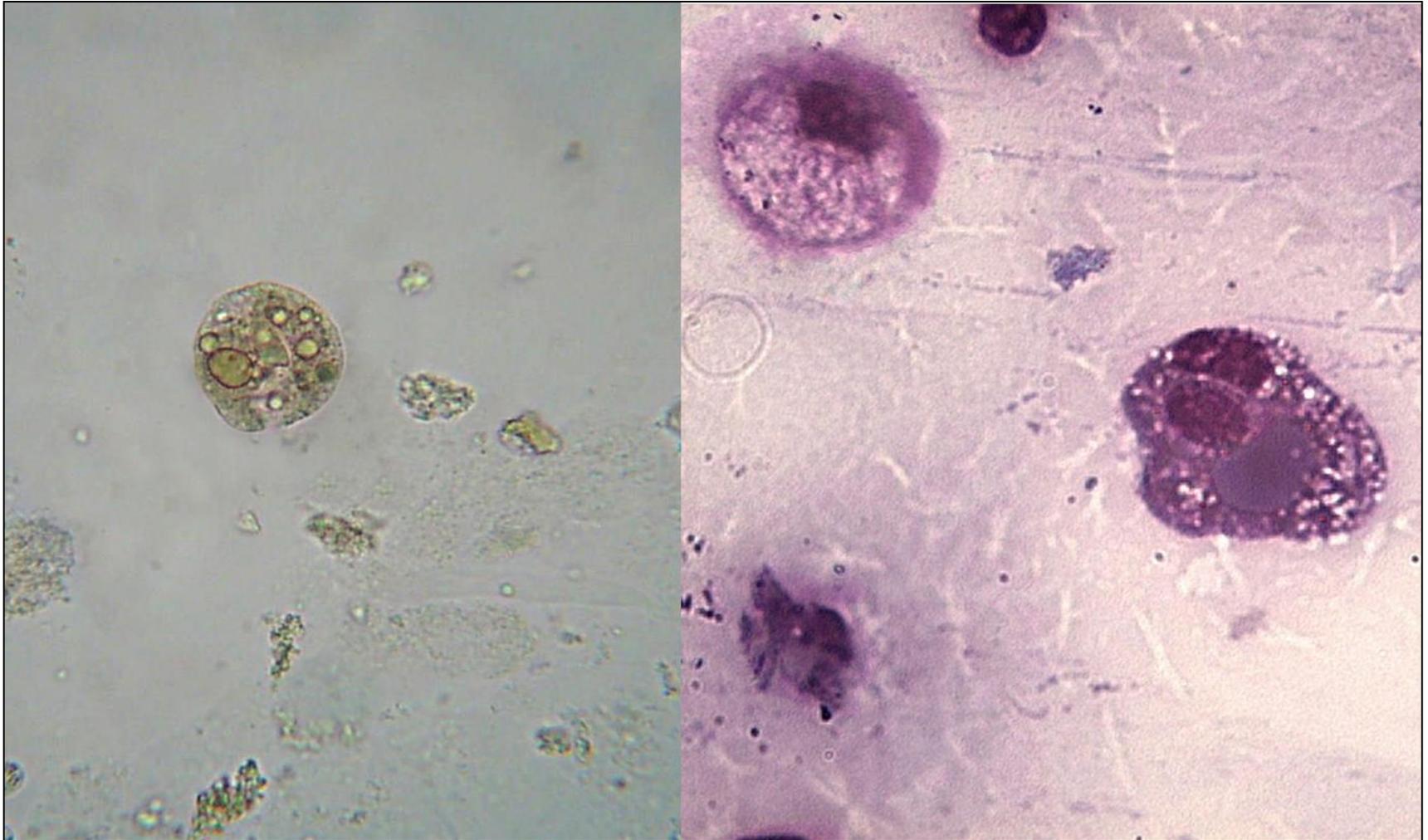
Нейтрофилы



Лимфоциты



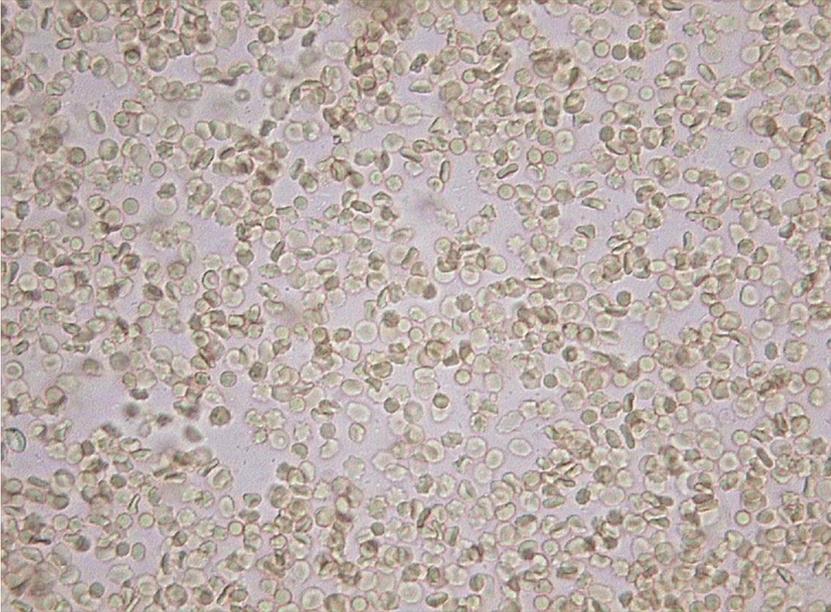
# Макрофаги



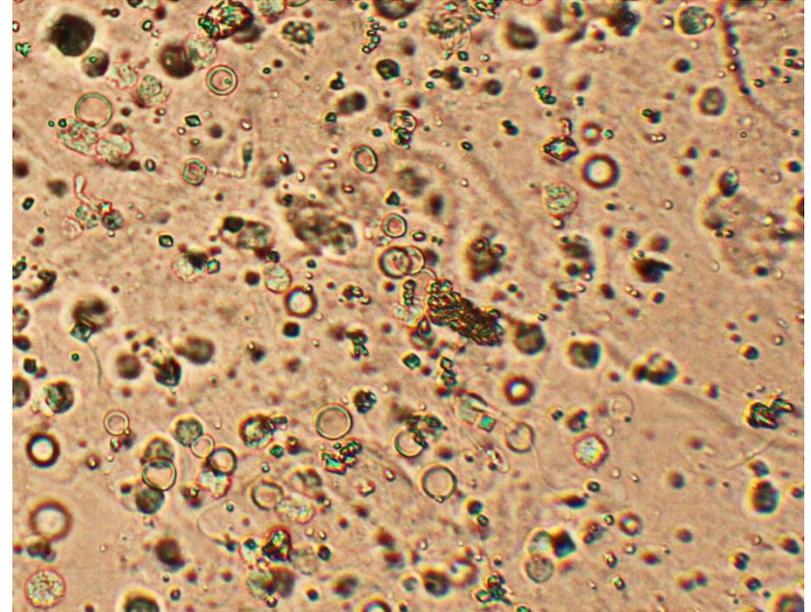
# Эритроциты

- Эритроцитурия может иметь постренальное и ренальное происхождение.
- При постренальной эритроцитурии (кровотечении из мочевыводящих путей) - эритроциты неизменные, гемоглобинизированные. Изменяют свою морфологию и лишаются гемоглобина **in vitro** под воздействием физико-химических свойств мочи.
- При острой ренальной гематурии (ОГН) – выделяются эритроциты неизменные, при хронической ренальной гематурии – эритроциты изменяют свою морфологию **in vivo**, в результате прохождения через пораженный почечный фильтр.

# Эритроциты



неизмененные эритроциты

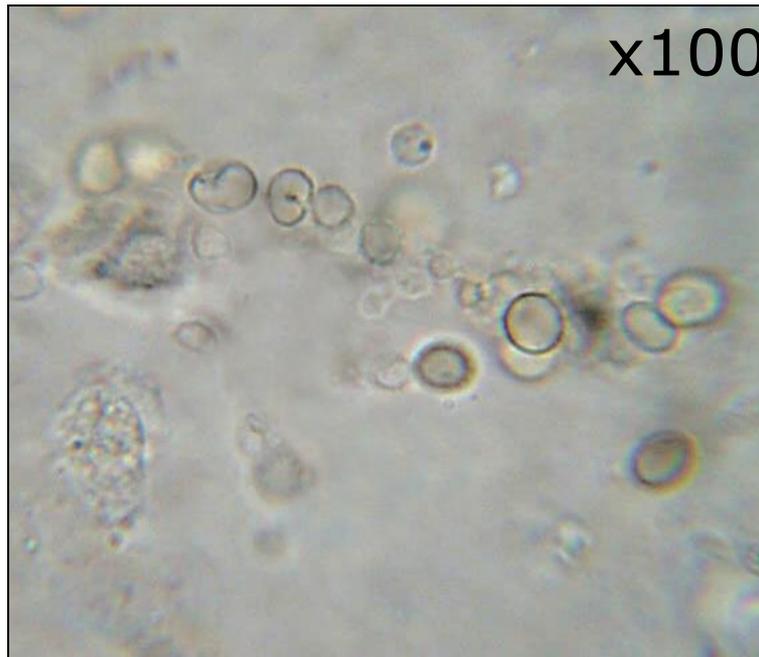
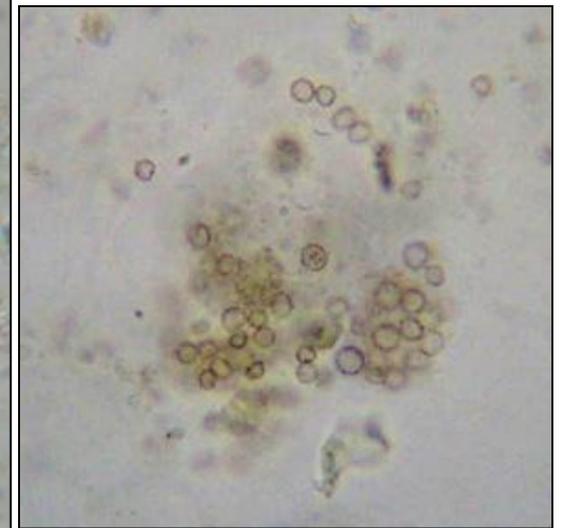
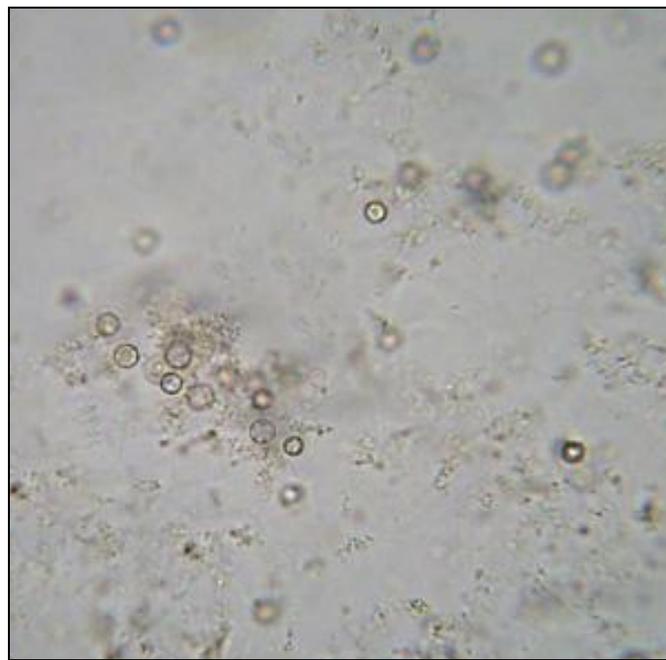
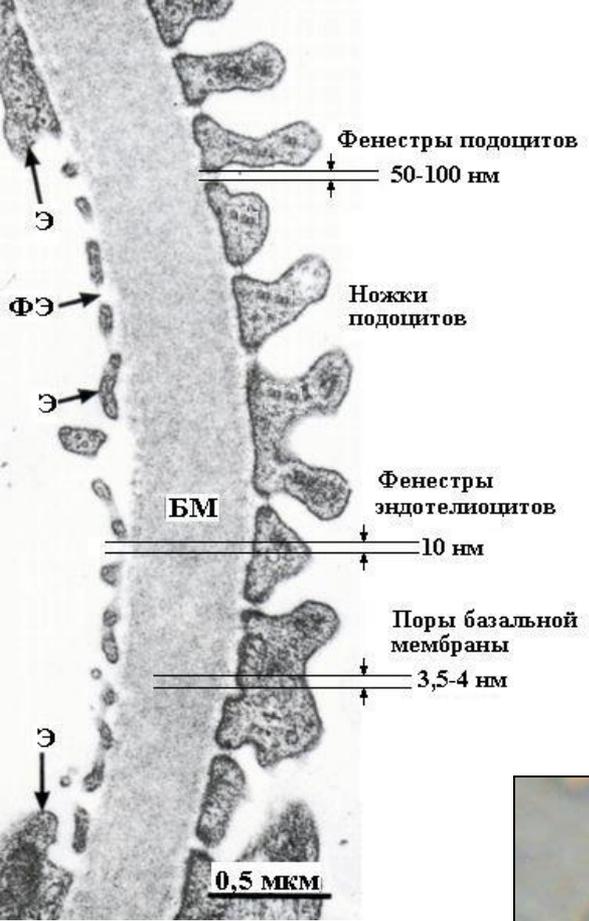


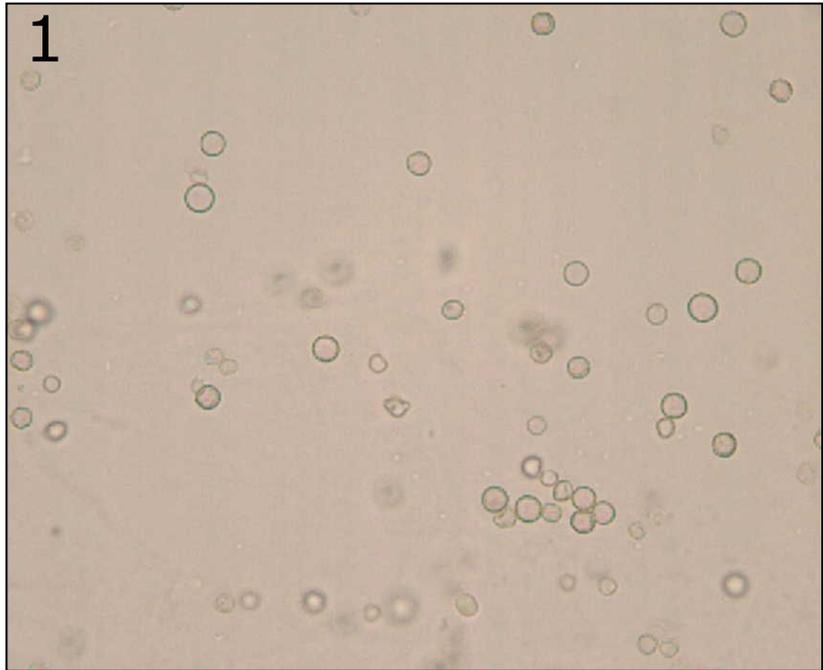
измененные эритроциты

В моче здоровых людей допускается присутствие единичных эритроцитов.

Неизмененные эритроциты по форме похожи на диски желтовато-зеленого цвета, содержат гемоглобин, опалесцируют.

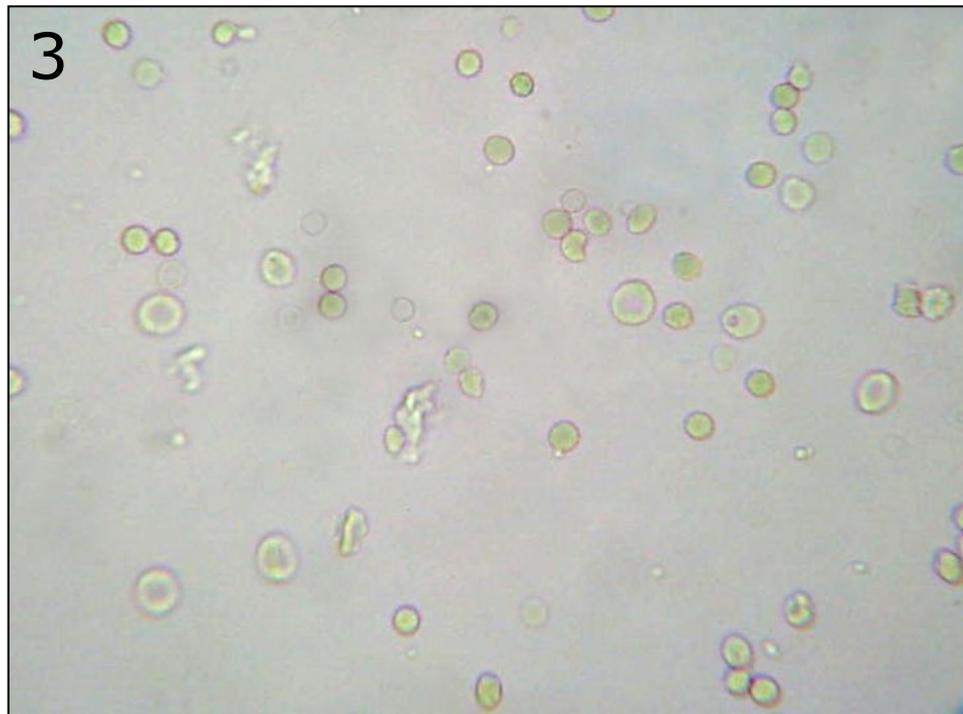
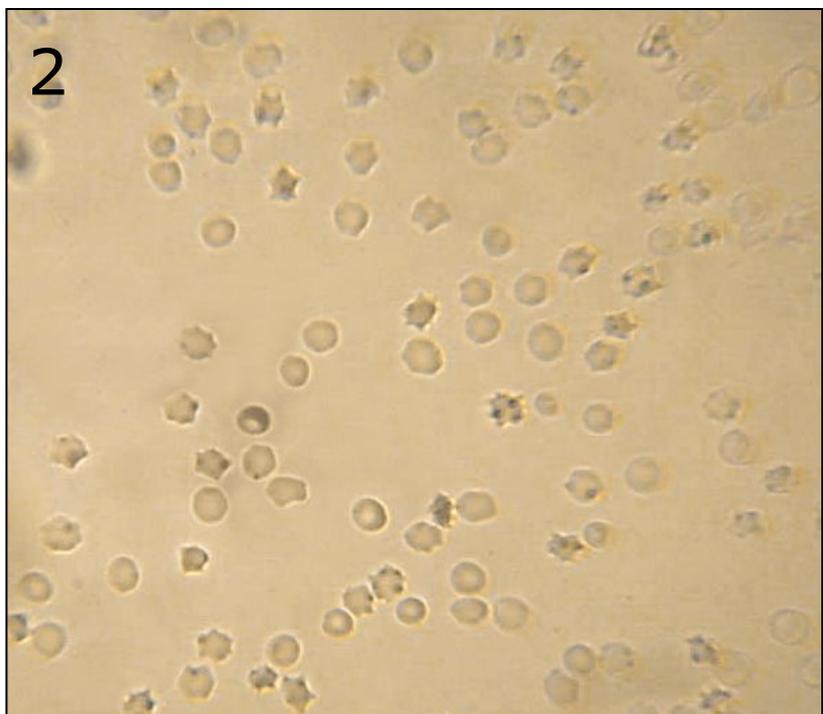
Измененные эритроциты – утратившие гемоглобин, похожи на кольца.





**Постренальная гематурия**  
Эритроциты измененные (*in vitro*), в результате воздействия рН и относительной плотности мочи:

1. Резко кислая реакция.
2. Высокая отн.плотность.
3. Низкая отн.плотность.



# Цилиндры

Представляют собой белковые и клеточные слепки почечных канальцев.

Цилиндры, как правило, обнаруживаются в кислой моче. В щелочной моче они быстро разрушаются.

Для образования цилиндров необходимо:

- наличие белка в моче
- кислая реакция мочи
- нарушение оттока или застой мочи.

# Цилиндры

- В норме в осадке мочи не обнаруживаются. При исследовании по Нечипоренко – до 20 гиалиновых цилиндров в 1 мл мочи (1 на 5 камер Горяева).
- Цилиндры образуются в дистальном отделе нефрона из:
  - белка профильтровавшегося через почечный фильтр и коагулировавшегося в канальцах и собирательных трубках
  - клеток почечного эпителия и продуктов их распада
  - эритроцитов и гемоглобина
  - лейкоцитов и лейкоцитарного детрита

# Белковые цилиндры

- Преимущественно гиалиновые, могут быть с наложением эритроцитов, лейкоцитов, почечного эпителия, кристаллов, аморфных зернистых масс (продуктов распада клеток), при этом белковая основа цилиндра всегда видна.
- Если перечисленные клеточные элементы, зернистые массы или кристаллы плотно покрывают белковую основу, такие цилиндры относят к клеточным (эпителиальным, лейкоцитарным, эритроцитарным), зернистым, пигментным или кристаллическим (ложным).

# Гиалиновые цилиндры



Нежные, гомогенные, полупрозрачные, с закругленными краями.

На поверхности гиалиновых цилиндров могут откладываться соли, бактерии, лейкоциты, эритроциты, почечный эпителий.

Единичные в препарате гиалиновые цилиндры могут встречаться в моче здорового человека.



Гиалиновые цилиндры, ув.400х

# Зернистые цилиндры



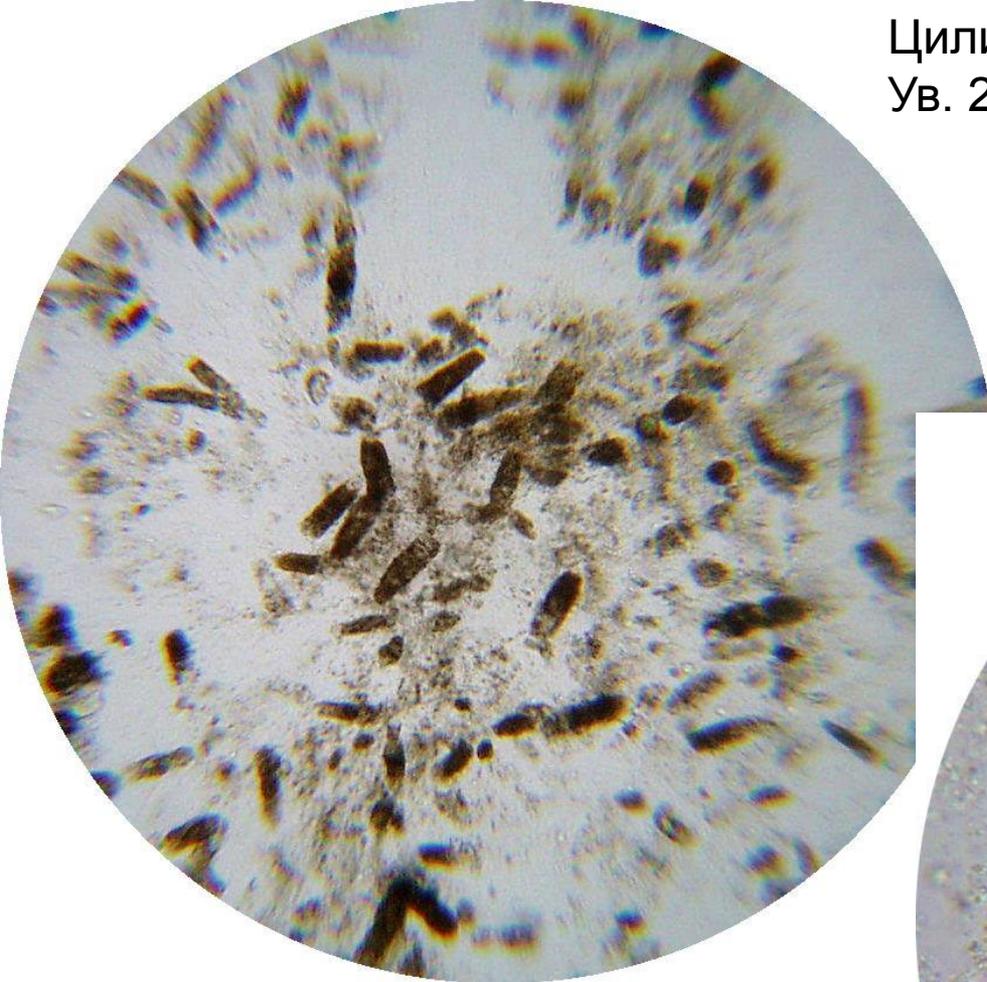
В норме не встречаются. Непрозрачные, мелко- или грубозернистой структуры, желтоватого, желтого цвета или бесцветные. Образуются в результате коагуляции белка или распада клеточных элементов.



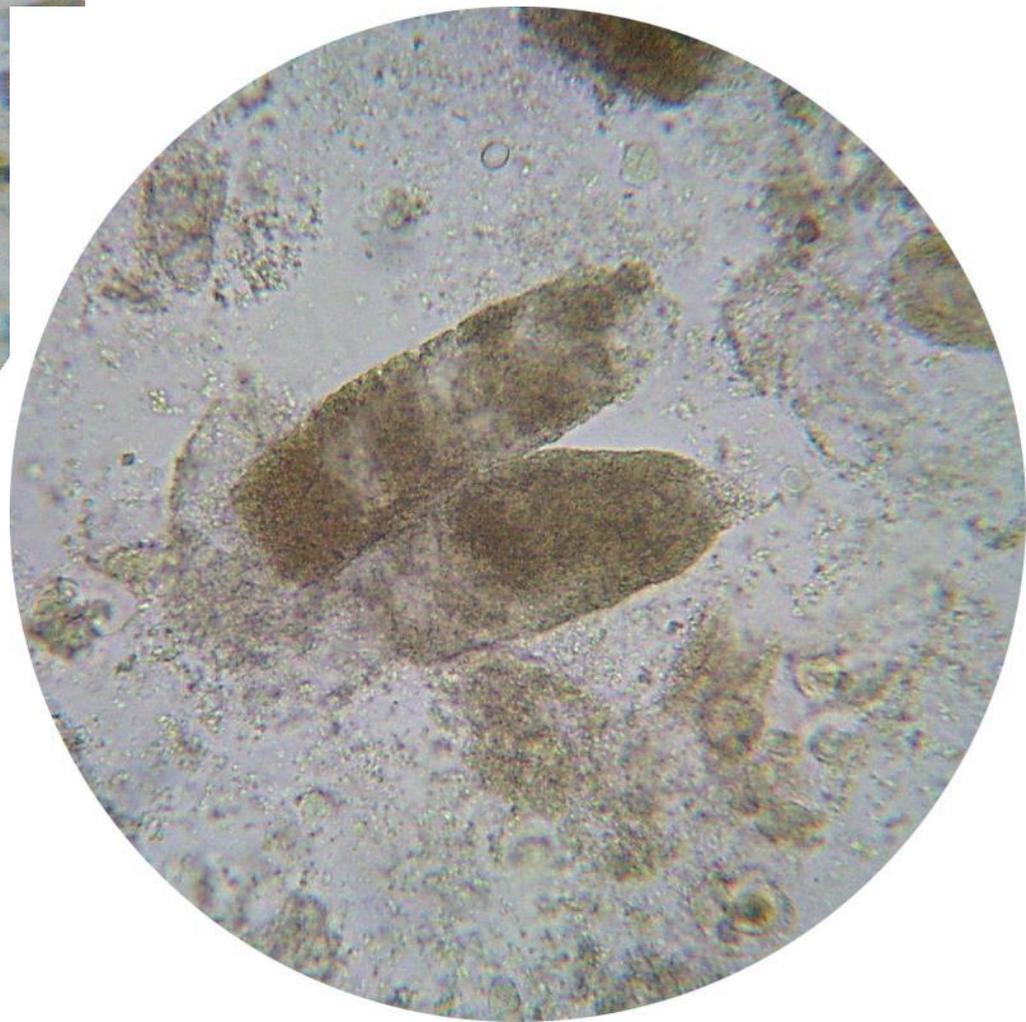
**Зернистые  
цилиндры**



Цилиндрурия.  
Ув. 200х



Гиалиновые цилиндры  
с наложением зернистых масс  
(клеточного  
Детрита). x400



# Восковидные цилиндры



Образуются из гиалиновых и зернистых цилиндров при их длительном пребывании в канальцах (застойные цилиндры).

Имеют резко очерченные контуры, неровные края, трещины, обломанные концы, желтоватую окраску.

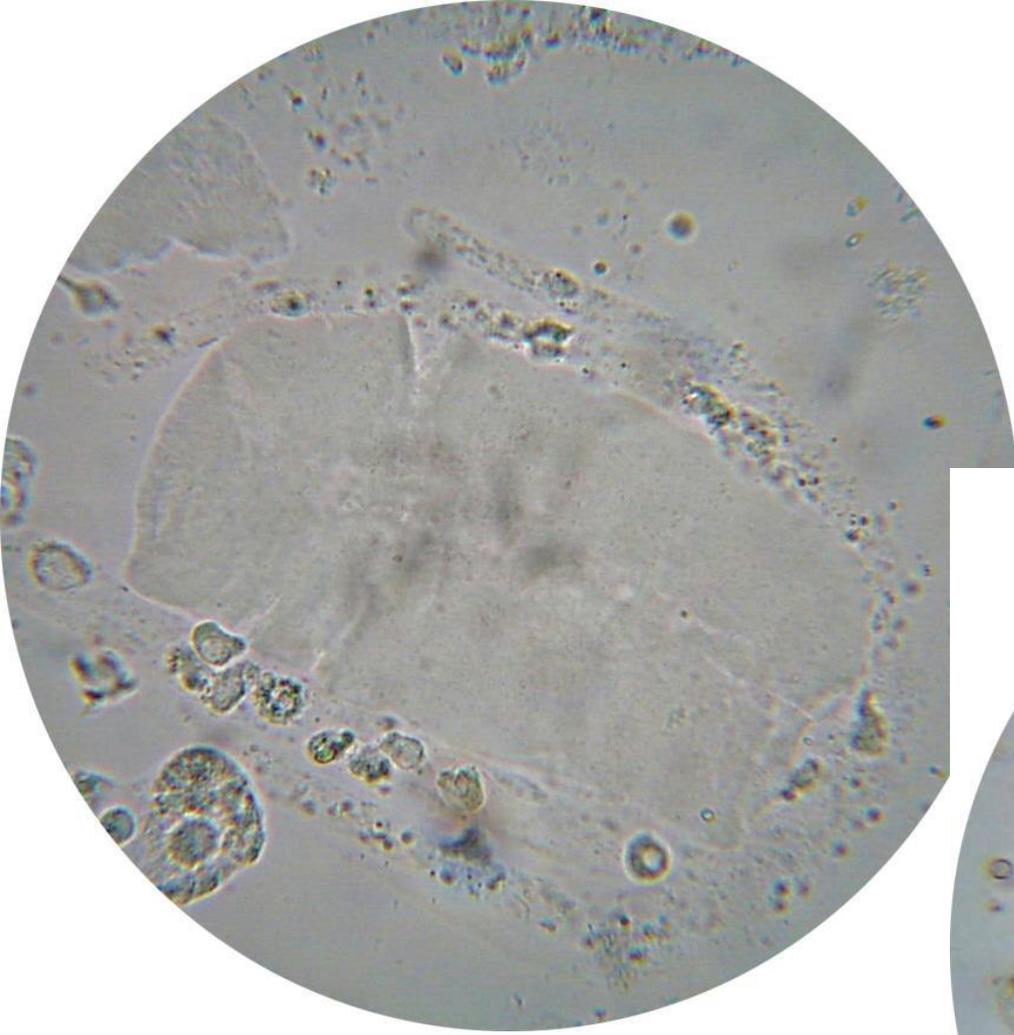
В норме никогда не встречаются.

Широкие застойные цилиндры, образовавшиеся в собирательных трубках нефронов, получили название **терминальные цилиндры**, появление их в моче свидетельствует о тяжелом поражении почки.

# Цилиндры восковидные



# Цилиндры ВОСКОВИДНЫЕ



# Эпителиальные цилиндры



Образованы клетками почечного эпителия.

Эпителиальные цилиндры подтверждают наличие клеток почечного эпителия в осадке мочи.

Обнаруживаются в моче при ОПН, тубулярном некрозе, остром и хроническом гломерулонефрите.

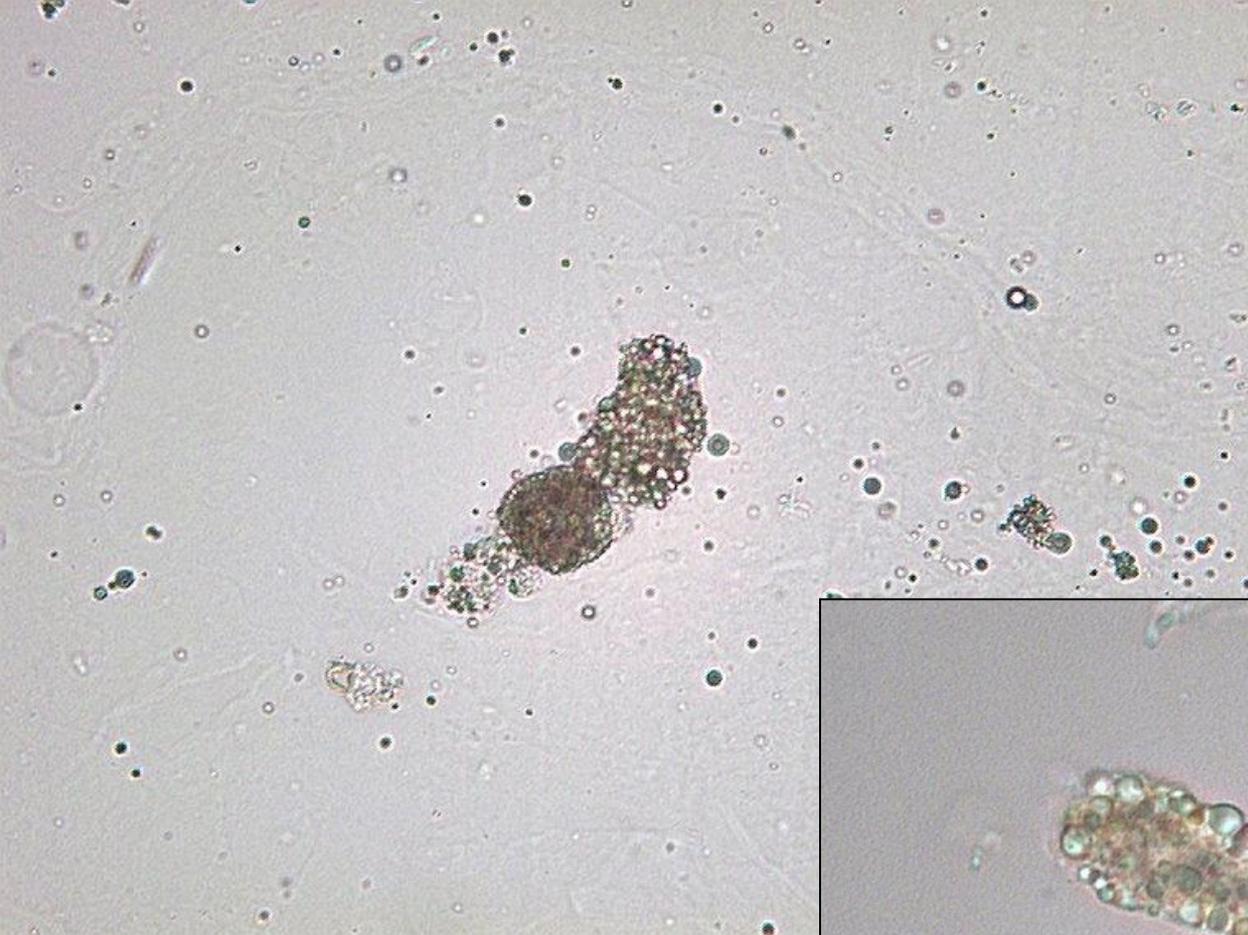
## Жировые цилиндры



Состоят из капель жира и сильно преломляют свет. Обычно встречаются на фоне жироверожденно го почечного эпителия и свидетельствуют о тяжести повреждения.

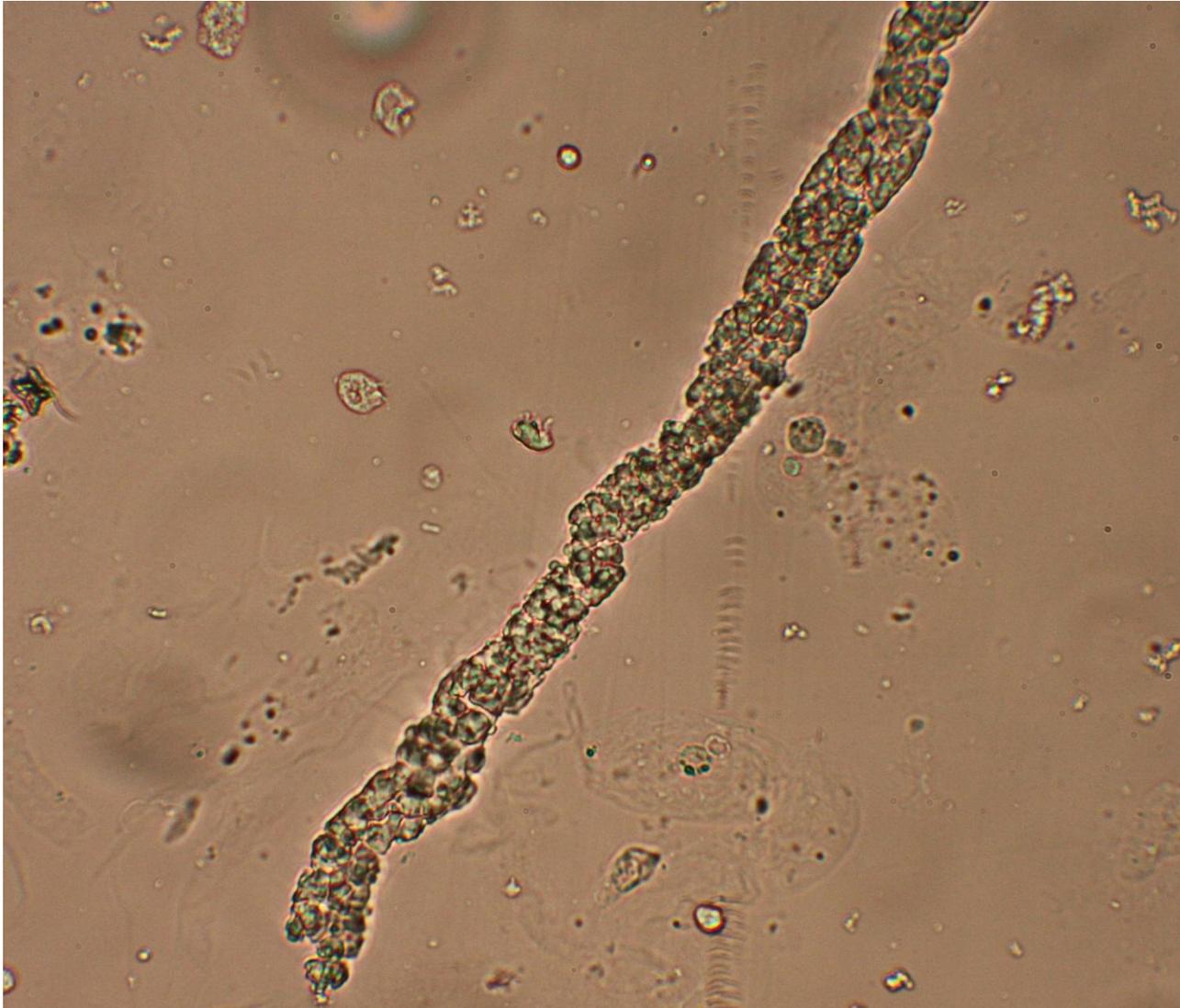
Короткий жировой цилиндр.  
x400

**Короткий жировой  
цилиндр и клетка  
почечного эпителия  
в состоянии  
жировой  
дистрофии. x400**



**Жировой  
цилиндр**

# Лейкоцитарные цилиндры



Образованы лейкоцитами, наблюдаются при пиурии и подтверждают почечное происхождение лейкоцитурии.

# Эритроцитарные цилиндры



Состоят из эритроцитов и подтверждают почечное происхождение эритроцитов.

Эритроцитарный цилиндр  
x1000



# Цилиндрические образования



**Ложные** или **Солевые** цилиндры - образуются из аморфных солей(оксалат кальция, мочевая кислота, ураты и др.)

# Слизь (цилиндриды)

Слизь вырабатывается эпителием мочевыводящих путей и всегда присутствует в незначительном количестве в осадке мочи.

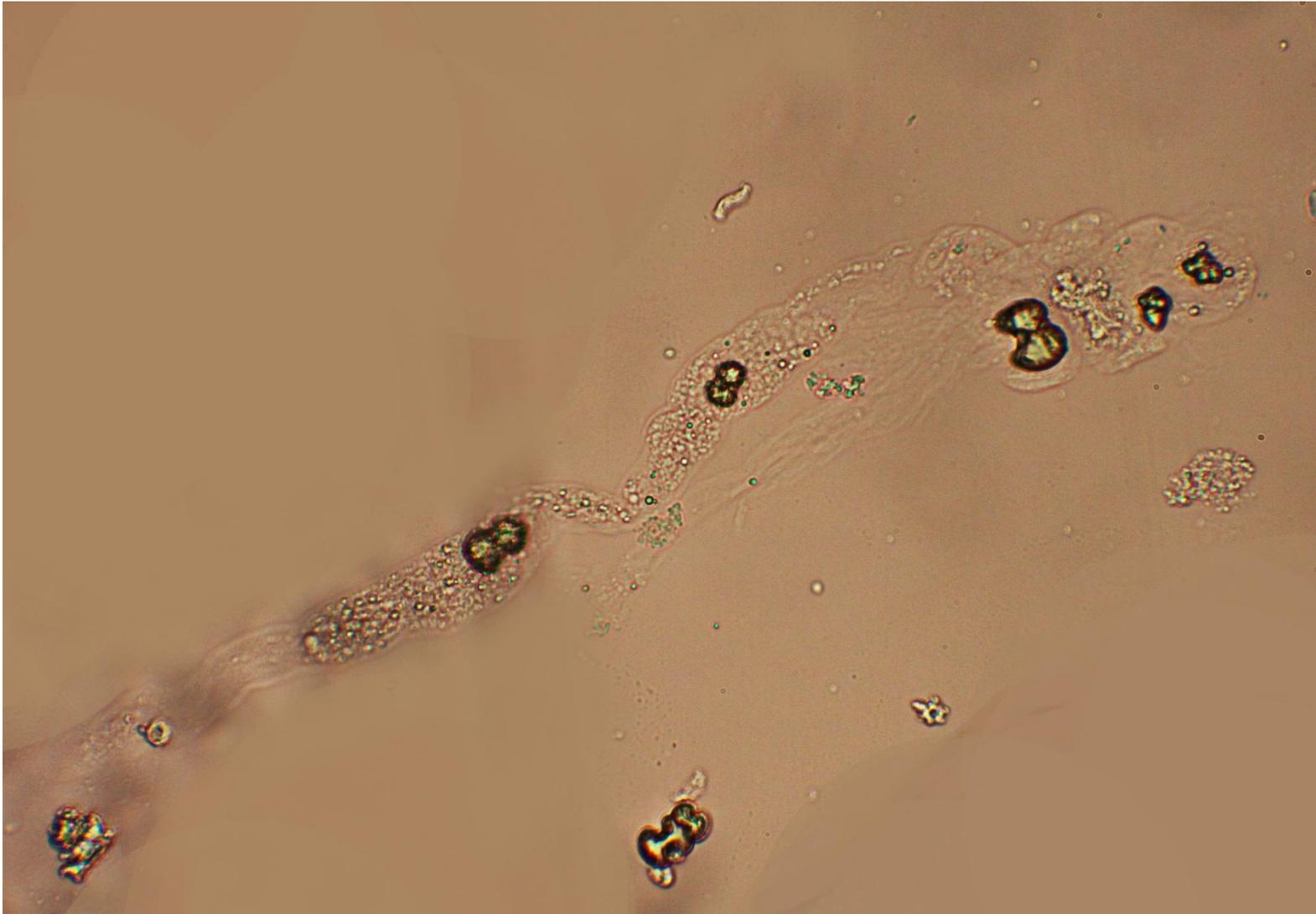
Цилиндриды – образования из слизи, которые отличаются от цилиндров лентовидной формой, продольной тяжистостью, нежные, бесцветные с расщепленными краями.

Цилиндриды не растворяются в щелочной моче в отличие от гиалиновых цилиндров.

Единичные цилиндриды можно обнаружить в осадке нормальной мочи.

Большое количество цилиндридов указывает на воспаление мочевыводящих путей и мочевого пузыря.

# Слизь (цилиндриды)

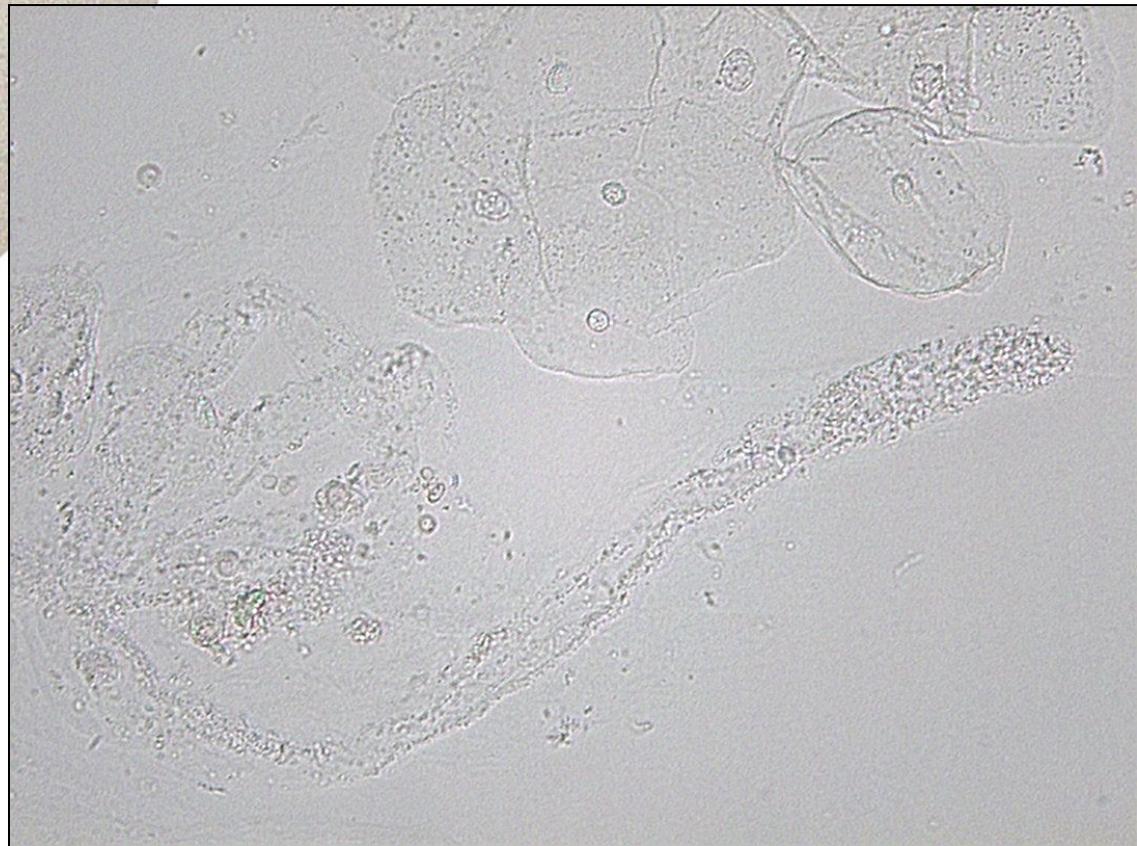


Цилиндроид на фоне слизи  
Ув.400х





Цилиндройды.х400

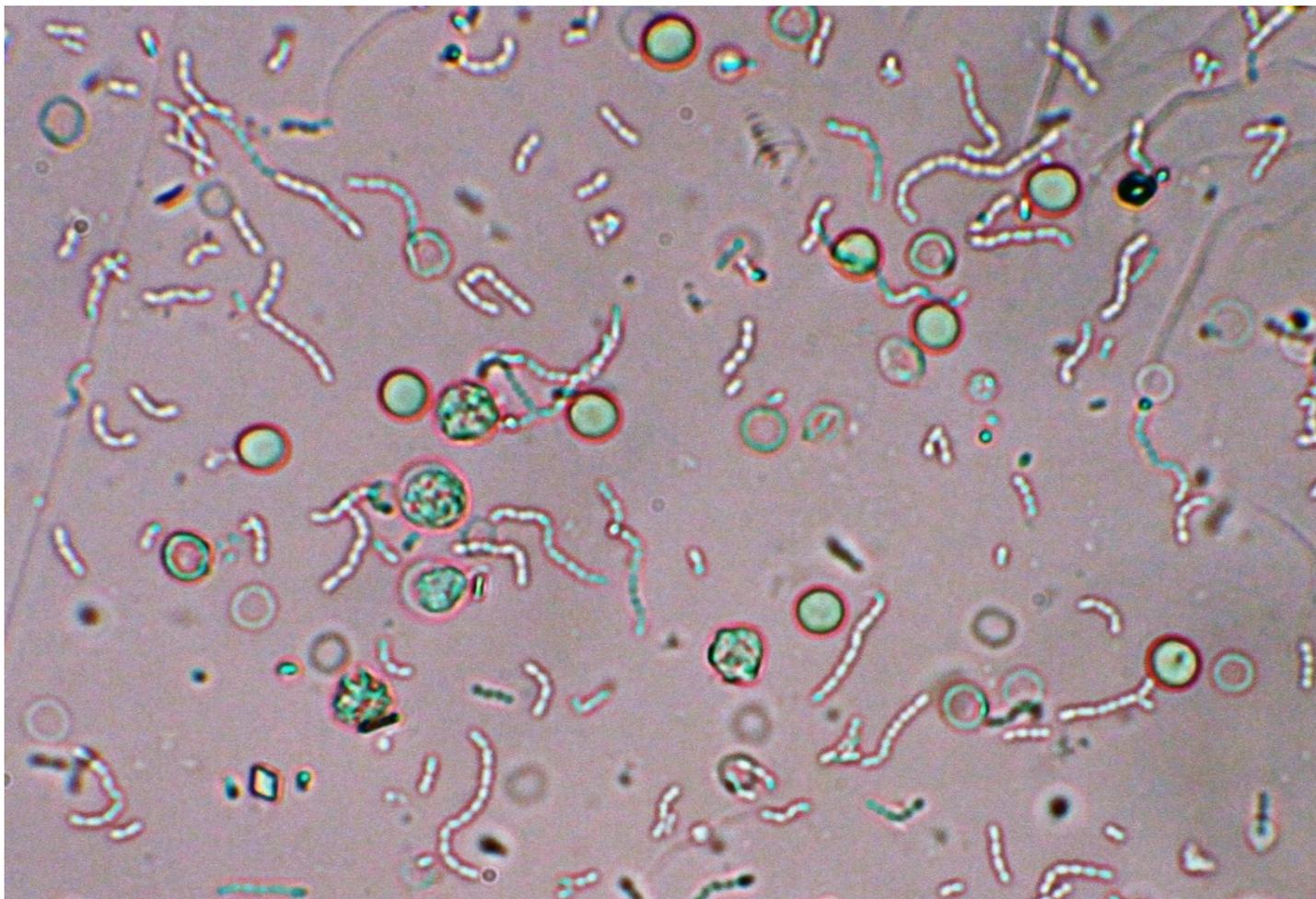


# ГРИБЫ



# Бактерии в осадке мочи

(нативный препарат)



# Неорганизованный осадок мочи

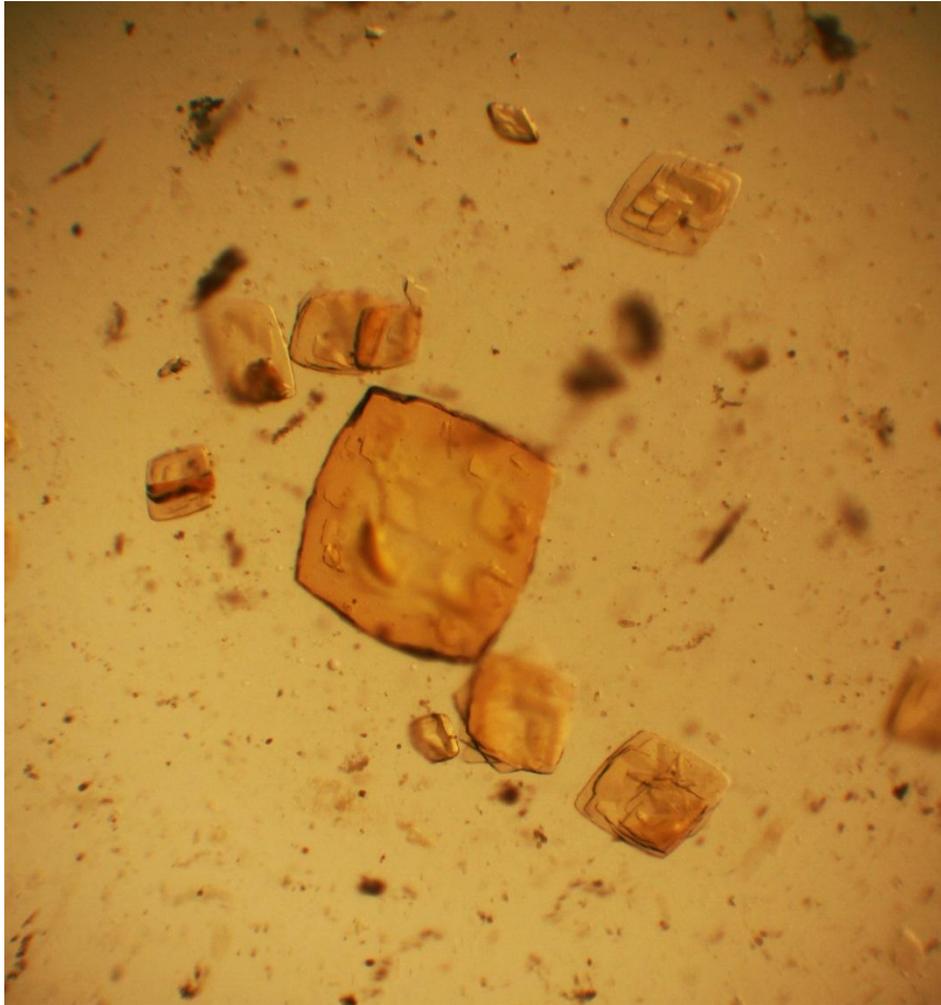


# Неорганизованный осадок МОЧИ

Кристаллический или аморфный осадок, сформировавшийся из растворенных в моче органических или неорганических компонентов при их высокой концентрации, резком изменении рН, нарушении коллоидной стабильности

*in vivo* или *in vitro*

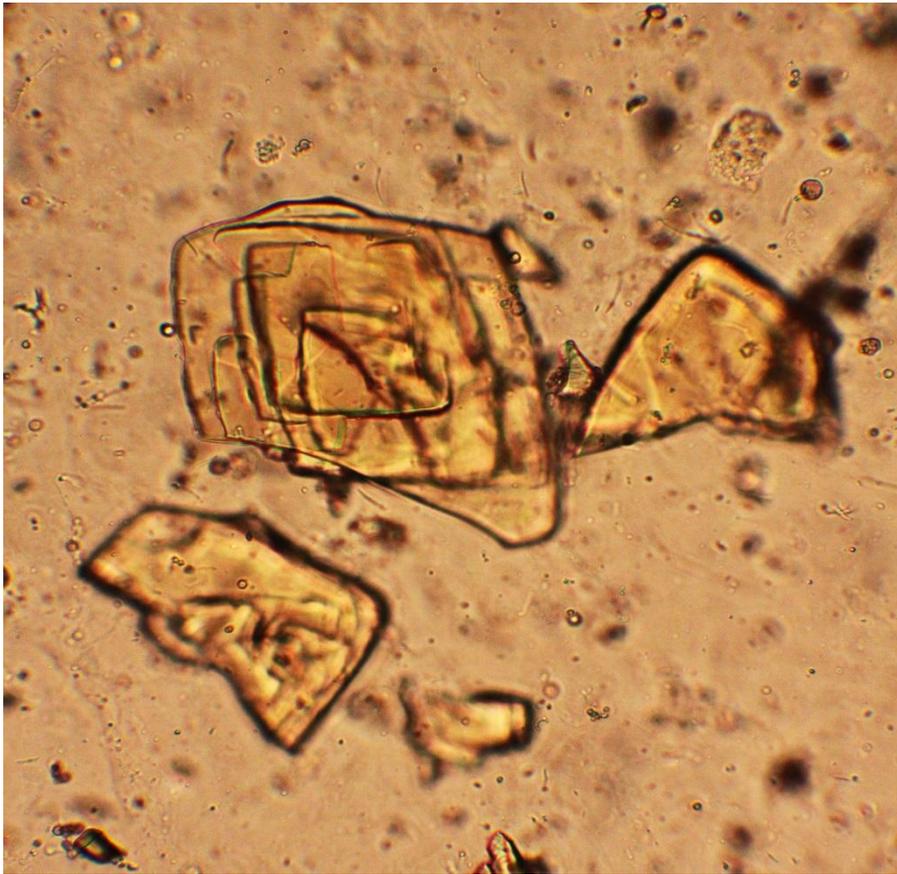
**Кристаллы,  
встречающиеся только в  
кислой моче (pH 5,0-6,5)**



## **Мочевая кислота**

является конечным метаболитом пуриновых соединений и легко проникает через почечный фильтр.

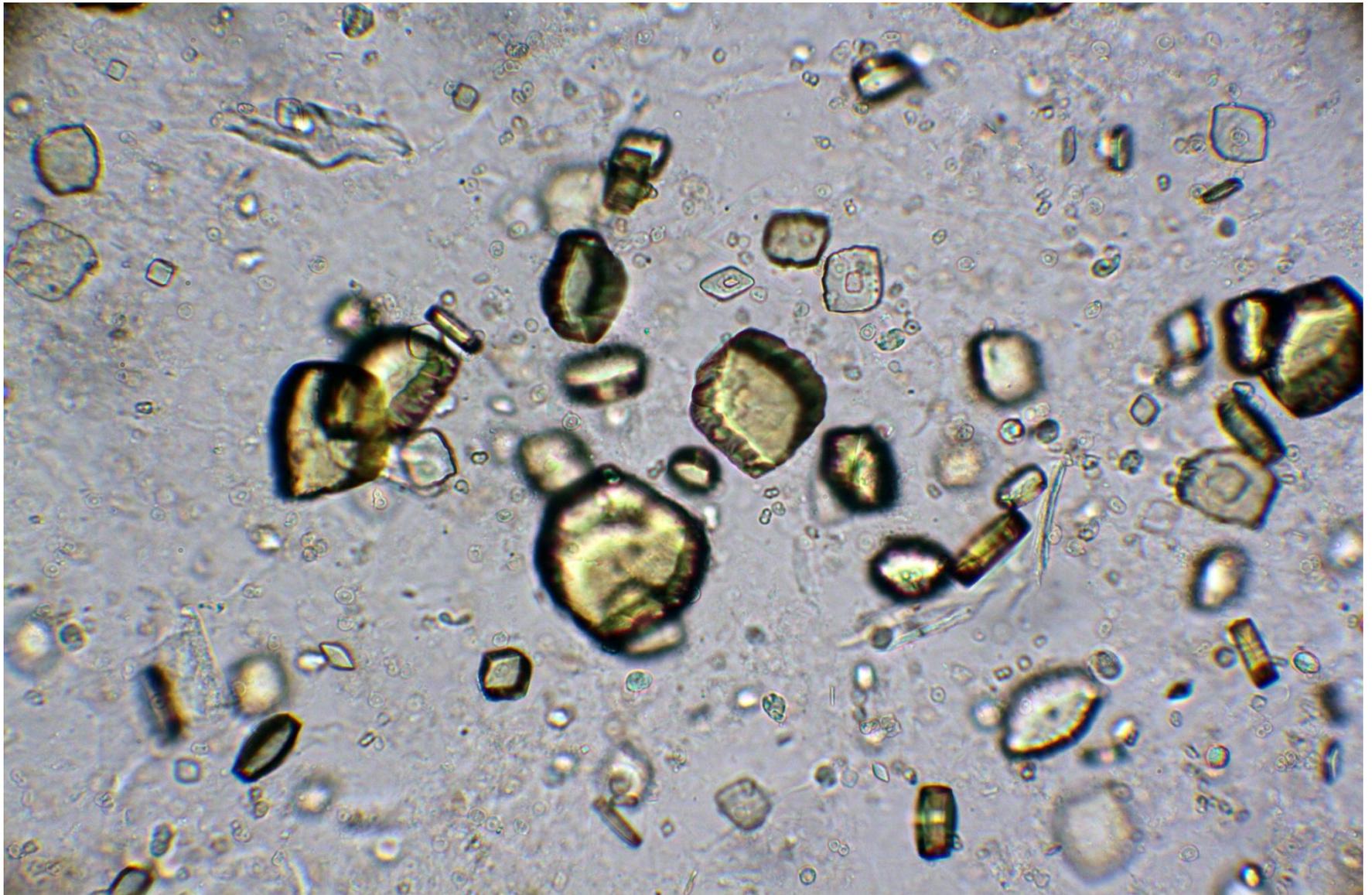
90% мочевой кислоты (уратов) реабсорбируется клетками почечного эпителия и только 10% выделяется с конечной мочой.



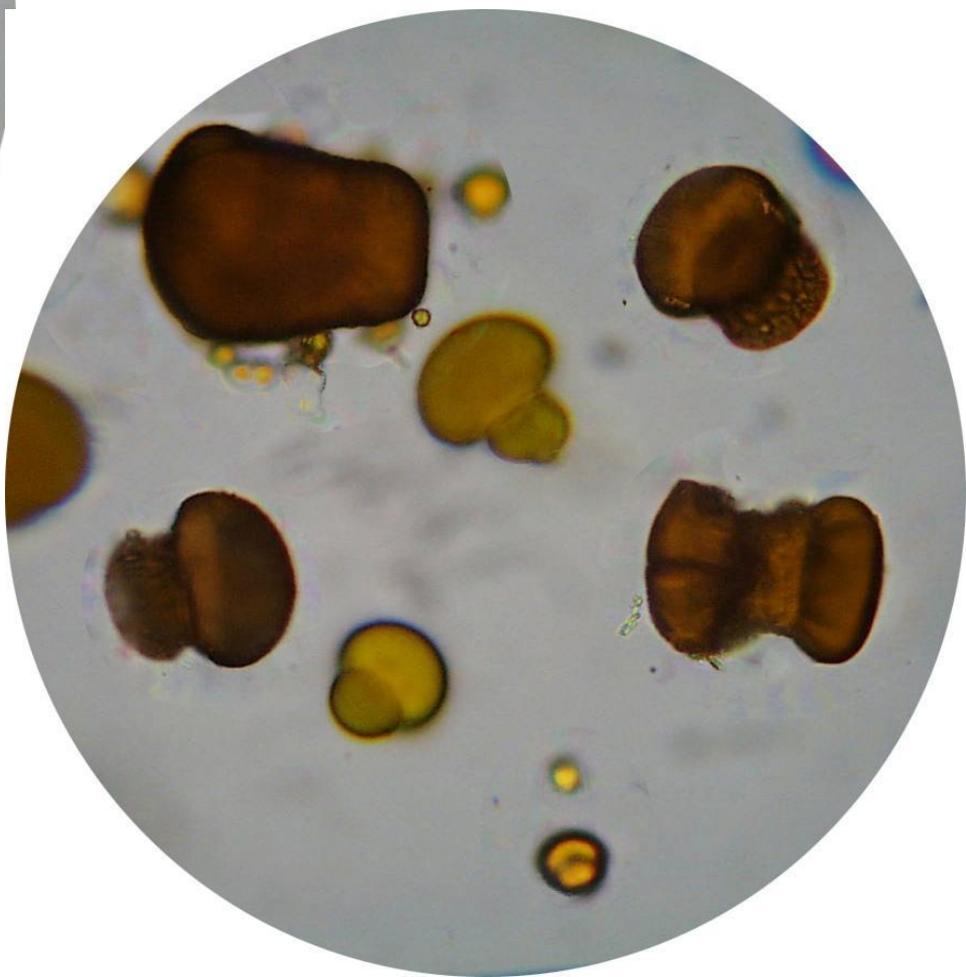
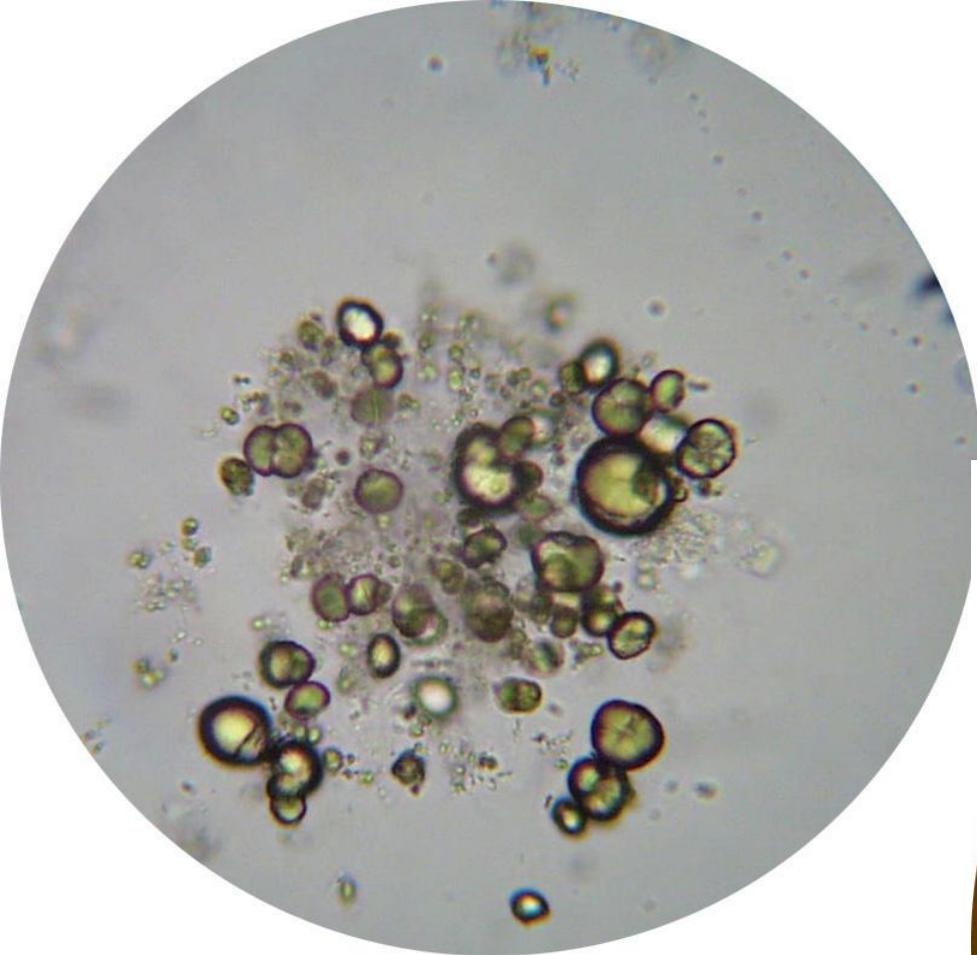
## Мочевая кислота



# Кристаллы мочевой кислоты



## Мочевая кислота

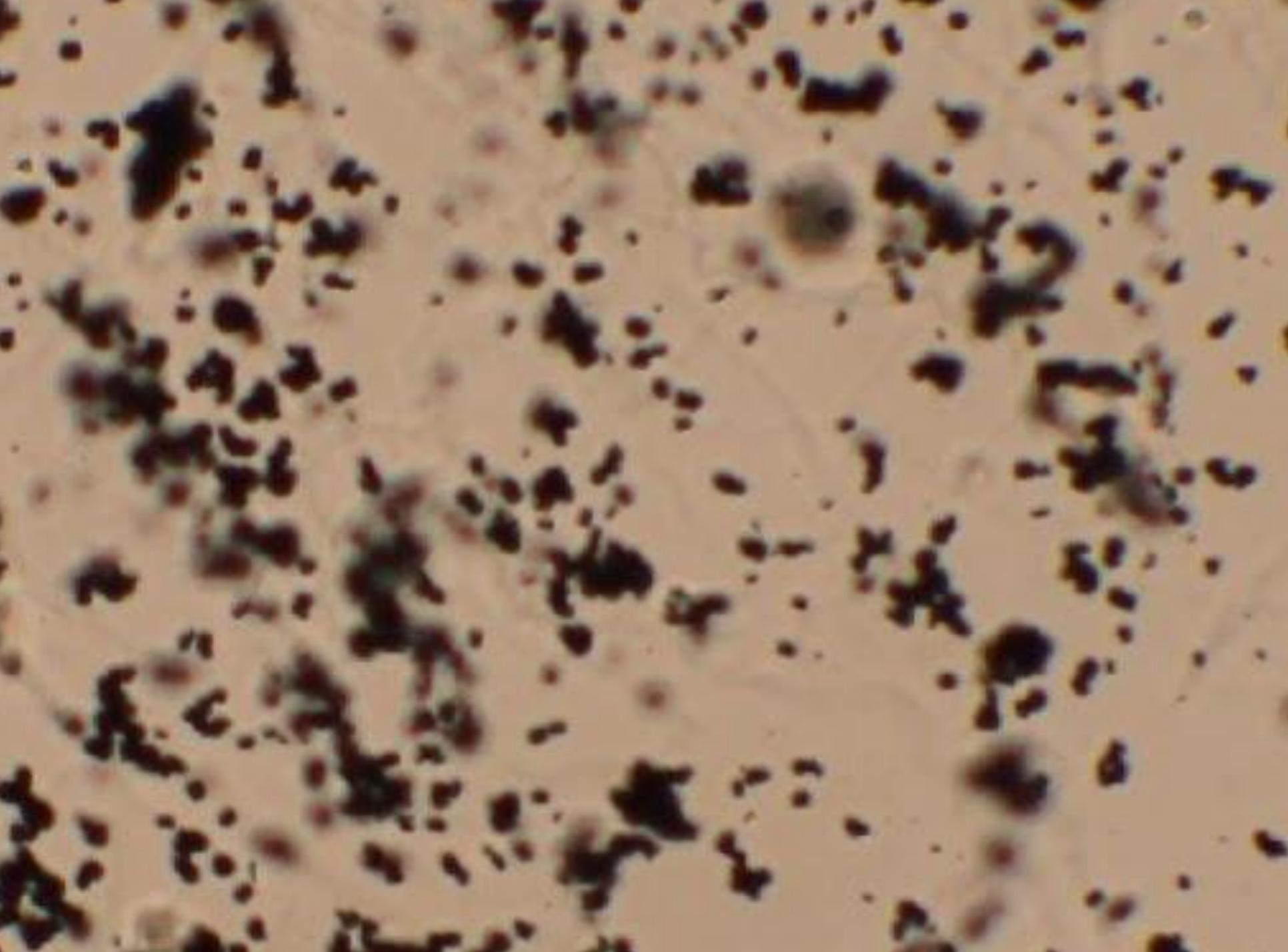


**Мочевая кислота** – конечный продукт метаболизма белков (пуриновых оснований)

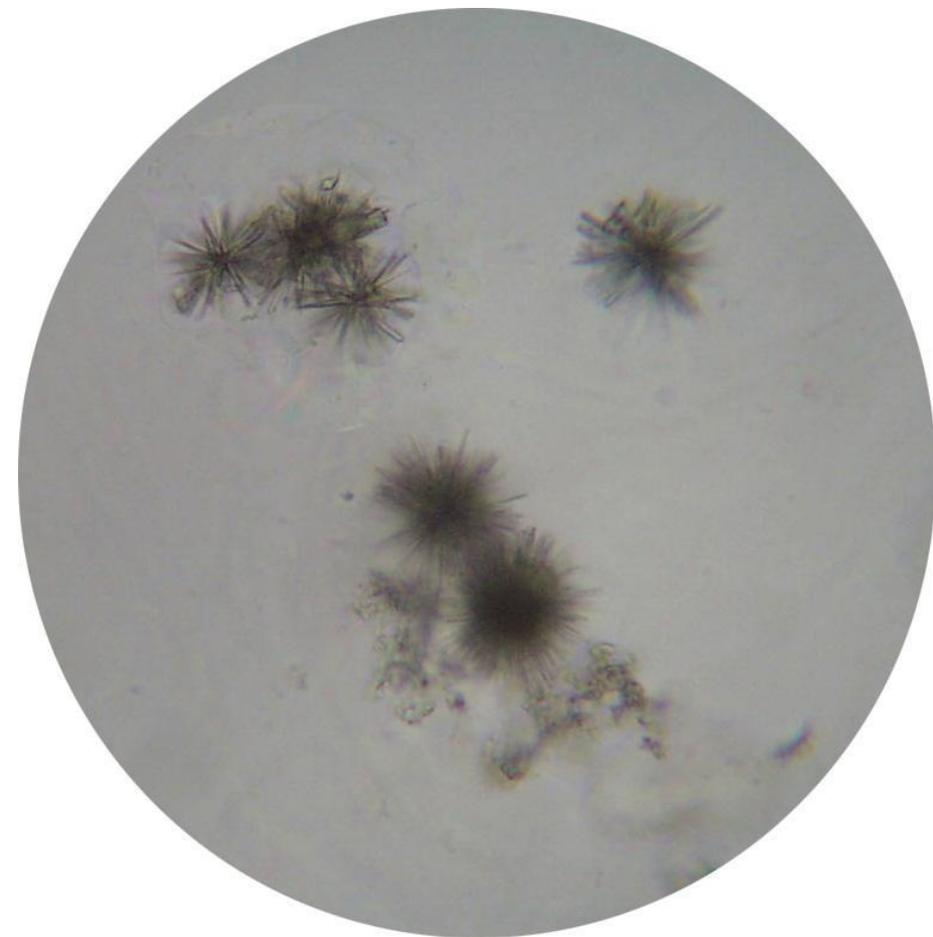
В виде кристаллов в осадке мочи обнаруживается при состояниях, связанных с:

- усиленным белковым распадом (опухоли, крупноочаговые процессы, лихорадка),
- тяжелым нарушением кровообращения,
- нарушением обменных процессов (подагра, мочекаменная болезнь).
- у практически здоровых при обезвоживании или при белковой диете (мясо).

Кристаллы мочевой кислоты в препарате растворяются 10% NaOH или KOH, а при добавлении 30% уксусной кислоты вновь выпадают в осадок.



# Кислый мочекислый натрий



# Сернокислый кальций или гипс

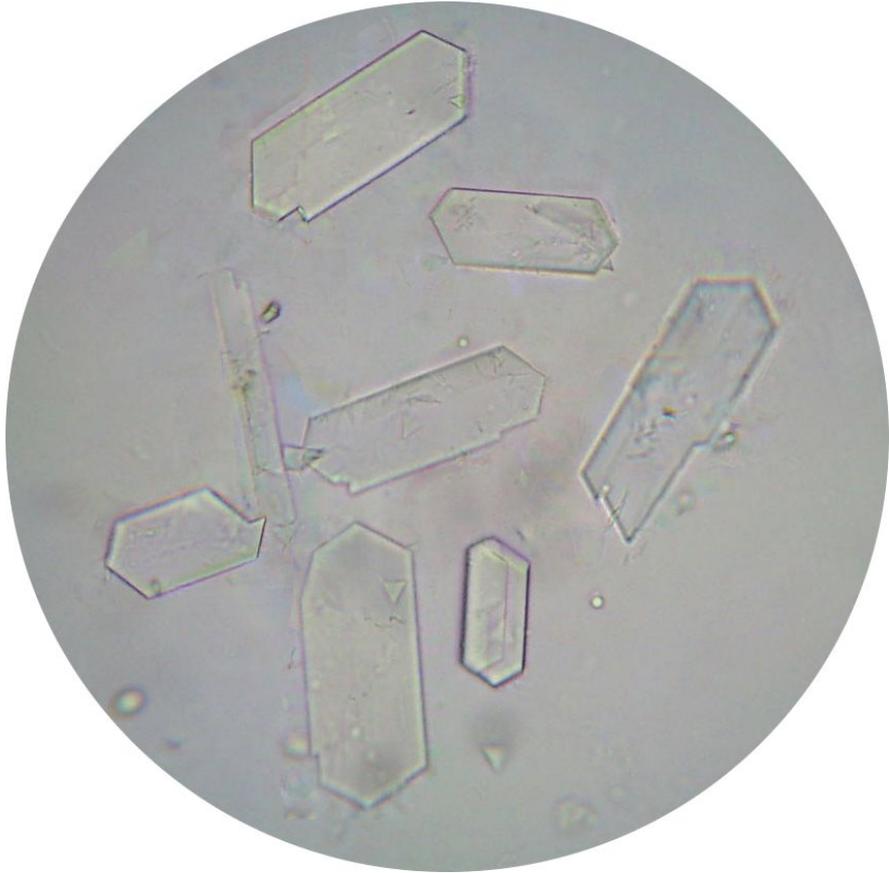


Встречается  
только в резко  
кислой моче (рН  
5.0)

Растворяются в  
щелочах

Могут появляться  
при употреблении  
и лечении  
сернистыми  
минеральными  
водами.

# Гиппуровая кислота



Обнаруживается в моче при:

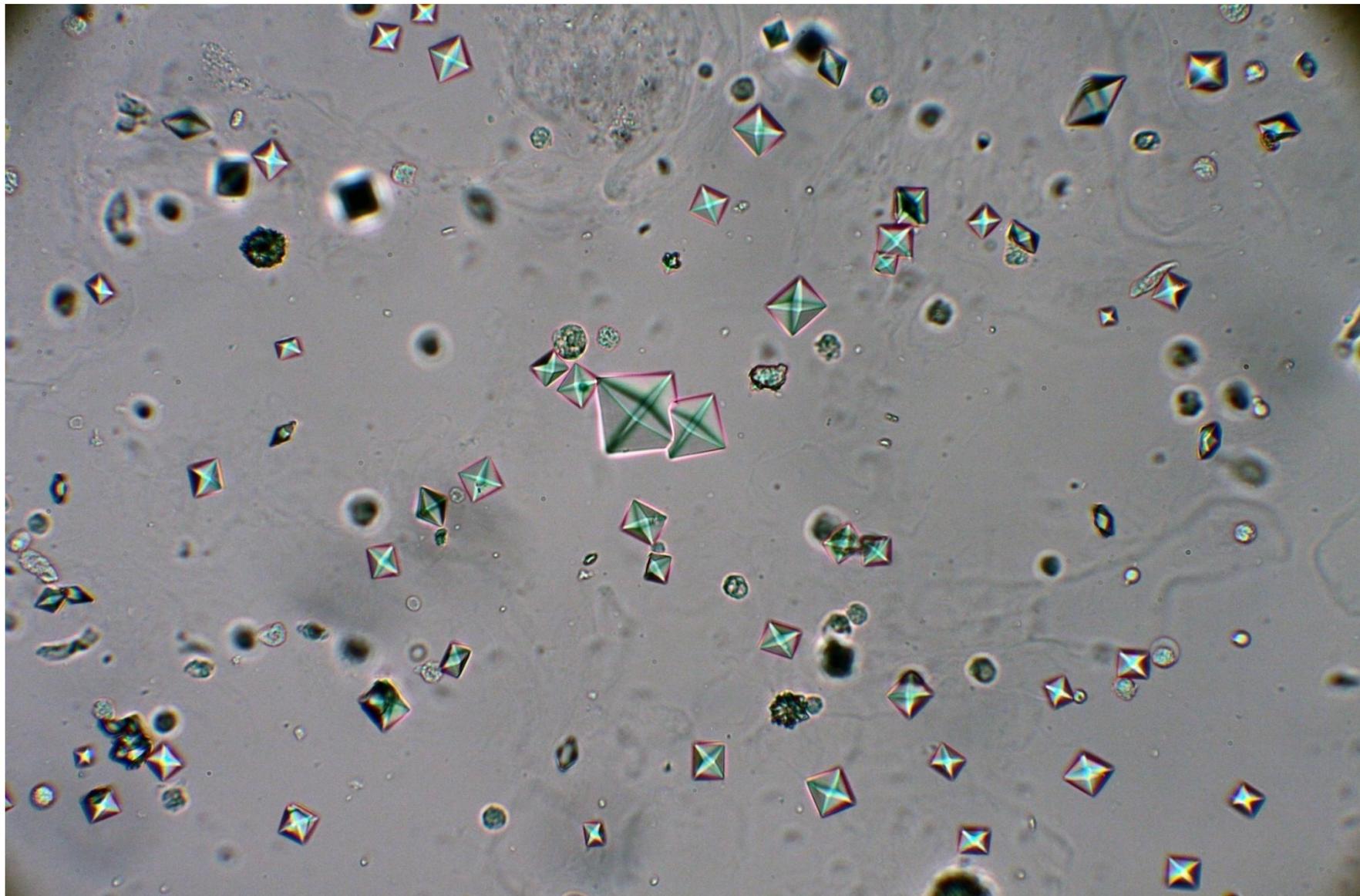
- диабете,
- гнилостном колите,
- заболеваниях печени,
- при приеме препаратов содержащих бензойную и салициловую кислоты,
- при употреблении большого количества брусники, слив, груш.

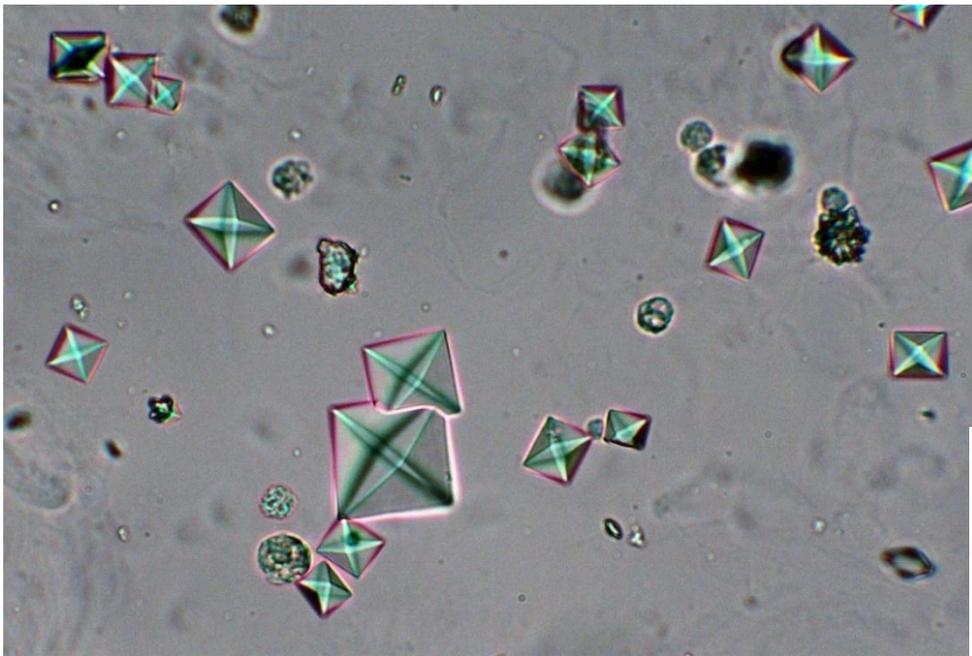
Растворяется в спирте, эфире, бензине.

**Кристаллы, встречающиеся в  
кислой, нейтральной и  
щелочной моче**

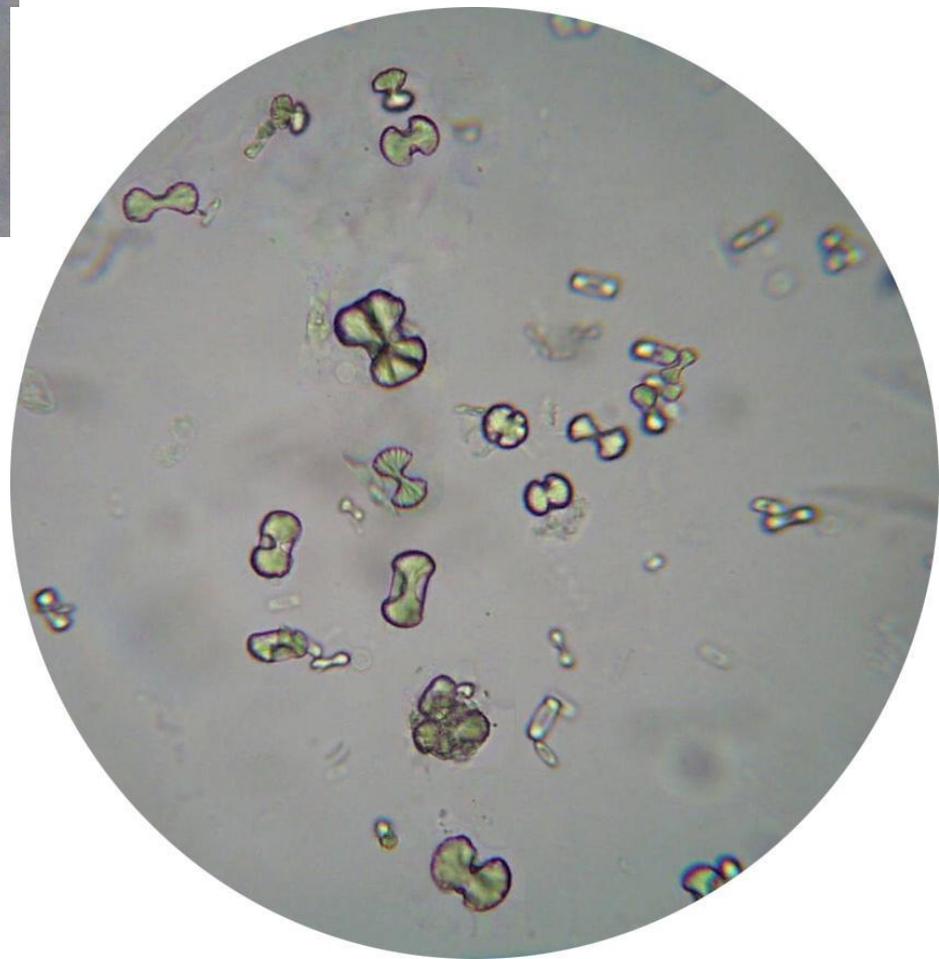


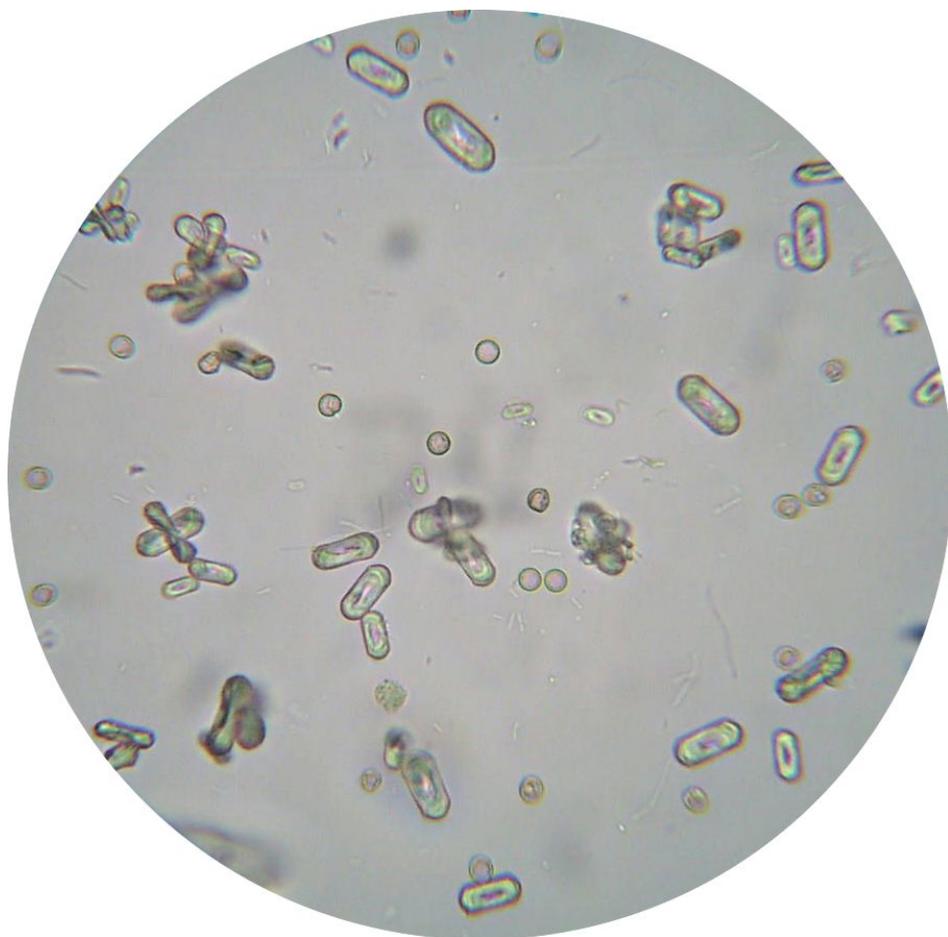
# Оксалат кальция





**Оксалат  
кальция**

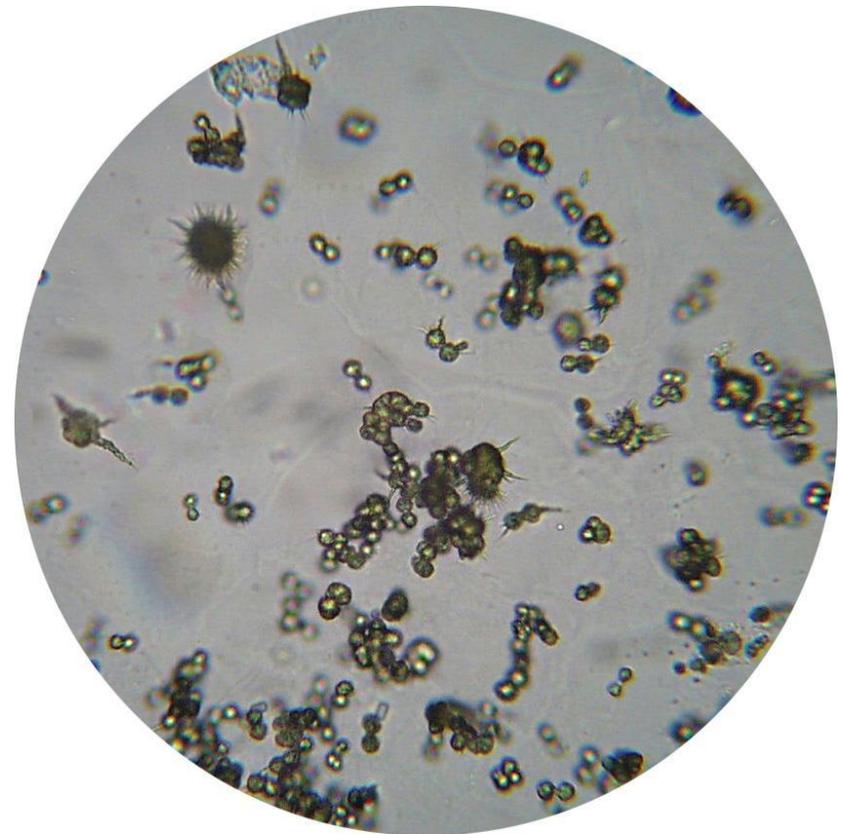
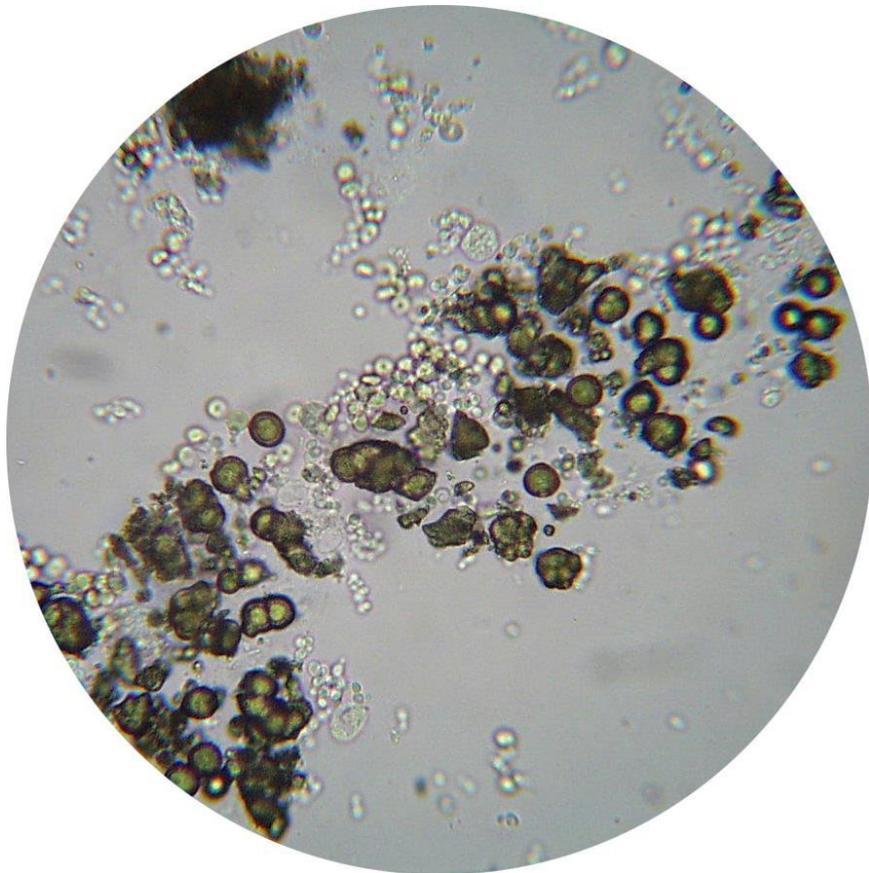




усиление выделения связана с употреблением большого количества растительной пищи, содержащей щавелевую кислоту (транзиторная оксалурия)

Растворяются в концентрированной кислоте, в 10% щелочи кристаллы становятся «шершавыми», «поцарапанными»

# Кислый мочекислый аммоний



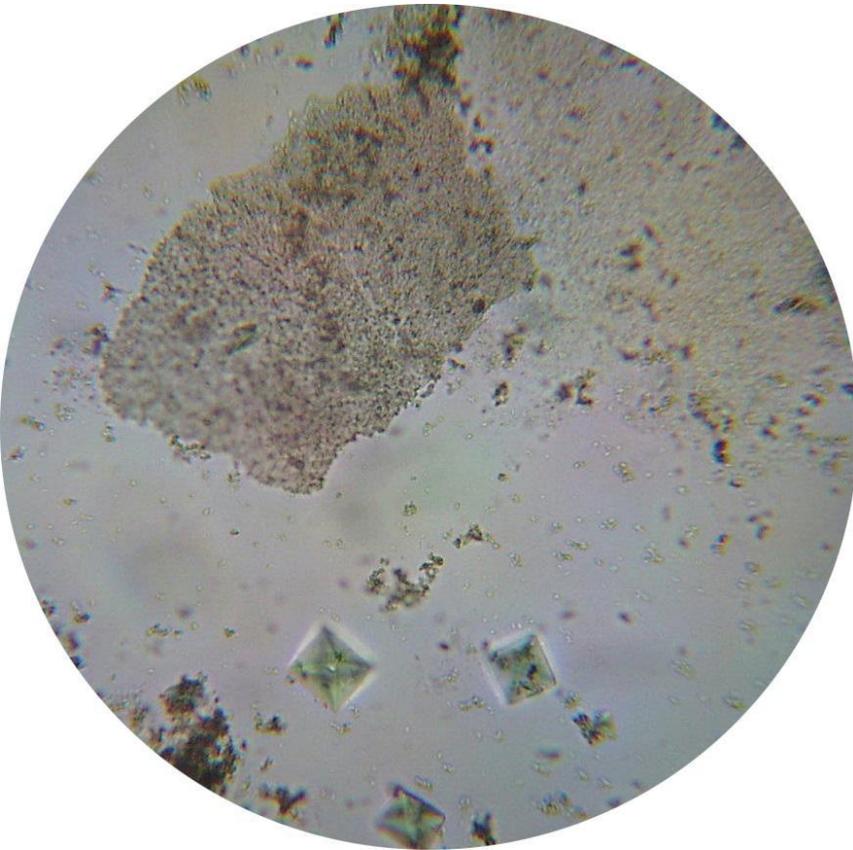
- У взрослых встречается в щелочной моче, редко в нейтральной
- У детей в кислой моче при мочекислем диатезе
- Может кристаллизоваться *in vitro* при длительном стоянии мочи при комнатной температуре (аммиачное брожение)
- Растворяются уксусной, соляной кислотами и при подогревании.

# Кристаллы нейтральной и щелочной мочи



# Аморфные фосфаты

Усиление выделения наблюдается при различных алкалозах, а также при нарушении канальцевой резорбции фосфатов



Растворяются 30% уксусной кислотой

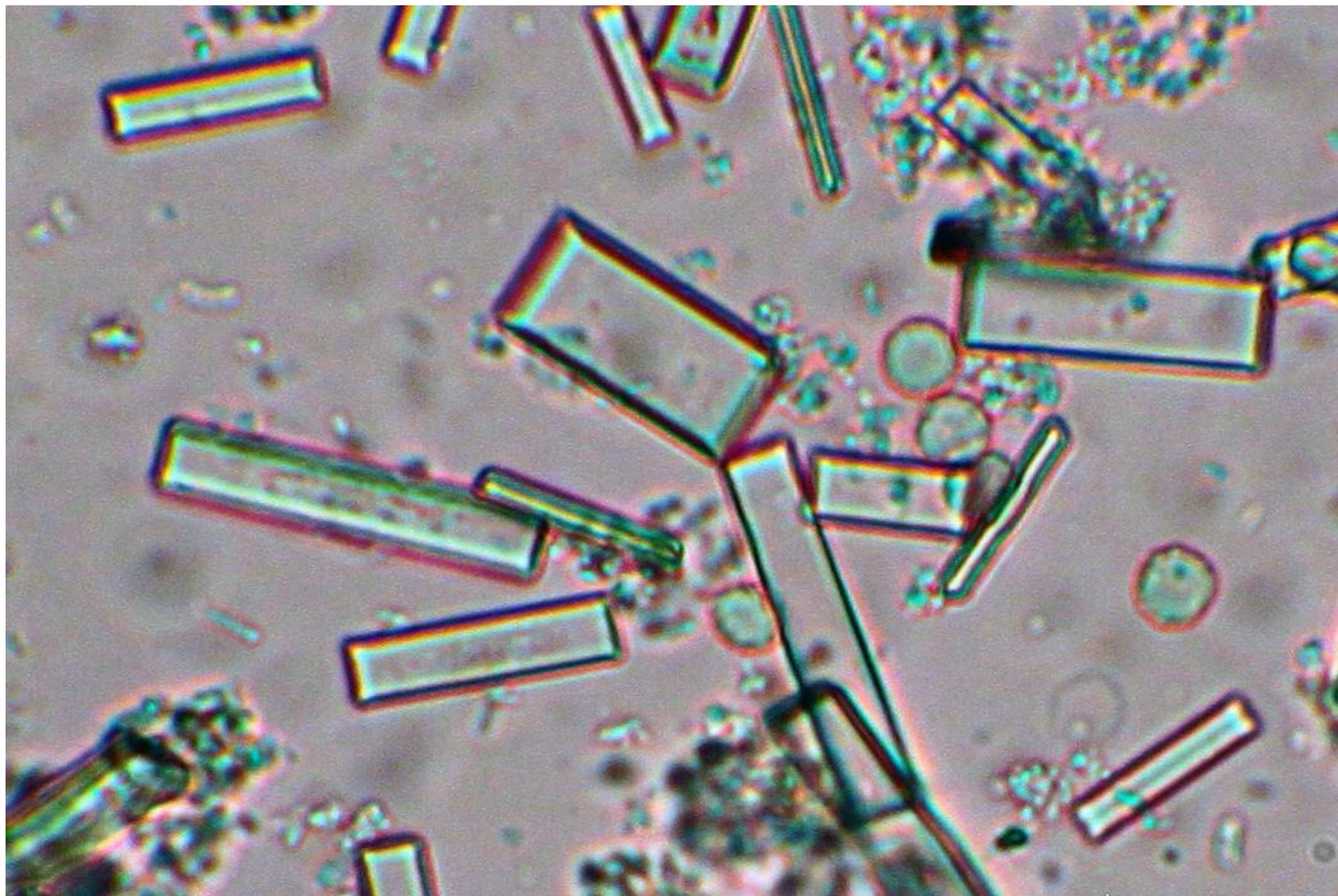
# Кристаллы слабокислой, нейтральной и щелочной мочи

## Трипельфосфаты



- Растворяются в 30% уксусной кислоте.
- Характерны для аммиачного брожения

# Трипельфосфаты

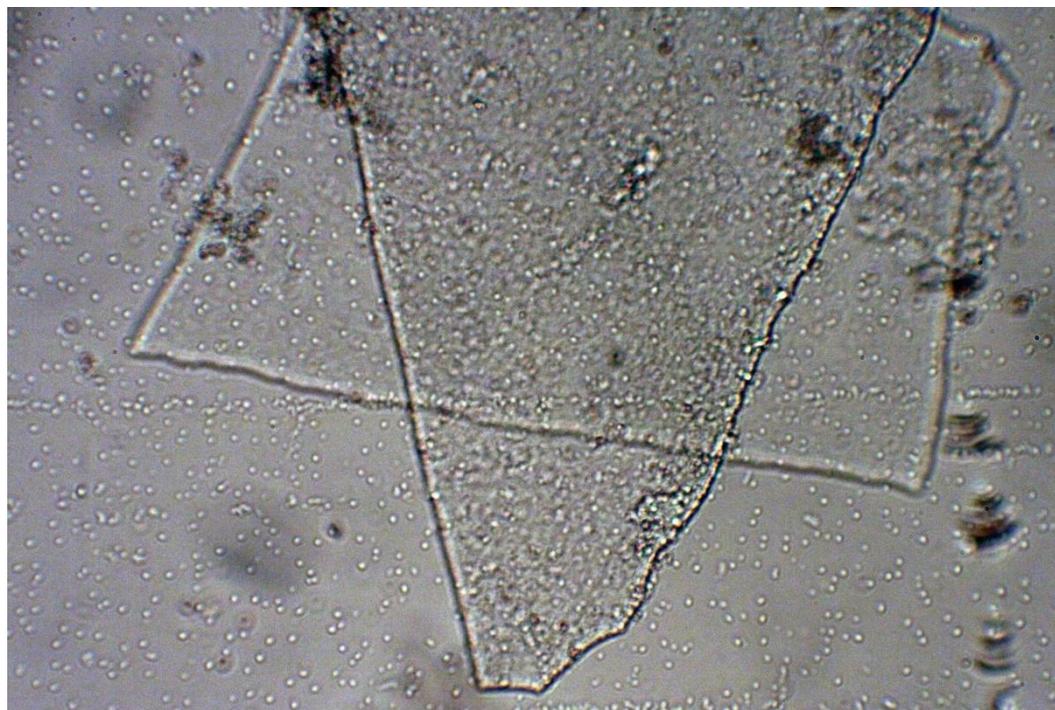


# Нейтральная фосфорнокислая известь





**Нейтральная  
фосфорнокислая  
известь**





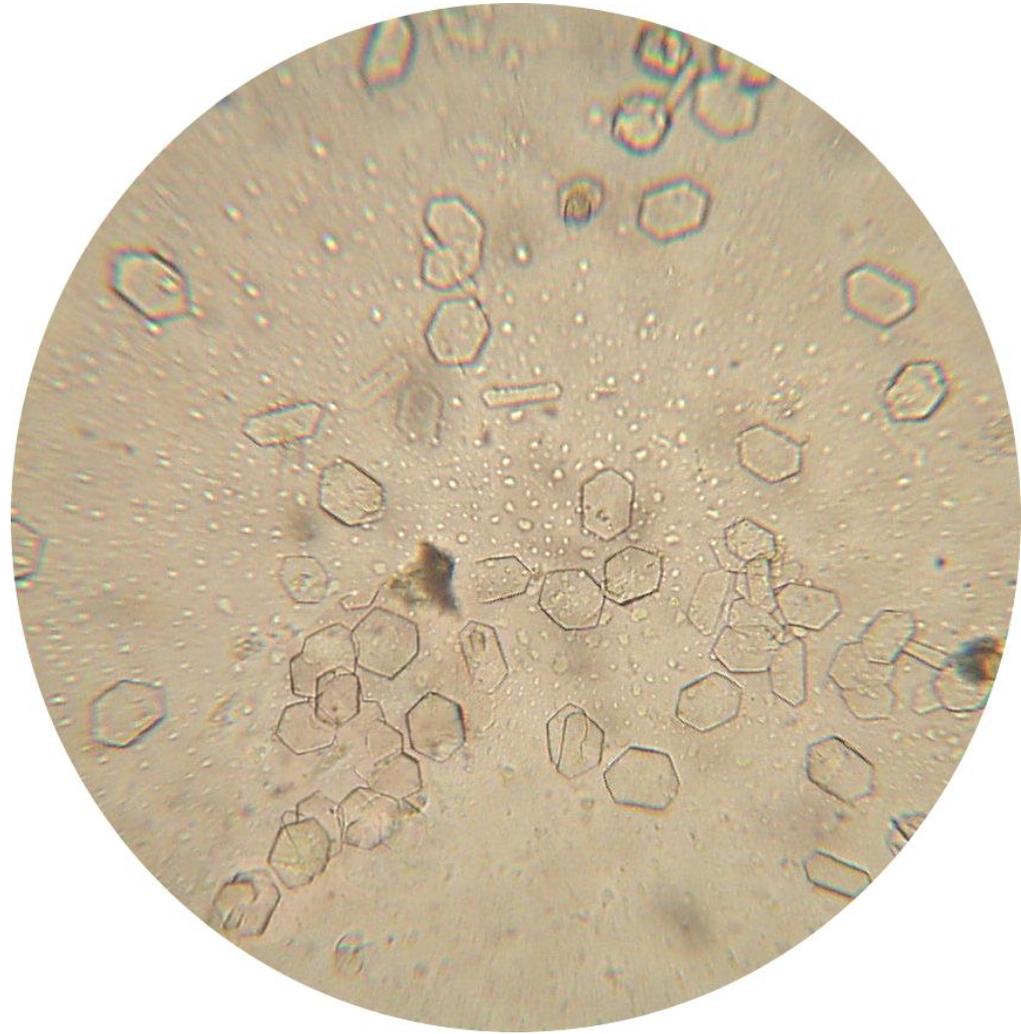
- Встречается чаще у больных ревматическими артропатиями, при ЖДА, диабет, лейкозы, передозировке вит. D, декальцификации костей, приеме оцелачивающих препаратов, иногда у практически здоровых лиц.



**Осадки мочи, встречающиеся  
только при патологии**

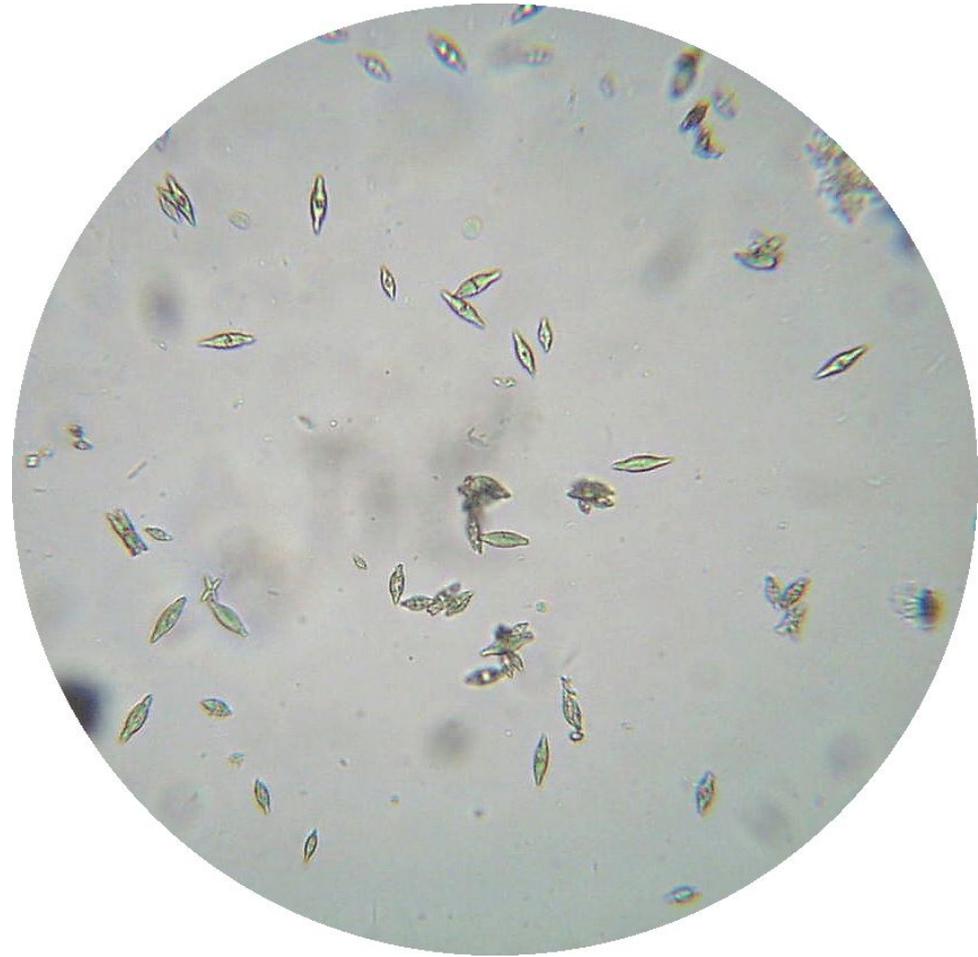
# Кристаллы цистина

- Первичная цистинурия (наследственная) - нарушение мембранного транспорта аминокислот (ранний детский возраст)
- Вторичная – связана с патологией печени, при болезни Вильсона.
- Кристаллы Цистина растворяются в  $\text{NH}_4\text{OH}$  и соляной кислоте.



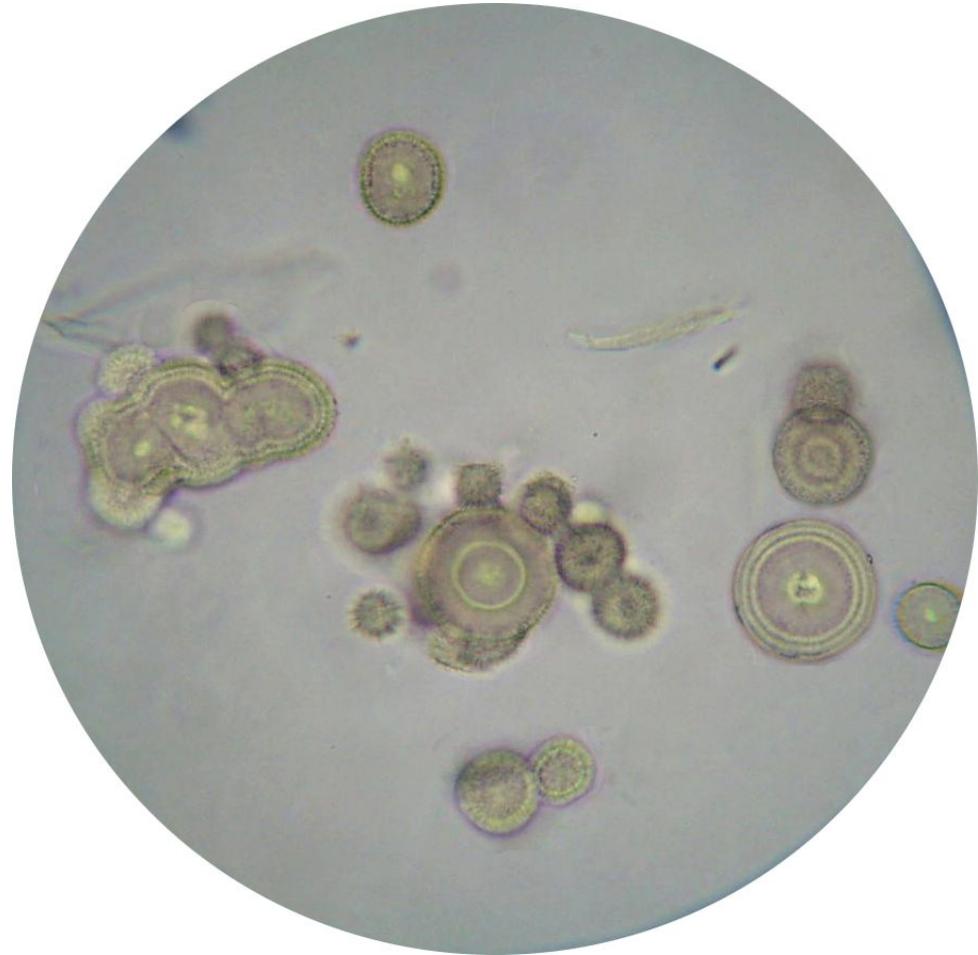
# Кристаллы ксантина

- Встречаются в моче при отсутствии ксантиноксидазы (редкая наследственная патология)
- Растворяются в теплой воде и слабом р-ре аммиака



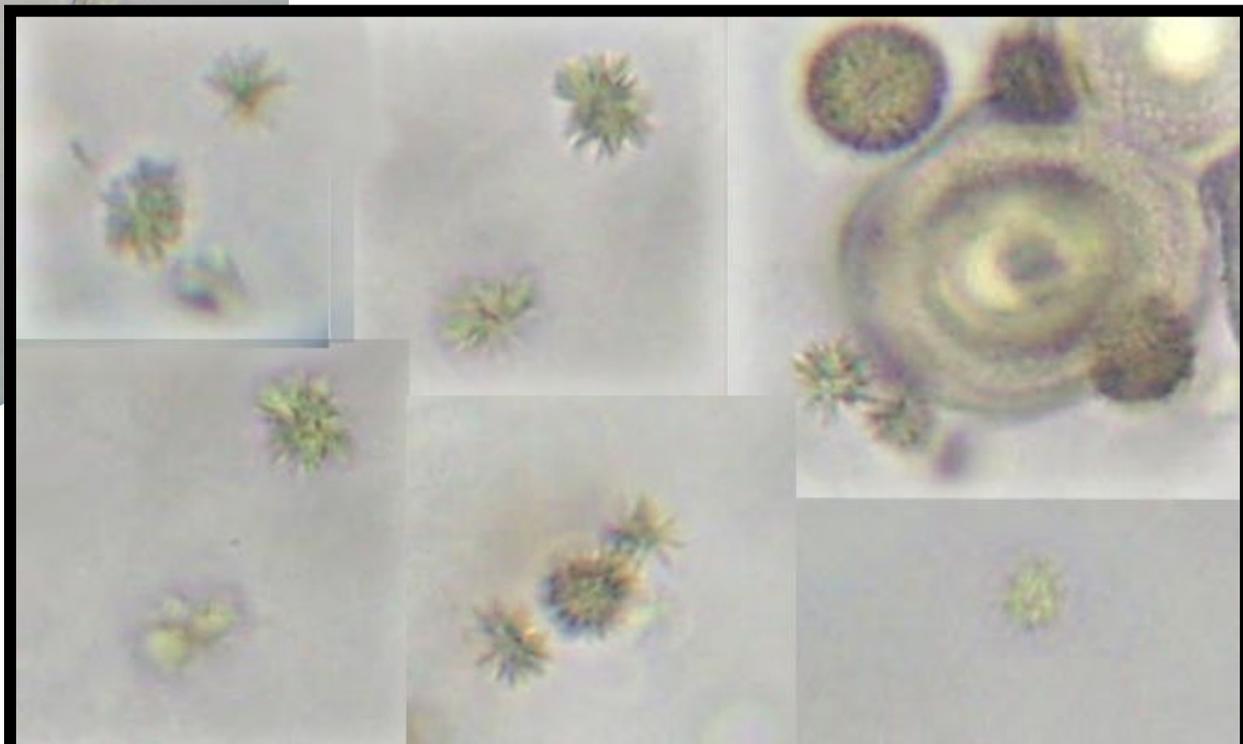
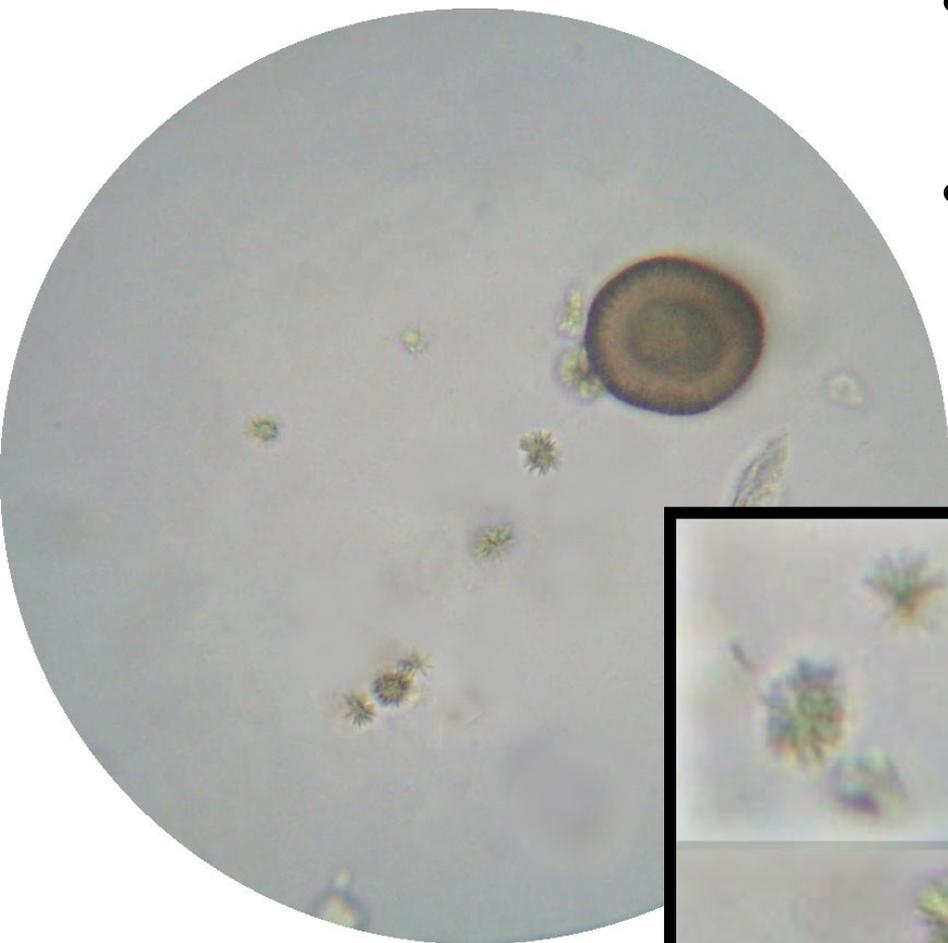
# Кристаллы лейцина

- Обнаруживаются в моче больных с тяжелым нарушением обменных процессов, обширном тканевом и клеточном распаде, тяжелом поражении печени, В<sub>12</sub>-дефицитной анемии, авитаминозе С, лейкозах.
- Растворяются в кислотах и щелочах.

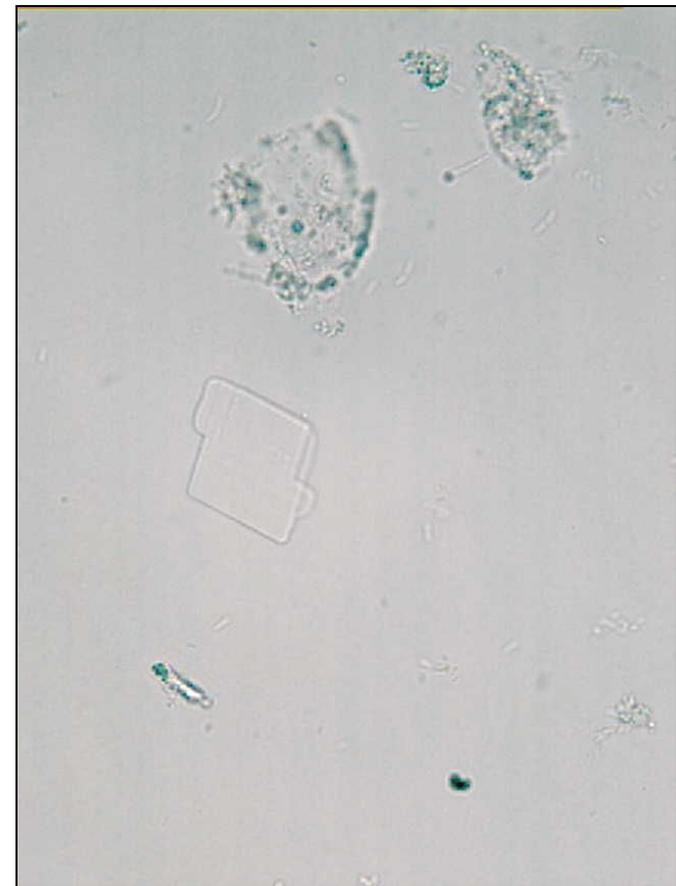
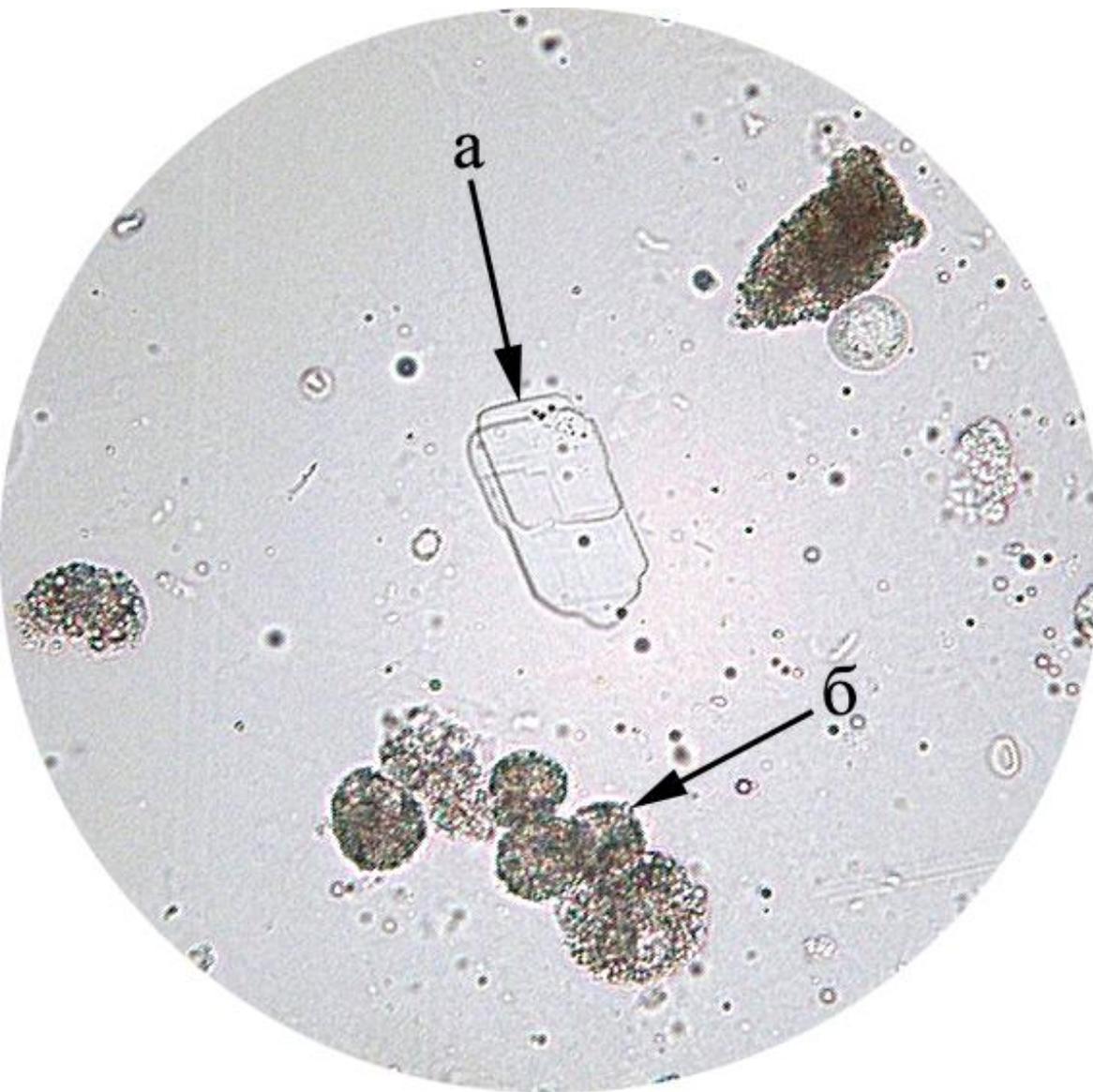


# Кристаллы тирозина

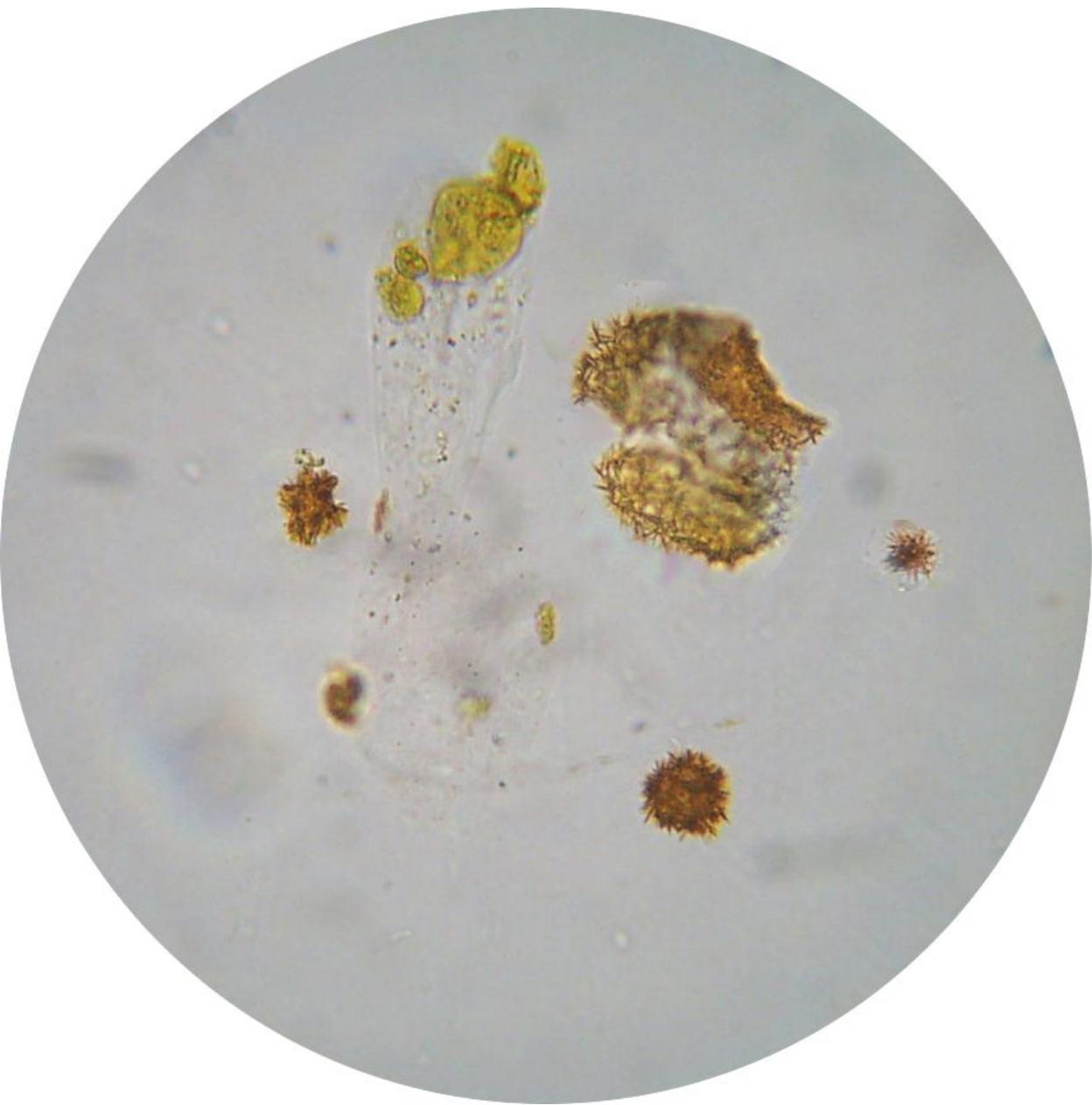
- Эскретируется вместе с лейцином, но кристаллизуется медленнее.
- Растворяется в горячей воде, аммиаке, КОН, слабой соляной кислоте.



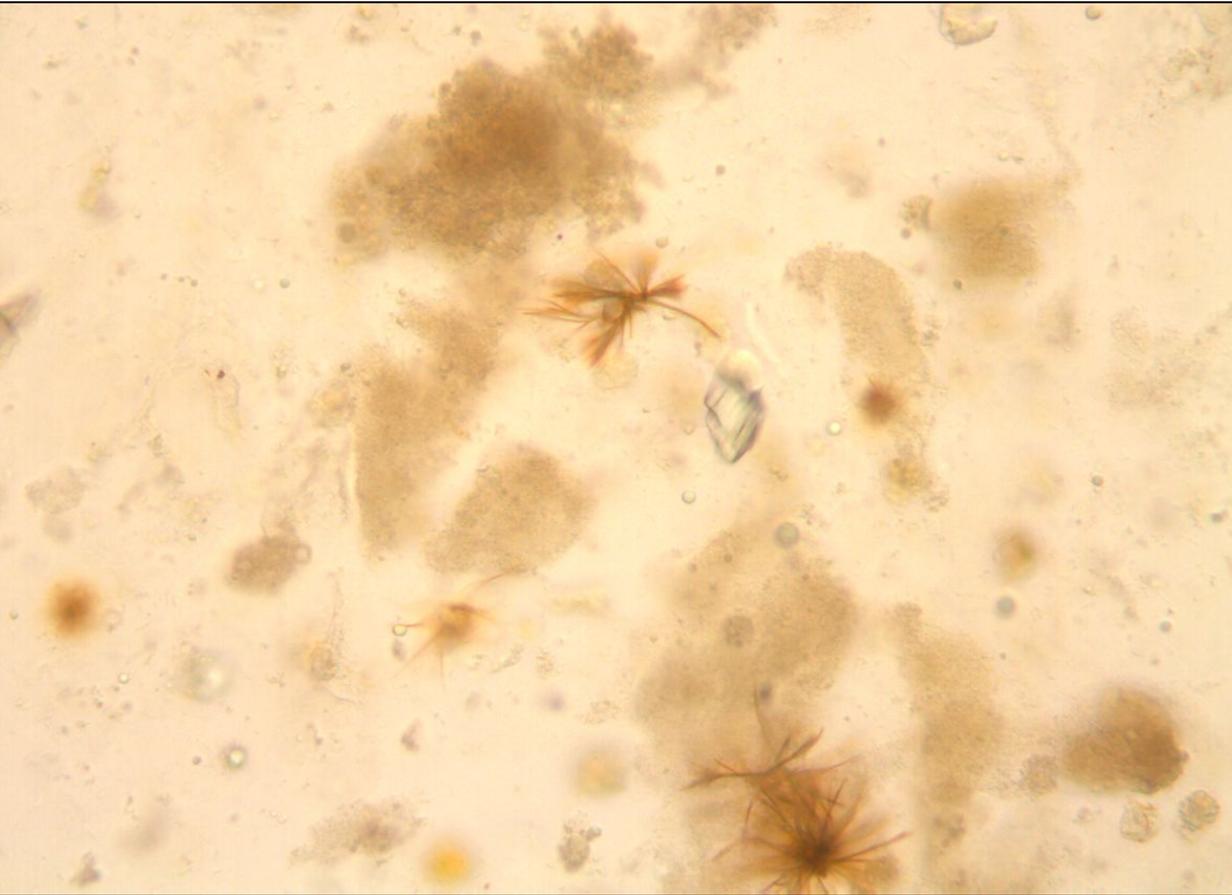
# Кристаллы холестерина



# Кристаллы билирубина

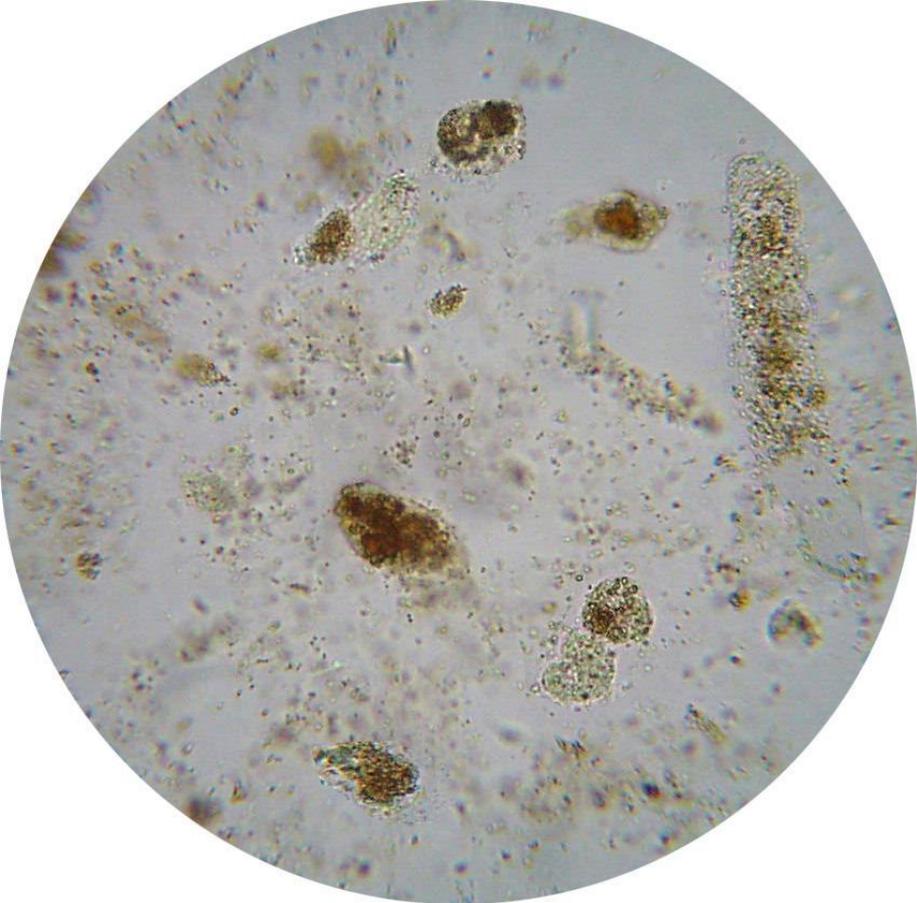


# Кристаллы гематоидина, ув.400



- Продукт внутри- и внеклеточного распада гемоглобина, не содержащий Fe.
- Образуется без доступа кислорода в центре старых гематом и опухолей

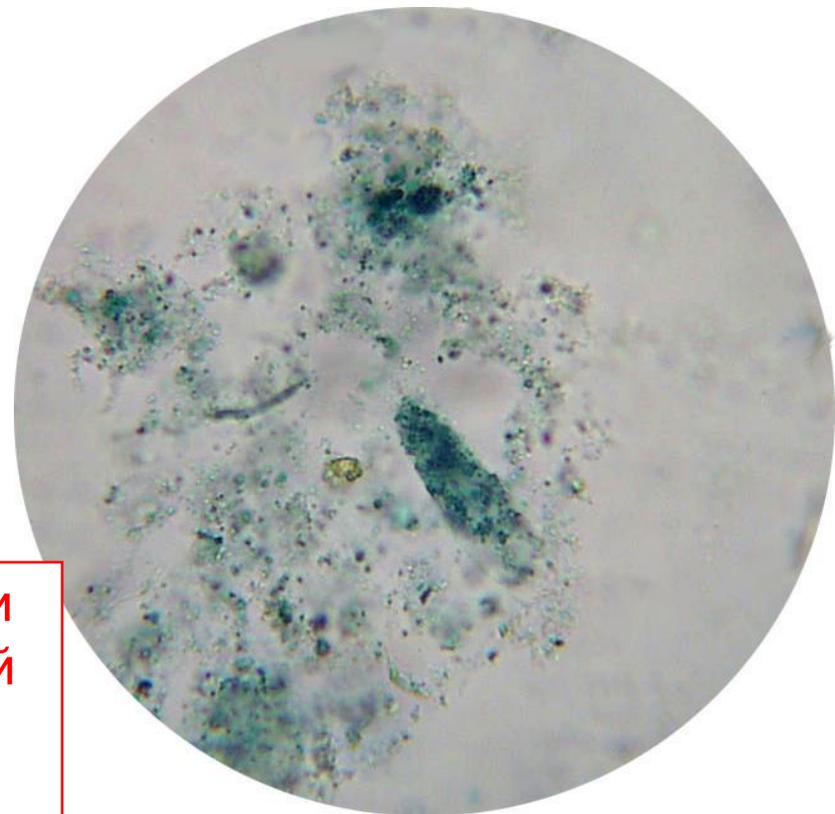
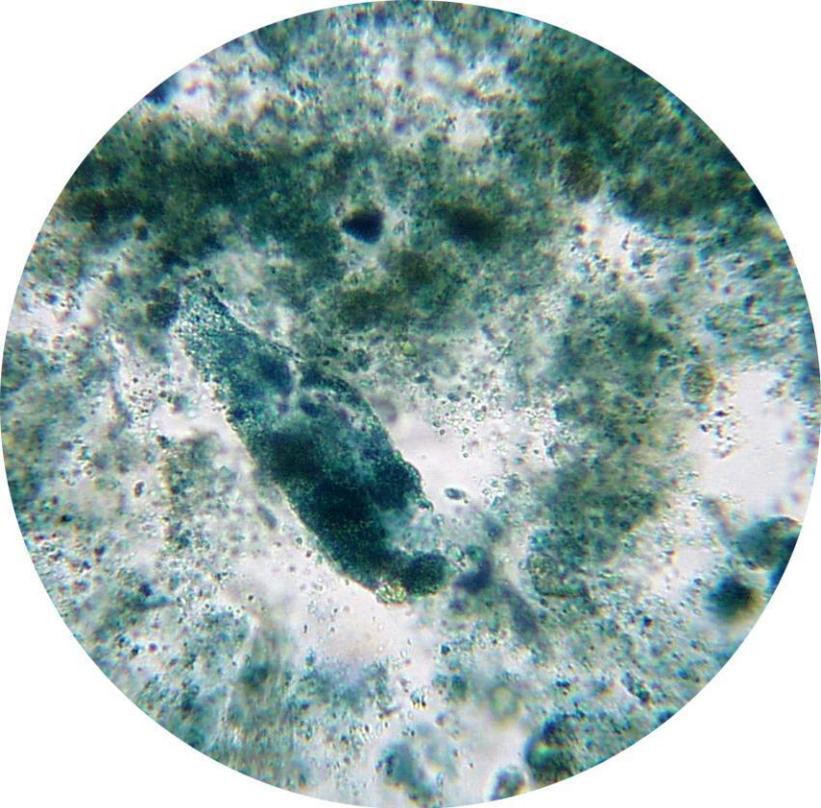
# Гемосидерин



Появляется в моче при внутрисосудистом гемолизе, когда свободный Hb плазмы превышает почечный порог.

- Hb реабсорбируется в проксимальных канальцах почечным эпителием, в сидеросомах которого образуются кристаллы гемосидерина.

# Реакция на берлинскую лазурь



На предметном стекле к капле осадка мочи добавляют каплю 5% р-ра желтой кровяной соли, размешивают краем покровного стекла и добавляют каплю 5% соляной кислоты, перемешивают, покрывают покровным стеклом и приступают к микроскопии.

# ΑΡΤΕΦΑΚΤ



# ΑΡΤΕΦΑΚΤ



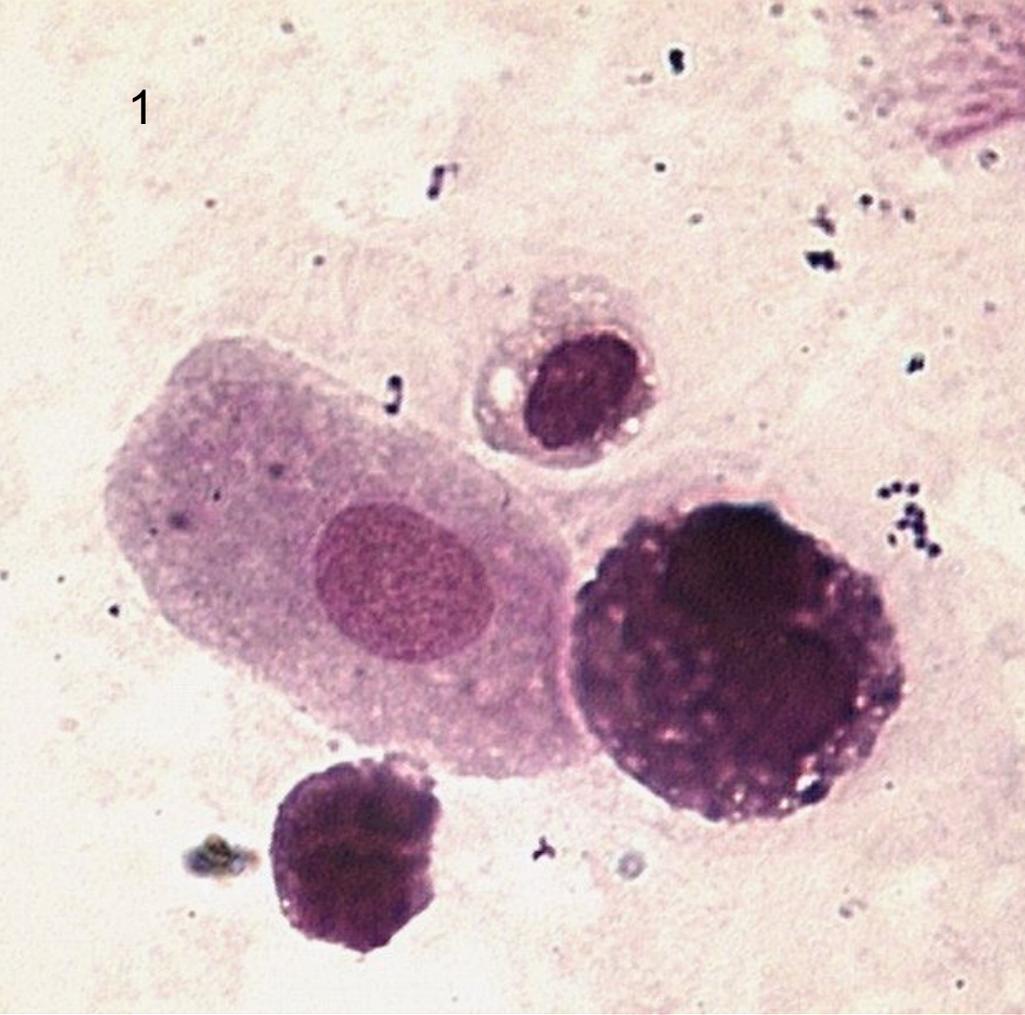
При обнаружении в осадке мочи клеток, трудно дифференцируемых в нативном препарате (большого количества макрофагов, клеток переходного и почечного эпителия в состоянии выраженной дегенерации белковой или вакуольной), а также клеток подозрительных на злокачественные, необходимо сделать из осадка мазки, высушить их при комнатной температуре, зафиксировать и окрасить азур-эозином. На иммерсии произвести дифференциацию клеток.

- Дегенеративные изменения (вакуолизация и грубая белковая дистрофия) клеток переходного эпителия и макрофаги (хронический цистит).

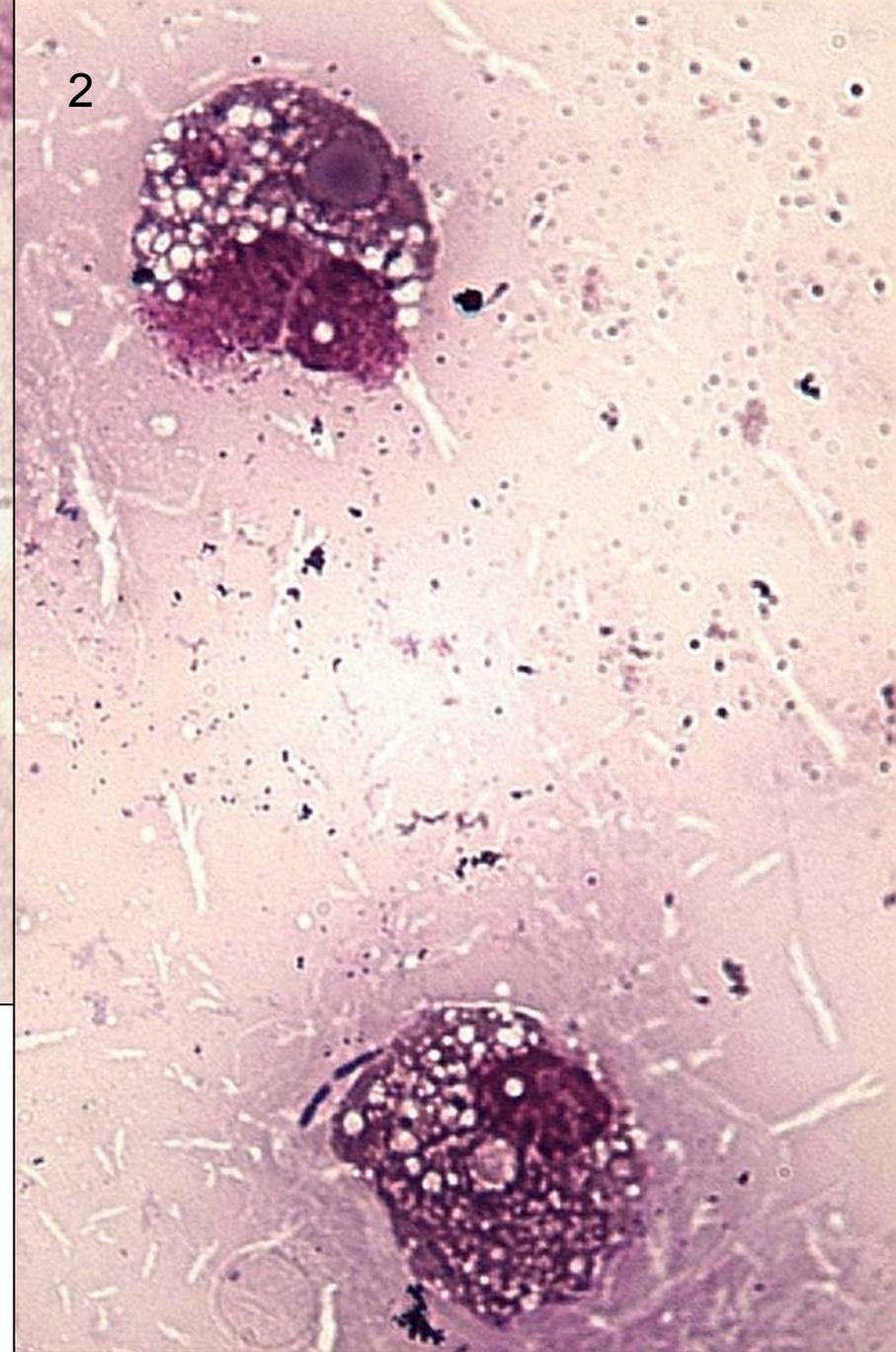
Нативные препараты, x400 .



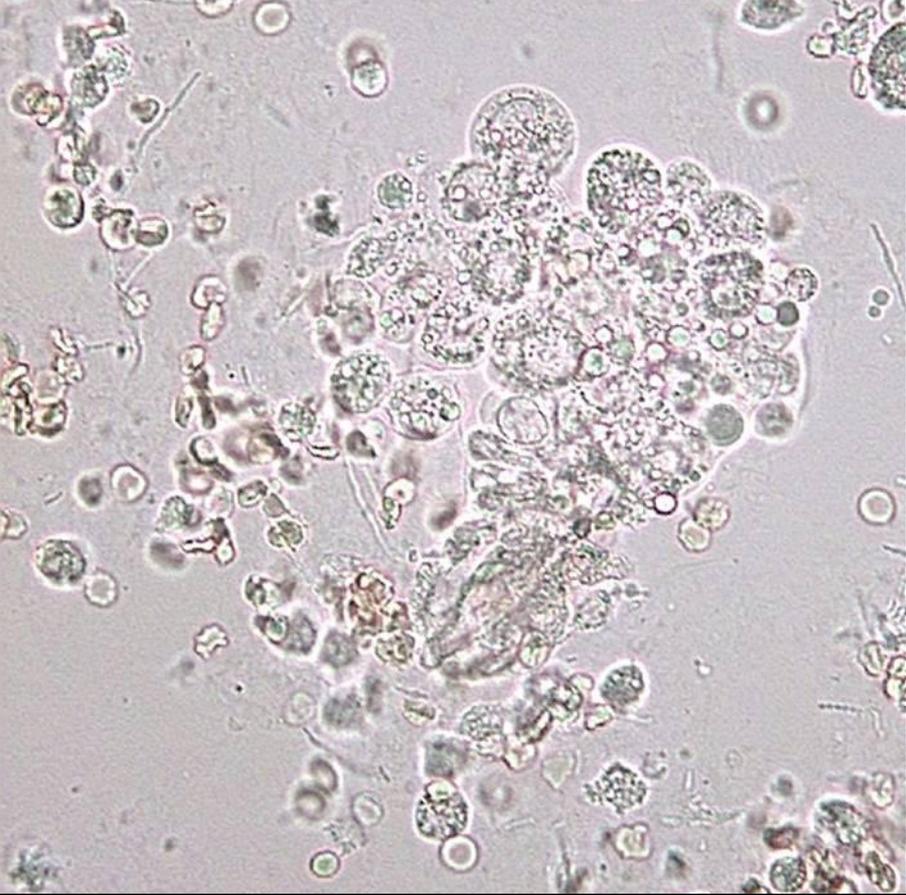
1



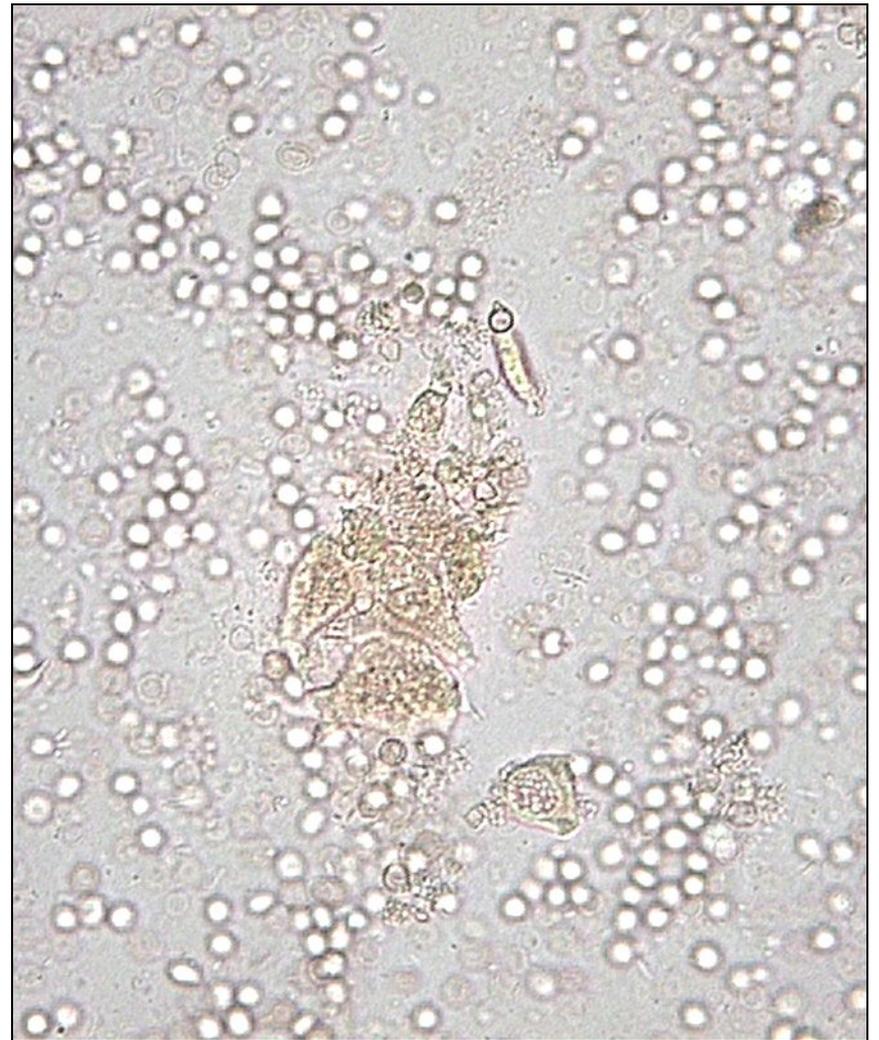
2



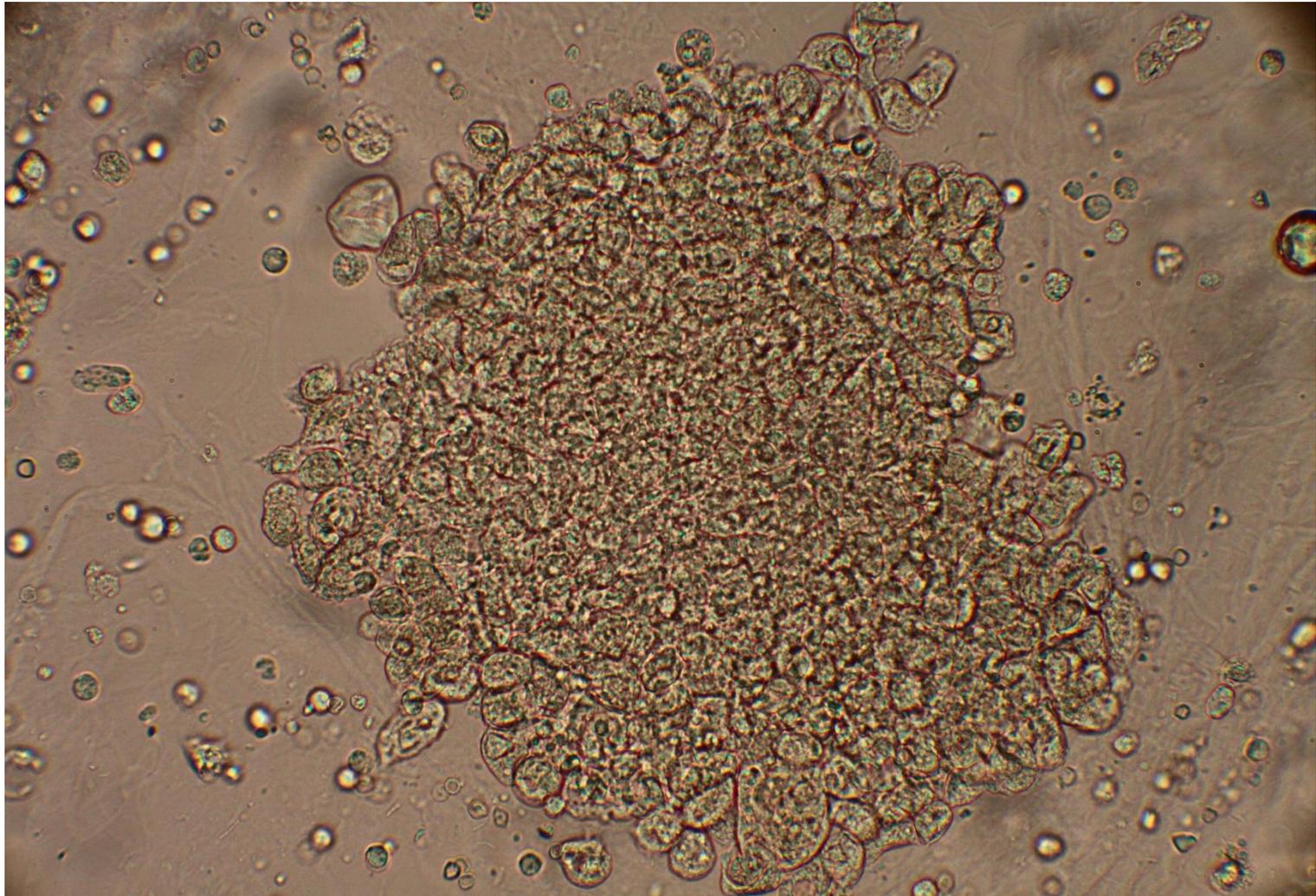
- Та же моча. Препараты, окрашенные а-э, х1000
- 1. Клетка переходного эпителия и макрофаги
- 2. Макрофаги.



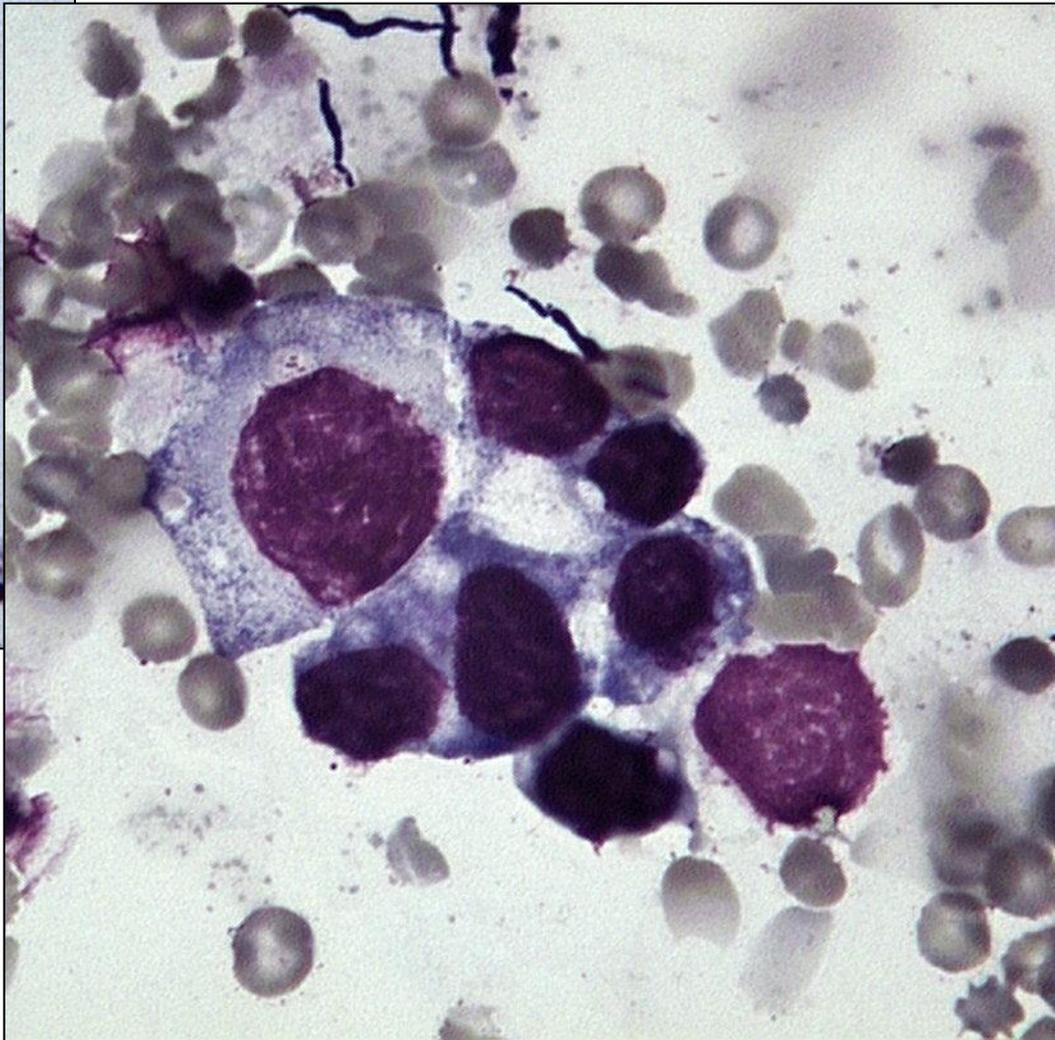
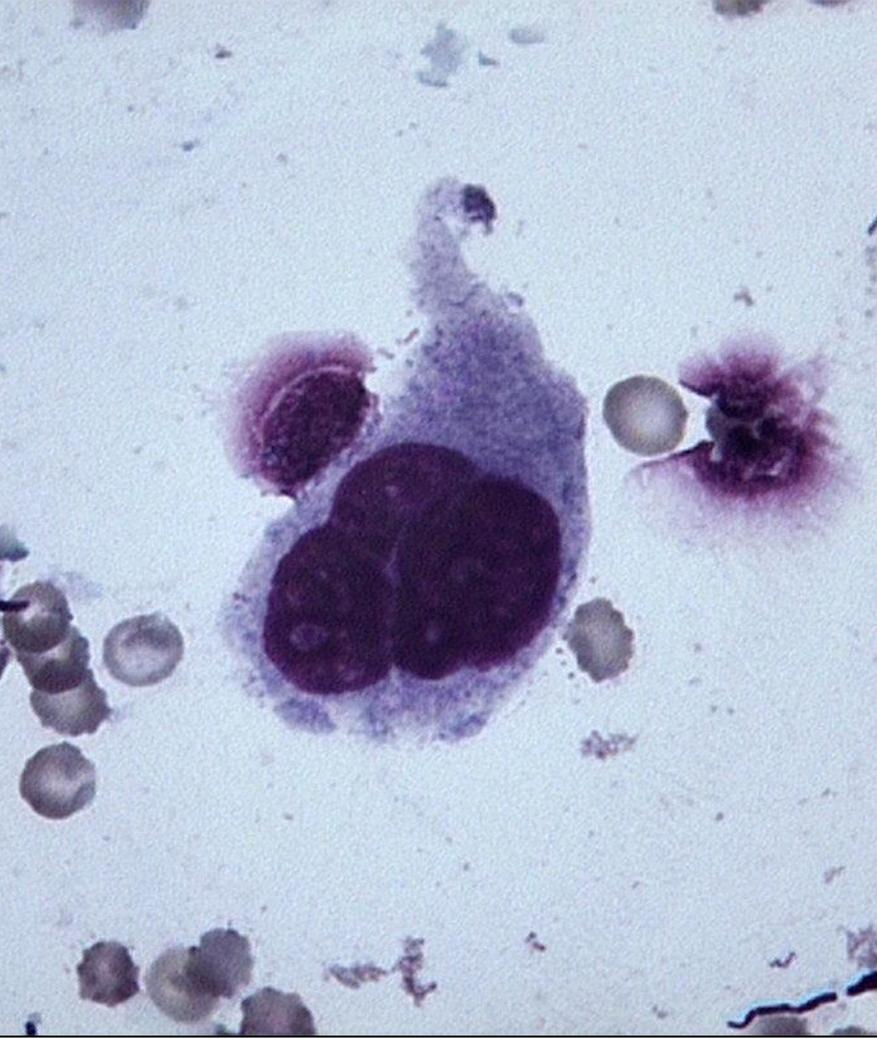
Комплексы злокачественных клеток в осадке мочи. Нативные препараты, х400.



# Переходно-клеточный рак мочевого пузыря (нативный препарат)



Препараты из осадка мочи,  
окрашенные а-э. X1000  
Переходно-клеточный рак  
мочевого пузыря.



# МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

1. Нативный препарат изучают при малом увеличении (объектив x10), а затем - большом увеличении (объектив x40).

2. Эпителиальные клетки (плоский, переходный, почечный), а также кристаллы, слизь, бактерии – принято давать качественную оценку как «большое», «умеренное», «небольшое» количество, «единичные в препарате», используя малое увеличение микроскопа.

3. Содержание форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов) подсчитывается в нескольких полях зрения (15-20) на большом увеличении микроскопа. Ответ дают по количеству клеток в поле зрения, например: лейкоциты - 3-5-7 в поле зрения.

4. Если клеточных элементов много и подсчитать их в поле зрения не удастся, в бланке делают запись: лейкоциты покрывают все поля зрения.

5. Цилиндры – если их много, то считают в нескольких полях зрения при большом увеличении микроскопа. Например: цилиндры гиалиновые 0-1-2 в поле зрения.

Если в препарате мало цилиндров (при малом увеличении микроскопа) отмечается их количество в препарате. Например: цилиндры гиалиновые - 2 в препарате, цилиндры зернистые - 1 в препарате.



**Спасибо за внимание**

