

# Лекция

Микроскопическое  
исследование осадка мочи

# **Неорганизованный (неорганический) осадок**

# Кристаллоиды в моче

- Моча представляет собой перенасыщенный кристаллоидный раствор солей. Дегидратация с уменьшением диуреза, стойкое отклонение рН мочи от слабокислой реакции (рН 5,5—6,0) в ту или иную сторону, нарушение экскреции с мочой кальция, щавелевой и мочевой кислоты, фосфатов, индукторов и ингибиторов растворимости и кристаллизации солей — все эти факторы способствуют выпадению в осадок солей, их аномальной кристаллизации — кристаллурии, рассматриваемой как патогенетическая основа для таких заболеваний, как мочекаменная болезнь (уролитиаз) и многие формы хронического интерстициального нефрита.

# Виды мочевых камней

- Различают следующие виды мочевых конкрементов: *мочекислые* (состоят на 90% из кристаллов мочевой кислоты), *оксалатные* (оксалаты кальция и аммония), *фосфатные* (фосфаты кальция, магния, аммония), *цистиновые* (из кристаллов аминокислоты цистина). В последние годы интенсивно изучаются почечные уромукоиды, активирующие кристаллизацию солей и образующие ядро мочевого конкремента. Из мочи выделены и естественные ингибиторы роста кристаллов — белки глюкозаминогликаны, лимонная кислота, ионы магния, пирофосфаты, пиридоксин.

# Исчезновение мутности

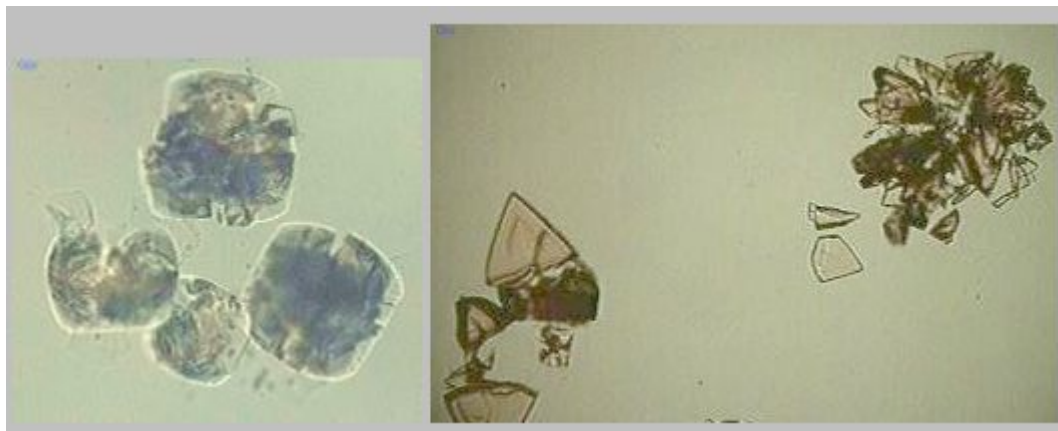
- При большом содержании солей свежевыпущенная моча часто выглядит мутной. Исчезновение помутнения при нагревании характерно для присутствия мочевой кислоты и уратов. Восстановление прозрачности после подкисления мочи (разведенной уксусной или хлористоводородной кислотой) свойственно оксалурии или фосфатурии.

# Осадки кислой мочи

# Мочевая кислота

- Кристаллы мочевой кислоты представляют собой буро-желтый песок, легко определяемый глазом. При микроскопии форма кристаллов разнообразна, окрашены в кирпично-красный или золотисто-желтый цвет. Кристаллы чаще всего имеют форму ромбических пластинок с притупленными углами, брусков, бочек, веретена, гребней, иногда встречаются в виде красивых друз, щеток, песочных часов. Располагаются в осадке нередко в виде групп, кучек. Кристаллы легко растворимы в щелочах, но не растворимы в кислотах. Дают мурексидную реакцию: осадок мочи нагревают в фарфоровой чашке с несколькими каплями концентрированной азотной кислоты. При добавлении к образовавшемуся интенсивно окрашенному желтому осадку капли нашатырного спирта появляется пурпурно-красная окраска.

# Мочевая кислота





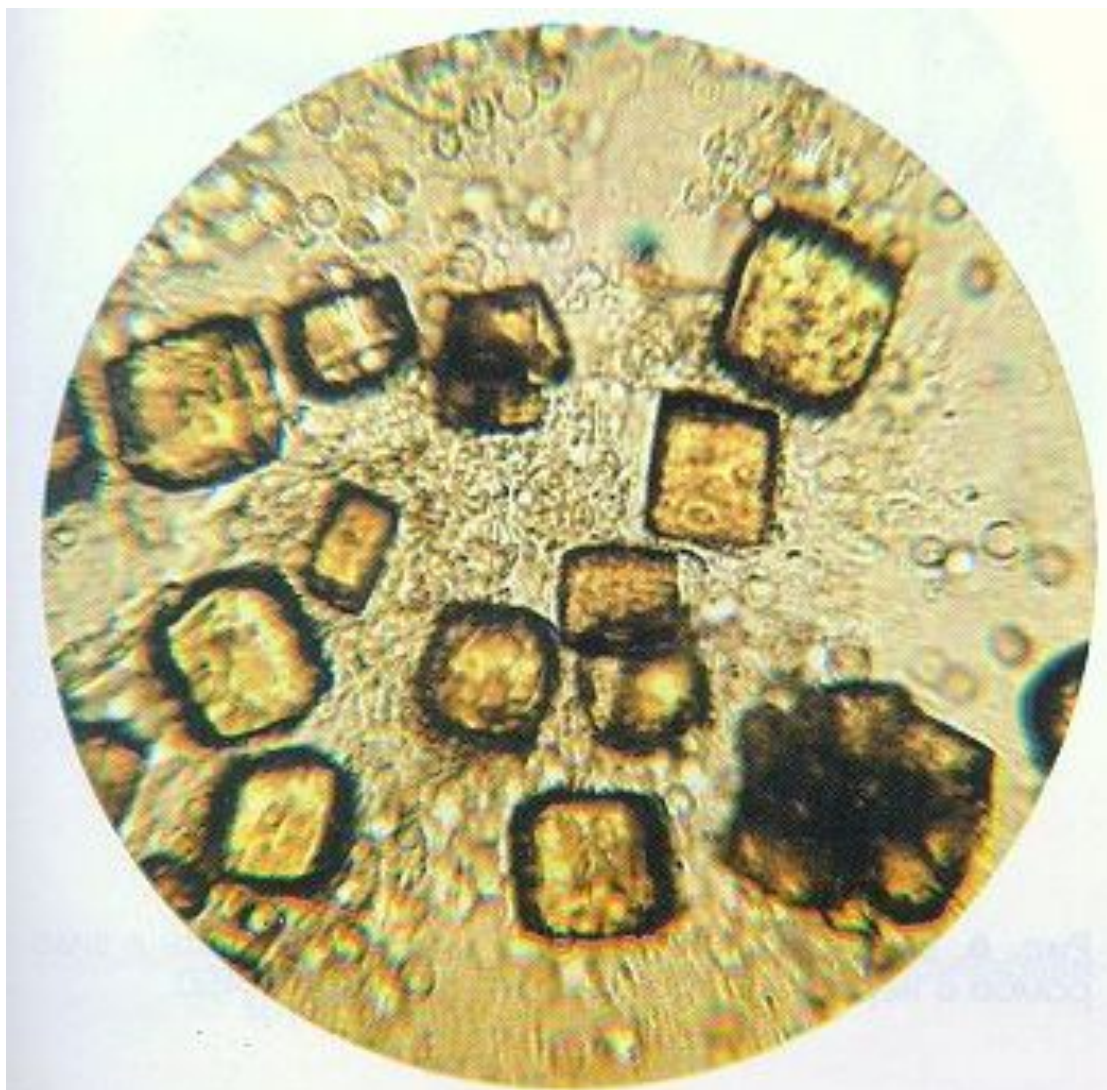
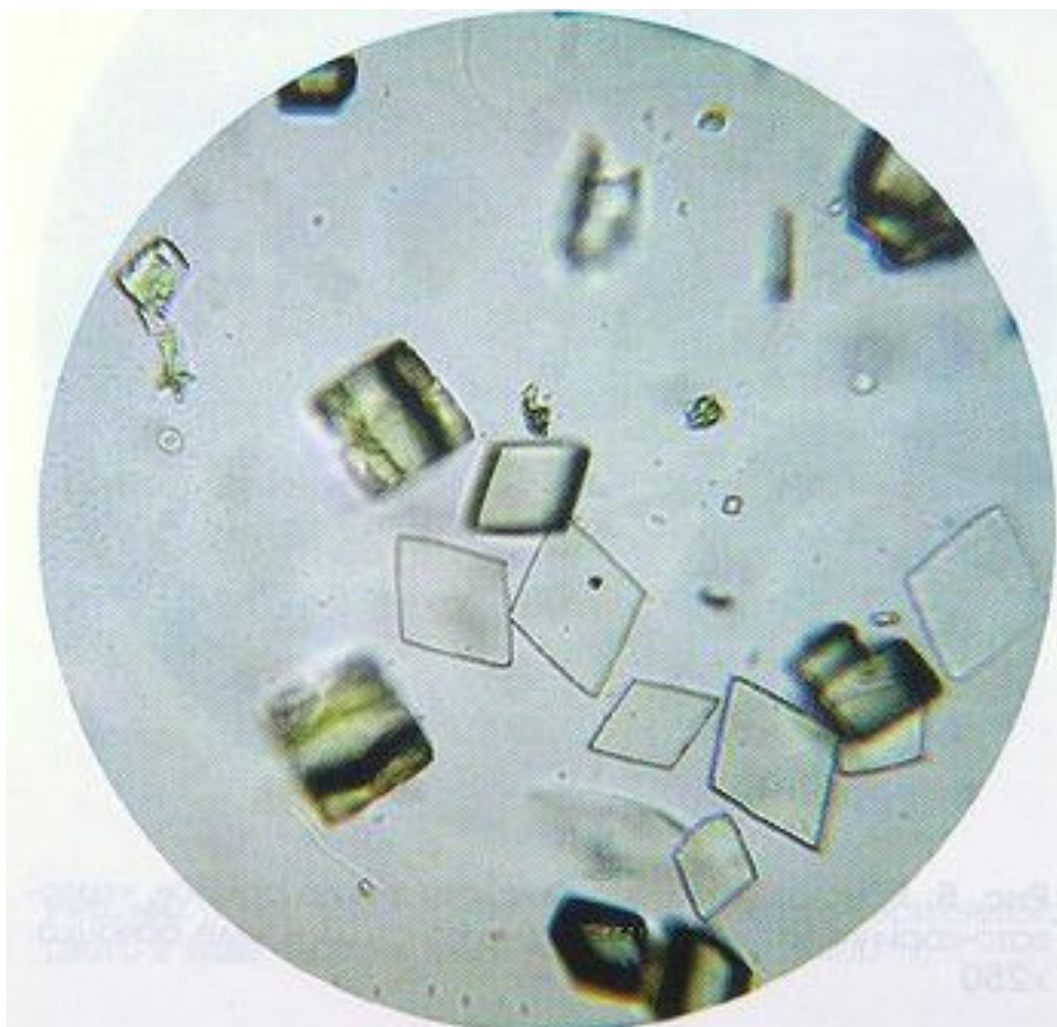
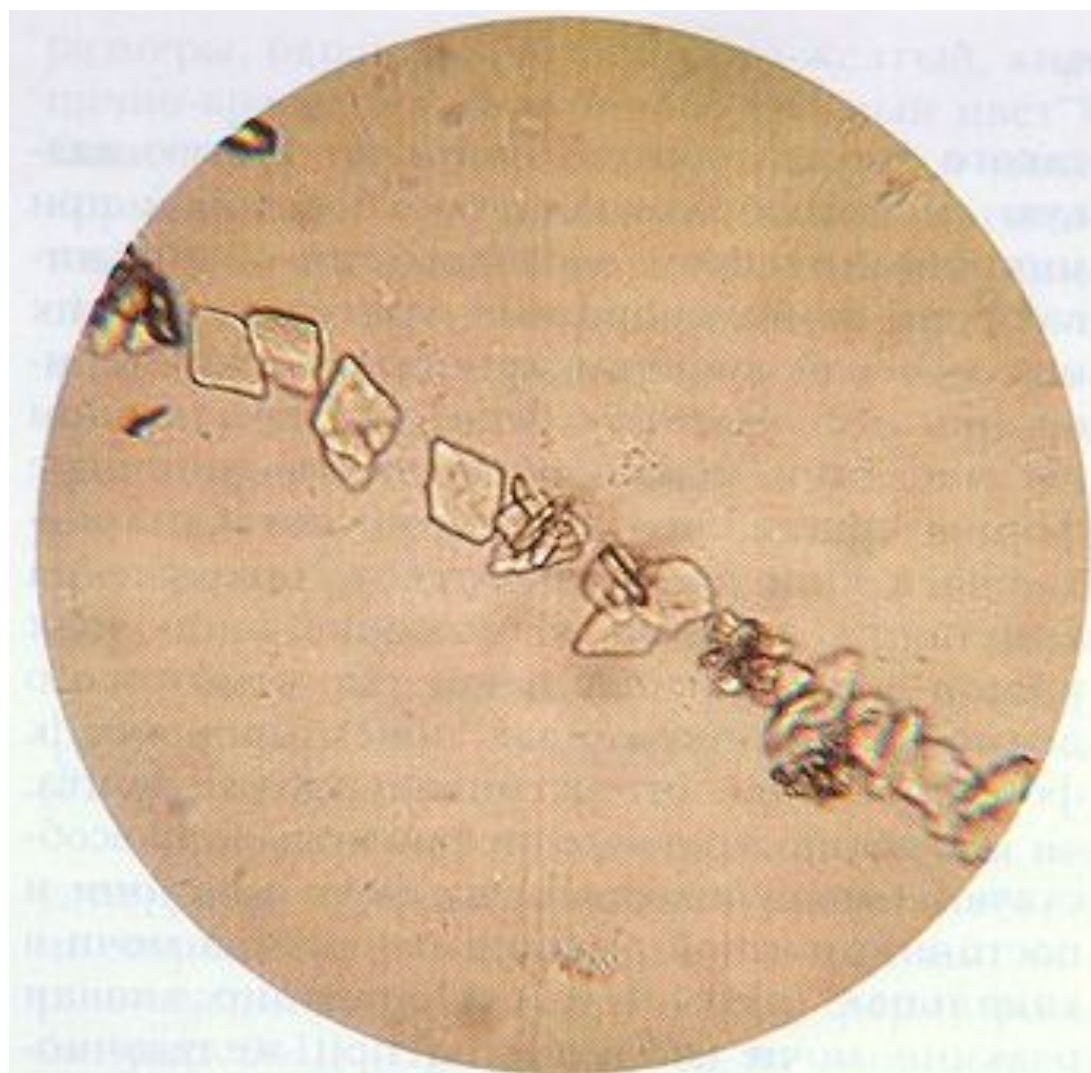


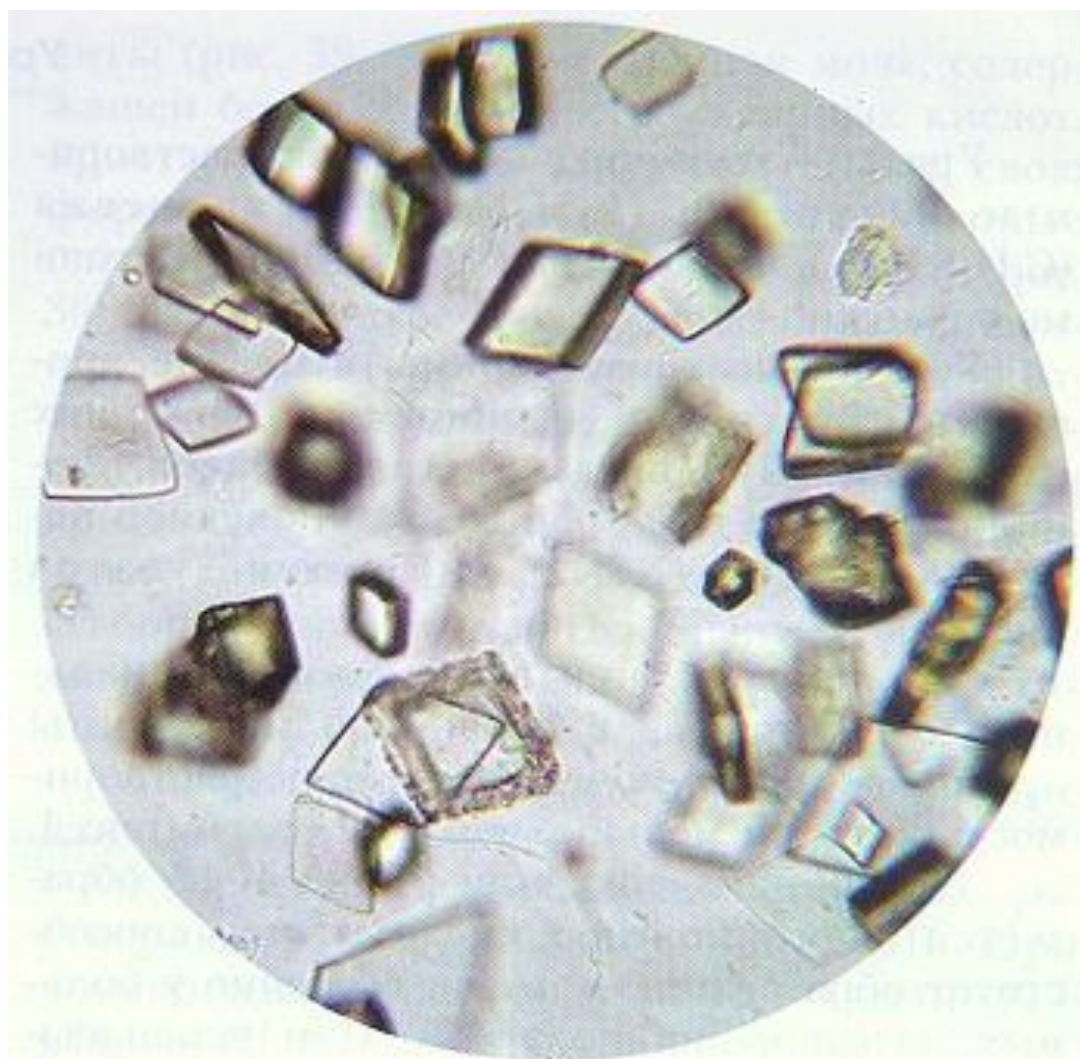
Рис. 1. Кристаллы мочевой кислоты в виде ромбов и бочонков на фоне эритроцитов и уратов.  $\times 400$



**Рис. 2.** Бесцветные кристаллы мочевой кислоты в осадке мочи больного острым миелолейкозом в виде точильных камней желтоватого цвета, бесцветных тонких ромбов и кусков пиленого сахара.  $\times 400$



**Рис. 3.** Практически бесцветные растущие кристаллы мочевой кислоты в виде ромбов, расположенные дорожкой.  $\times 400$



**Рис. 4.** Бесцветные и желтоватые кристаллы мочевой кислоты в осадке мочи больного хроническим миелолейкозом в виде ромбов разного размера и толщины.  $\times 400$



Рис. 7. Сrostок из кристаллов мочевой кислоты ромбической формы (микролит),  $\times 250$

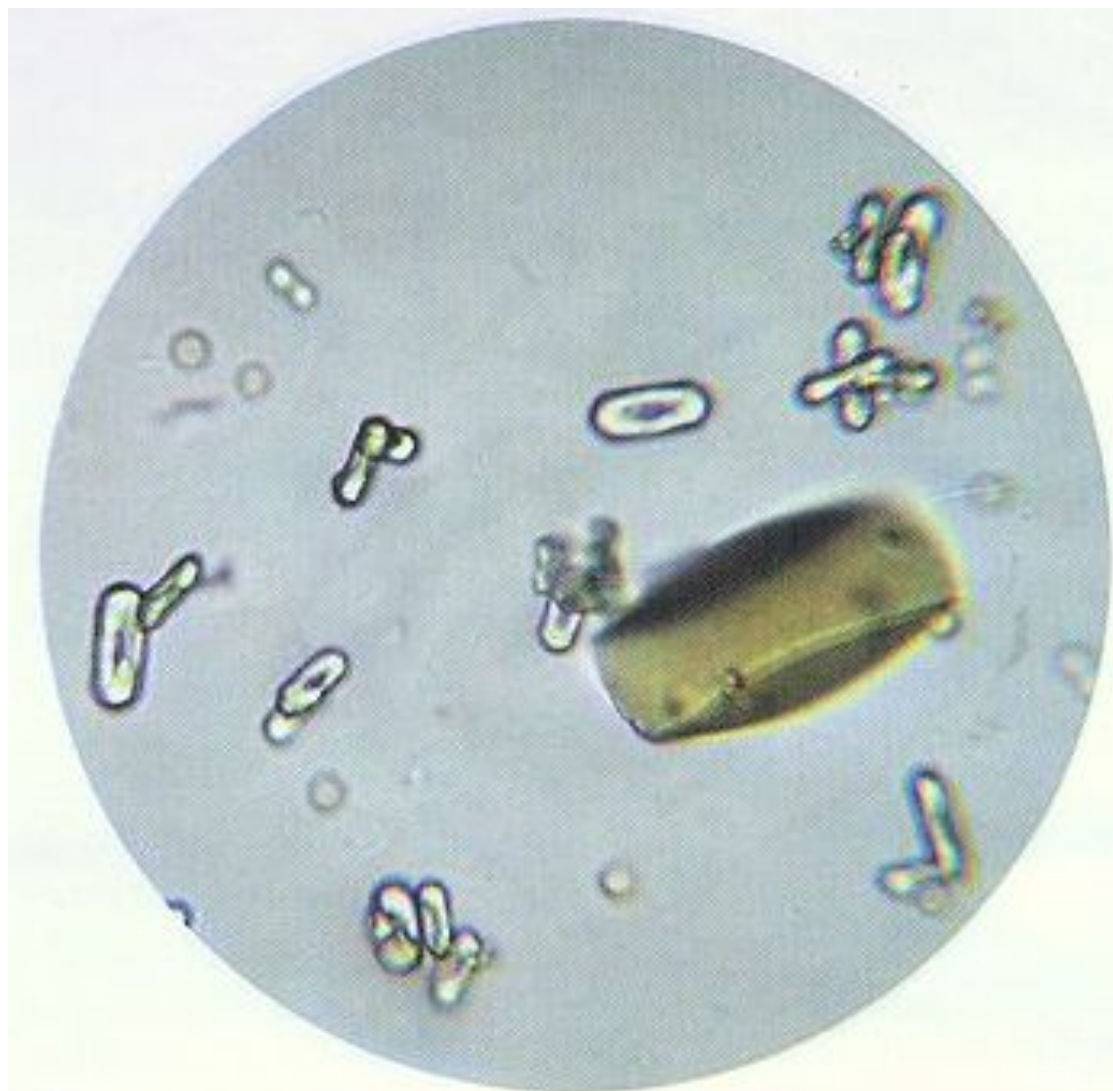


Рис. 12. Крупный кристалл мочевой кислоты в виде точильного камня на фоне овоидных оксалатов.  $\times 400$



**Рис. 16.** Огромный кристалл мочевой кислоты в виде веретена с наслоившимися мелкими кристаллами такой же формы. Рядом сростки кристаллов мочевой кислоты в виде объемных пучков.  $\times 250$

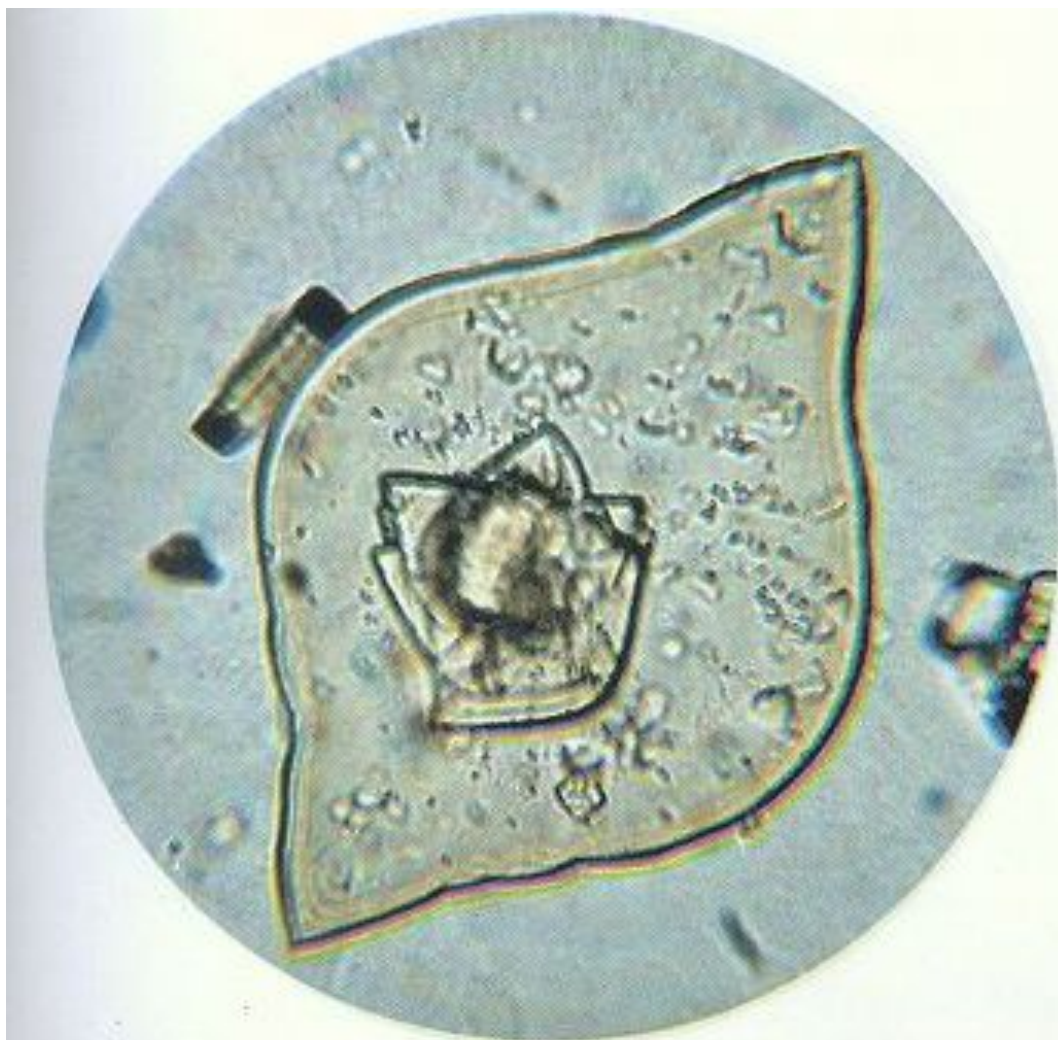
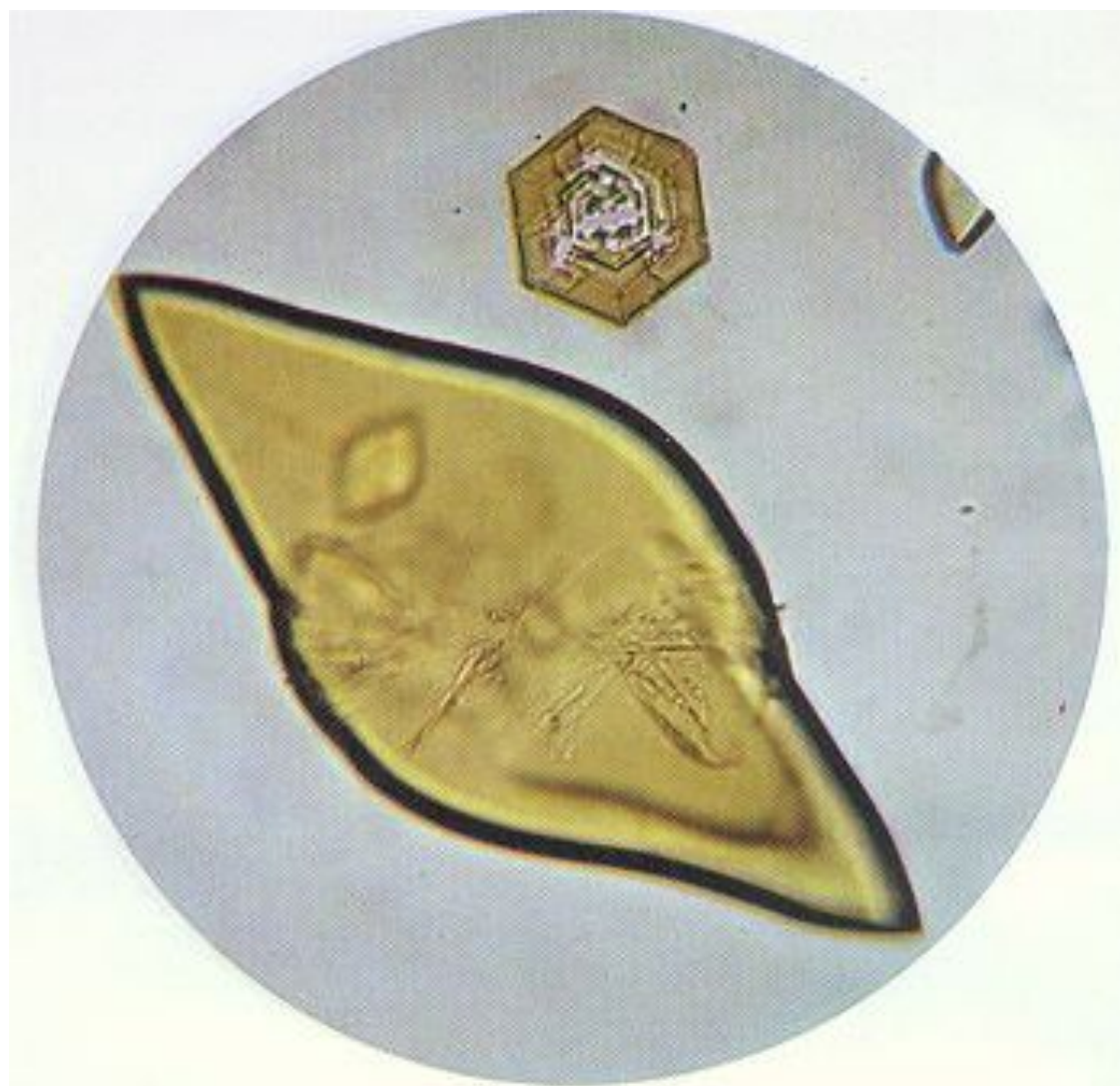


Рис. 17. Большой в виде веретена бледно-желтый кристалл мочевой кислоты с наложением таких же растущих кристаллов.  $\times 400$





**Рис. 20.** Два кристалла мочевой кислоты: один – в виде большого веретена, другой – в виде шестигранника.  $\times 400$

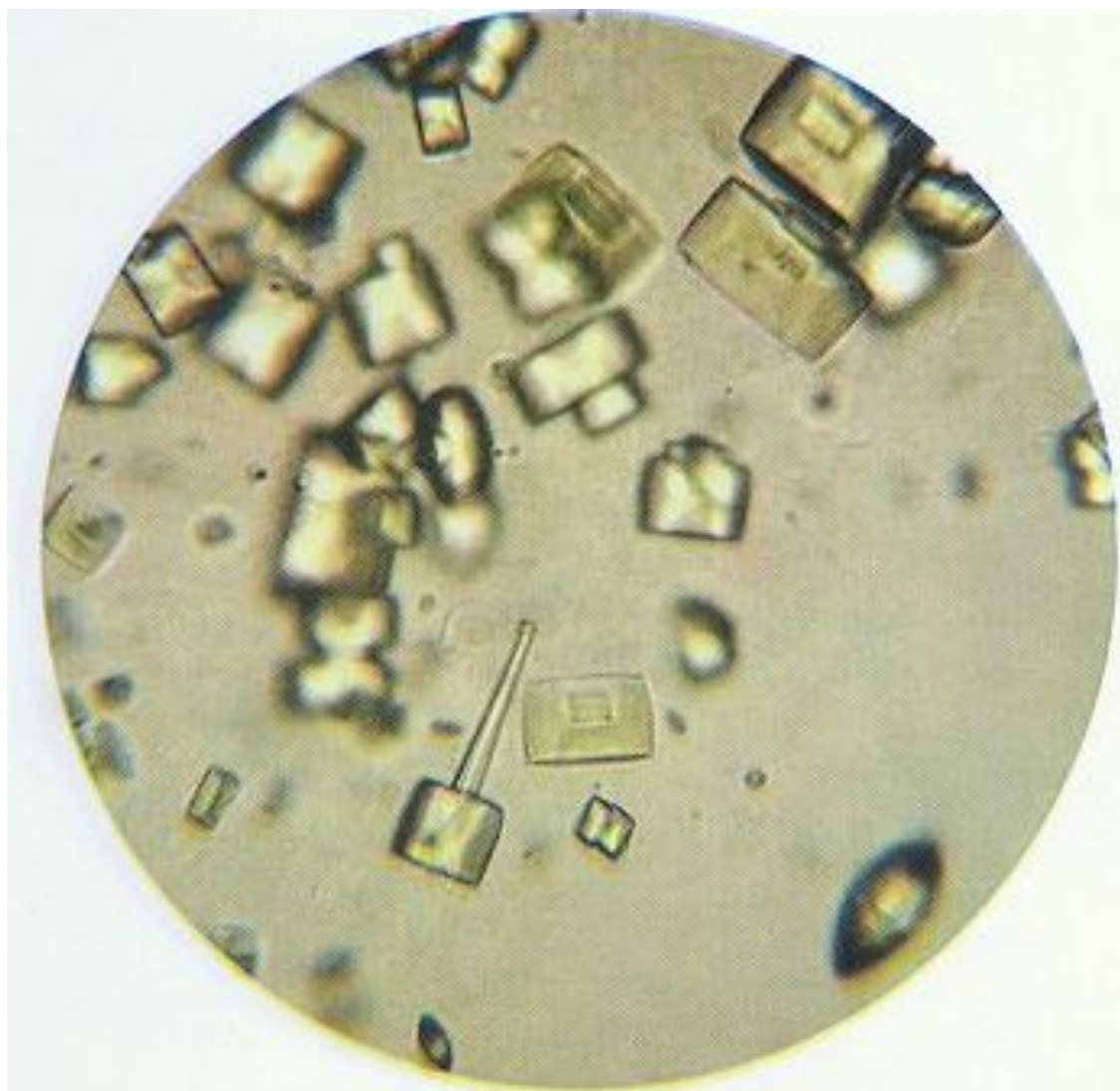
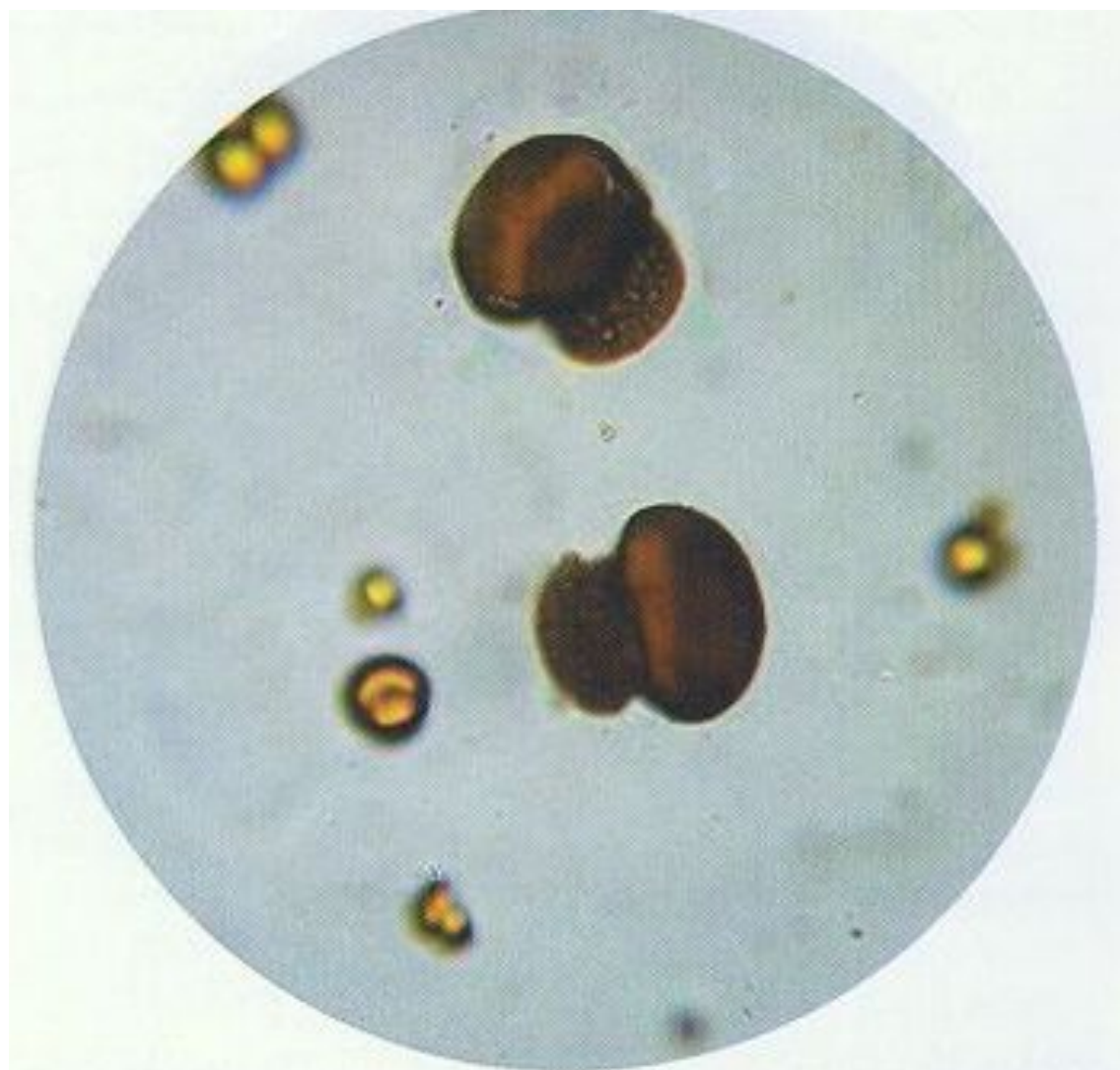


Рис. 29. Кристалл мочевой кислоты в виде молоточка на фоне кристаллов разнообразной формы.  $\times 400$



**Рис. 32.** Кристаллы мочевой кислоты золотисто-желтого и желто-коричневого цвета в виде грибов.  $\times 400$



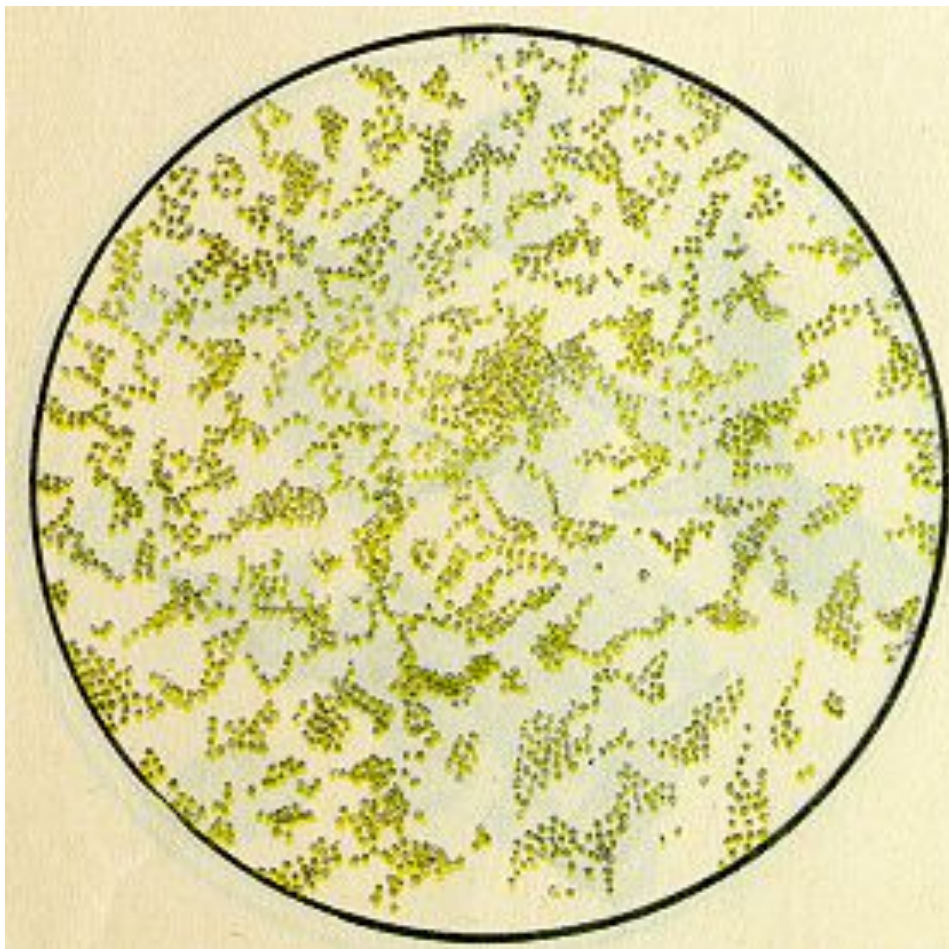
**Рис. 34.** Кристалл мочевой кислоты желтого цвета в виде гантели.  $\times 400$



**Рис. 35.** Кристалл-близнец мочевой кислоты в форме песочных часов,  $\times 400$

# Ураты

- *Соли мочевой кислоты (ураты)* выпадают в кислой среде; если при стоянии в кислой моче образуется кирпично-красный осадок, то он, несомненно, состоит из уратов. Среди солей наиболее часто встречается мочекислый натрий, реже соли калия, кальция и магния. Только одна соль — мочекислый выпадает в осадок в щелочной моче. Под микроскопом ураты имеют вид мелких пигментированных зернышек, чем отличаются от сходных по форме кристаллов, состоящих из фосфатов и выпадающих в щелочной среде, а также не содержащих желтого пигмента. Мочекислый натрий встречается иногда в виде кристаллов, расположенных розеткой или снопами. При прибавлении уксусной или соляной кислоты из уратов образуются кристаллы мочевой кислоты в виде пигментированных ромбических табличек.



24.

Ураты в виде мелких слегка желтоватых зернышек, сгруппированные в компактные кучки, напоминающие мох.

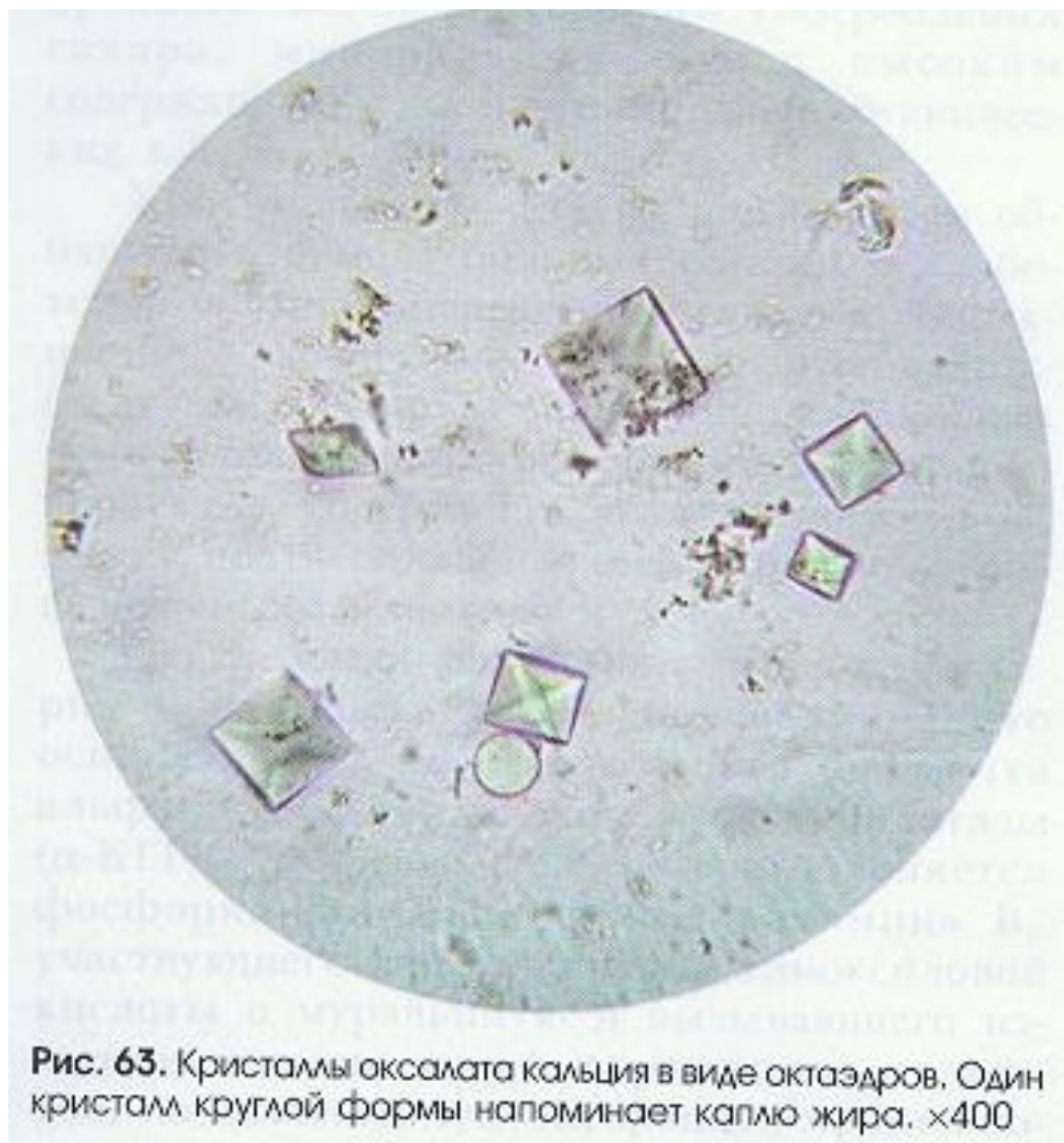
# Клиническое значение уратов

- Абсолютное увеличение количества мочекислых соединений наблюдается при повышенном распаде клеток — лейкозы, злокачественные опухоли, а также при употреблении в пищу продуктов, содержащих в своем составе большое количество нуклеиновых кислот. Кроме абсолютного увеличения уратов в моче на их кристаллизацию влияют температура, концентрированность мочи, кислотность и состояние коллоидов. Резко концентрированная моча встречается у здоровых людей при ограничении питья, интенсивной физической нагрузке, перегревании; а также при различной патологии (рвота, диарея, отеки, недостаточность кровообращения и др.).

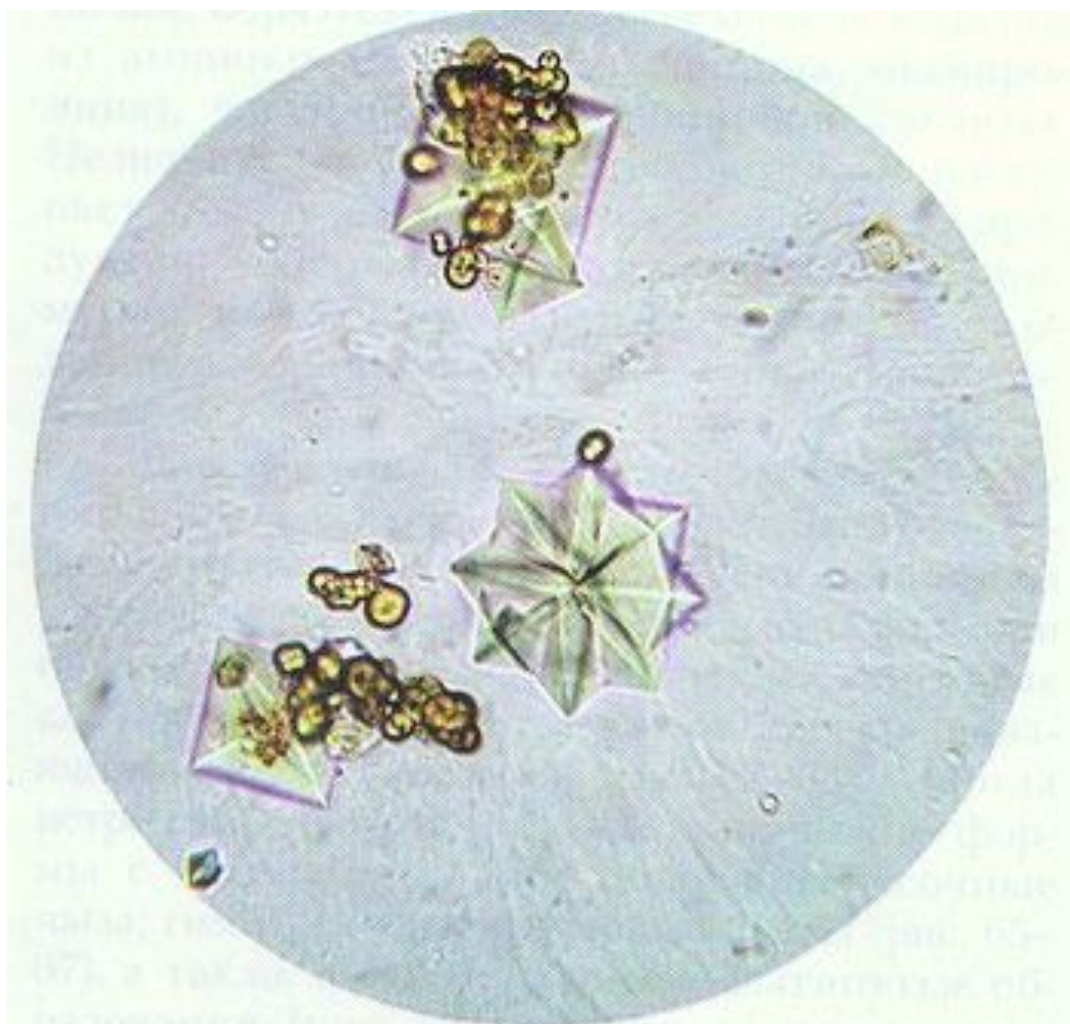


# Оксалат кальция

- *Щавелево-кислый кальций* (оксалат кальция). Кристаллы имеют характерную форму октаэдров (почтовые конверты), сильно преломляющих свет, различного размера. Встречаются кристаллы, имеющие формы двойных пирамид, гирь, пластинок с продольной исчерченностью и др., что не всегда позволяет произвести визуальную дифференциальную диагностику с кристаллами иного происхождения. Для этого необходимо применять химическое исследование. Так оксалаты, в отличие от фосфатов, растворяются только в соляной кислоте.
- Кристаллы оксалата кальция могут встречаться как в кислой, так и в нейтральной, и щелочной моче.



**Рис. 63.** Кристаллы оксалата кальция в виде октаэдров. Один кристалл круглой формы напоминает каплю жира.  $\times 400$



**Рис. 64.** Крупные бесцветные кристаллы оксалата кальция в виде октаэдров и овоидные оксалаты, окрашенные билирубином в темно-желтый цвет, в моче больного обтурационной желтухой.  $\times 400$

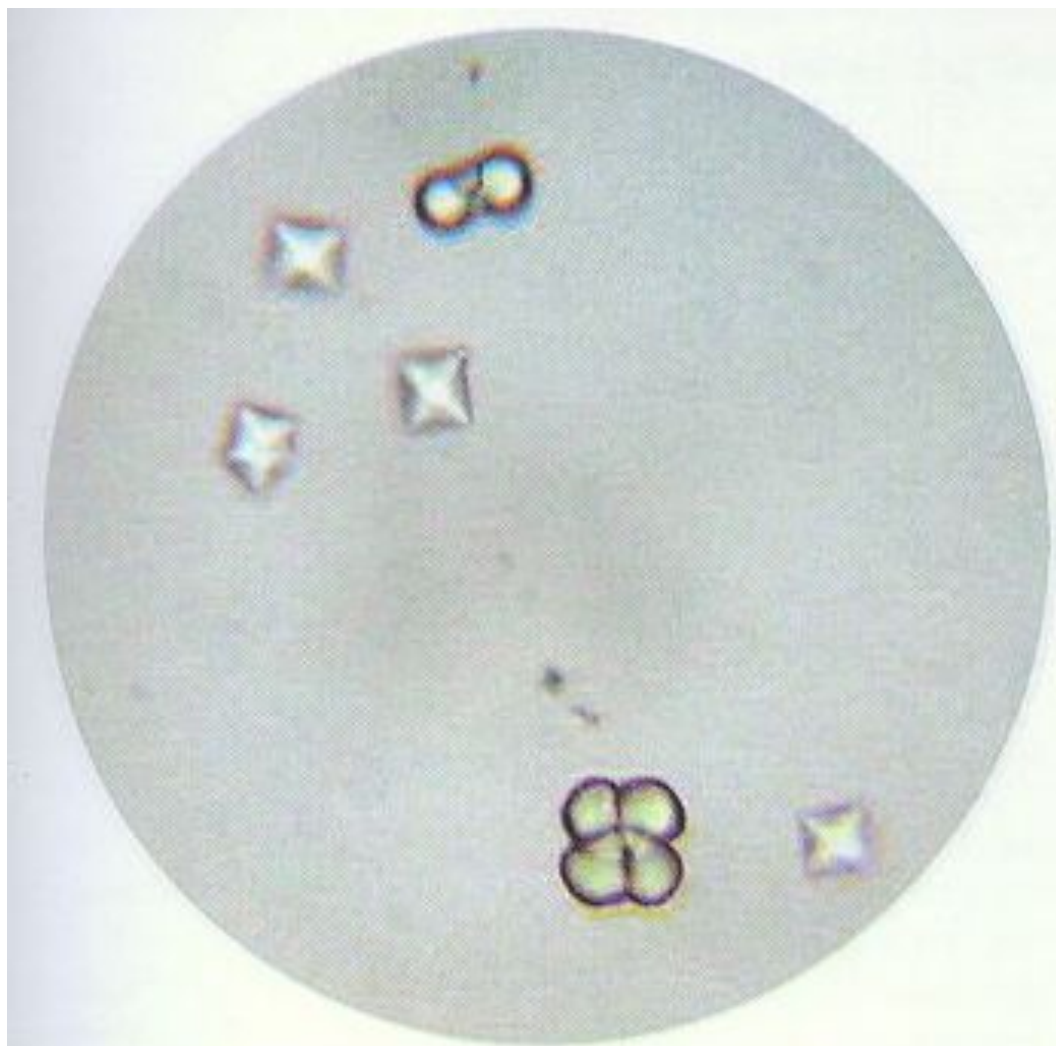
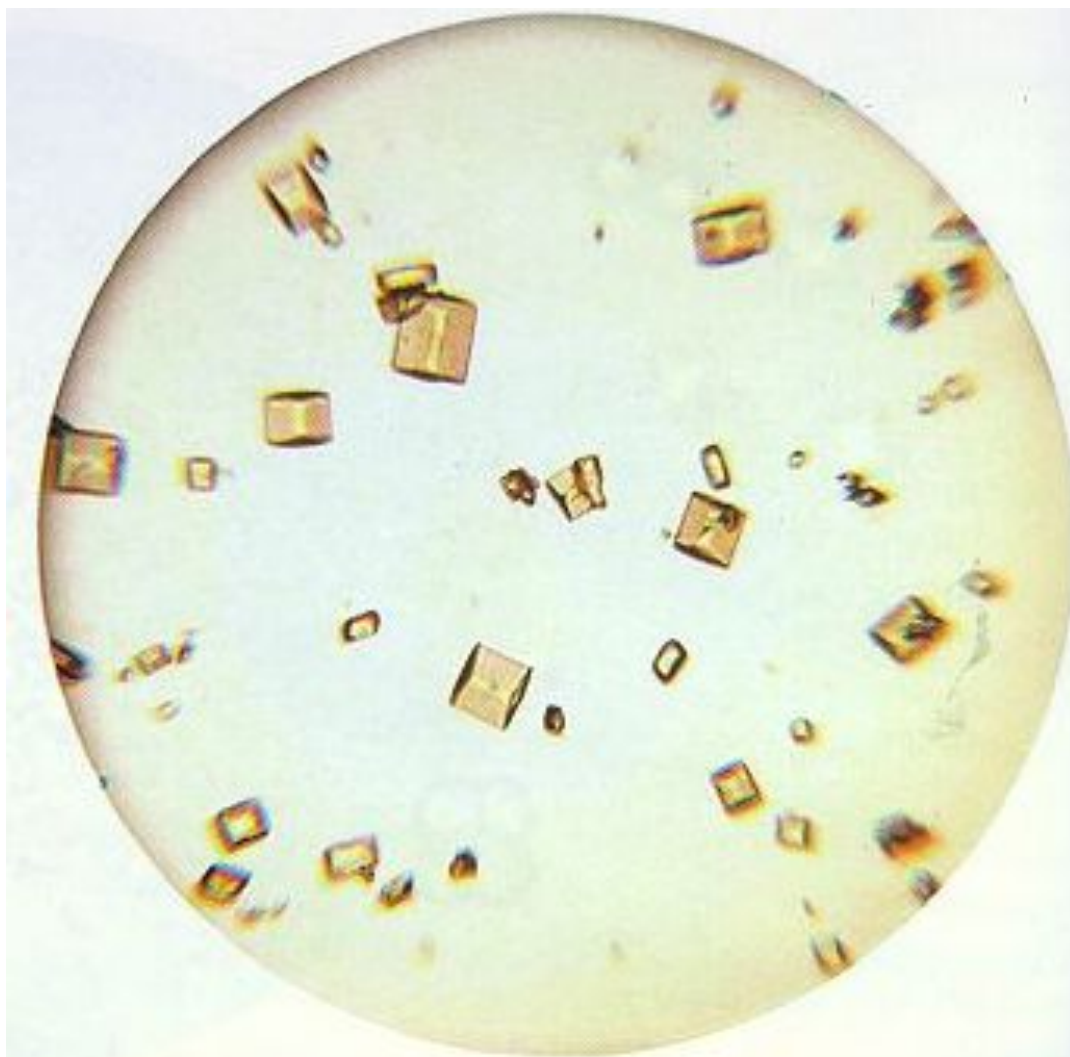


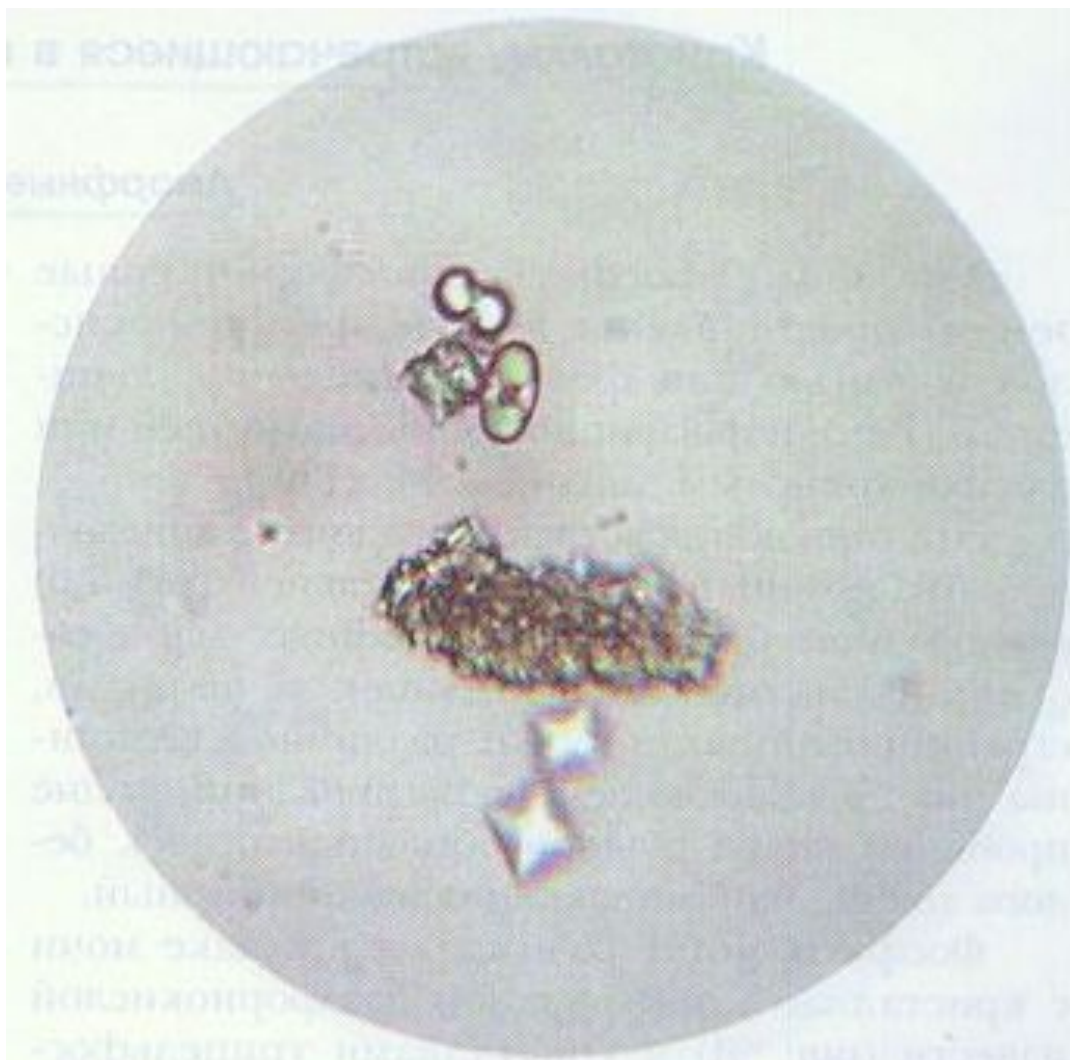
Рис. 65. Кристаллы оксалата кальция в виде конвертов и округлых кристаллов с перехватом, напоминающих песочные часы и накладывающихся один на другой, образуя четырехлистник.  $\times 400$



Рис. 67. Кристаллы оксалата кальция в виде вытянутых овоидов, бантов и розеток.  $\times 400$



**Рис. 70.** Крупные кристаллы оксалата кальция светло-желтого цвета в виде призм с концевыми пирамидами (форма додекаэдров) в желтушной моче.  $\times 250$



**Рис. 74.** Кристаллы оксалата кальция в виде овоидов и октаэдров и солевой цилиндр, образованный кристаллами оксалата кальция.  $\times 400$

# Клиническое значение оксалатов

- Щавелевая кислота, главным образом, имеет пищевое происхождение. Поэтому выпадение кристаллов ее солей может происходить у здоровых людей при употреблении в пищу шпината, помидоров, зеленых бобов, свеклы, яблок, винограда, апельсинов, брусники и некоторых других овощей и фруктов. В нормальных условиях осадок оксалатов всегда образуется в моче после длительного стояния. Образование кристаллов в свежевыпущенной моче при наличии соответствующей клинической картины может свидетельствовать о наличии камня.



# Фосфаты

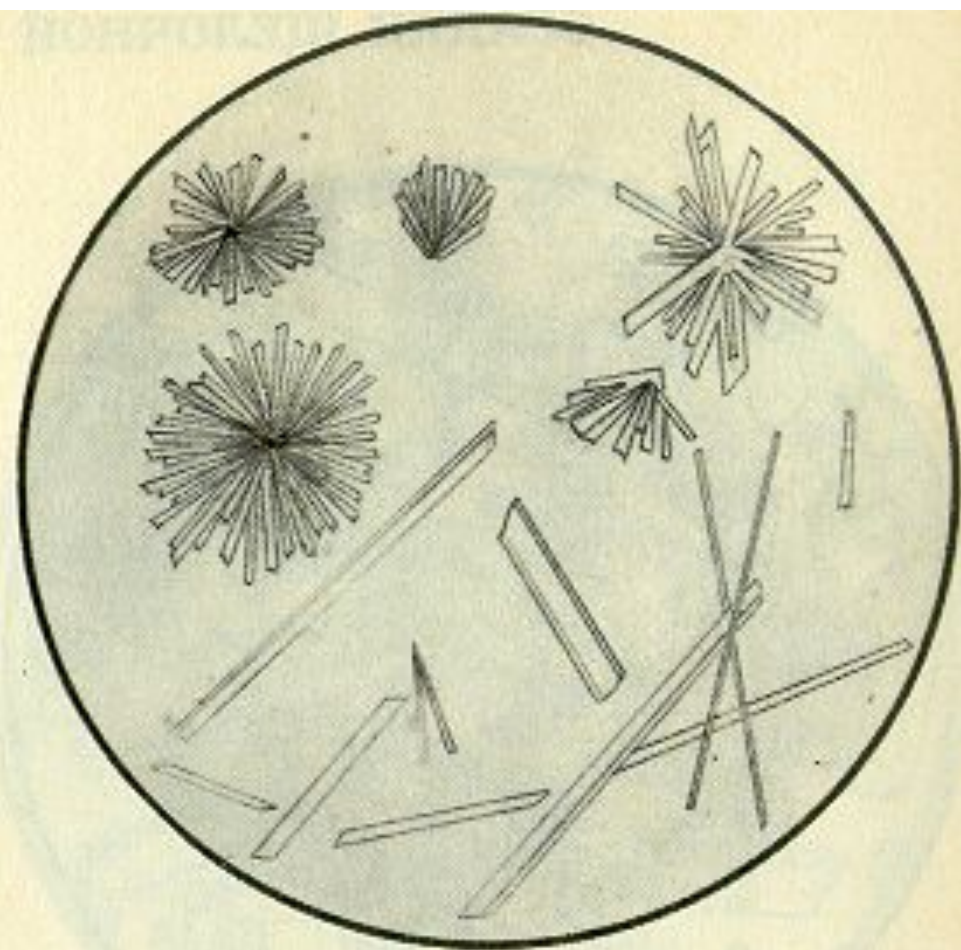
- Кристаллы кислого фосфата кальция. Встречаются в слабокислой или нейтральной моче, имеют вид клиньев и копий; обычно собираются в розетки или веера, располагаясь при этом острыми концами внутрь, а широкими наружу; могут встречаться и одиночно лежащие клинья или узкие тонкие пластинки с неправильными контурами. Растворяются в соляной и уксусной кислотах. Выявляются при ревматизме, хлорозе, анемиях.

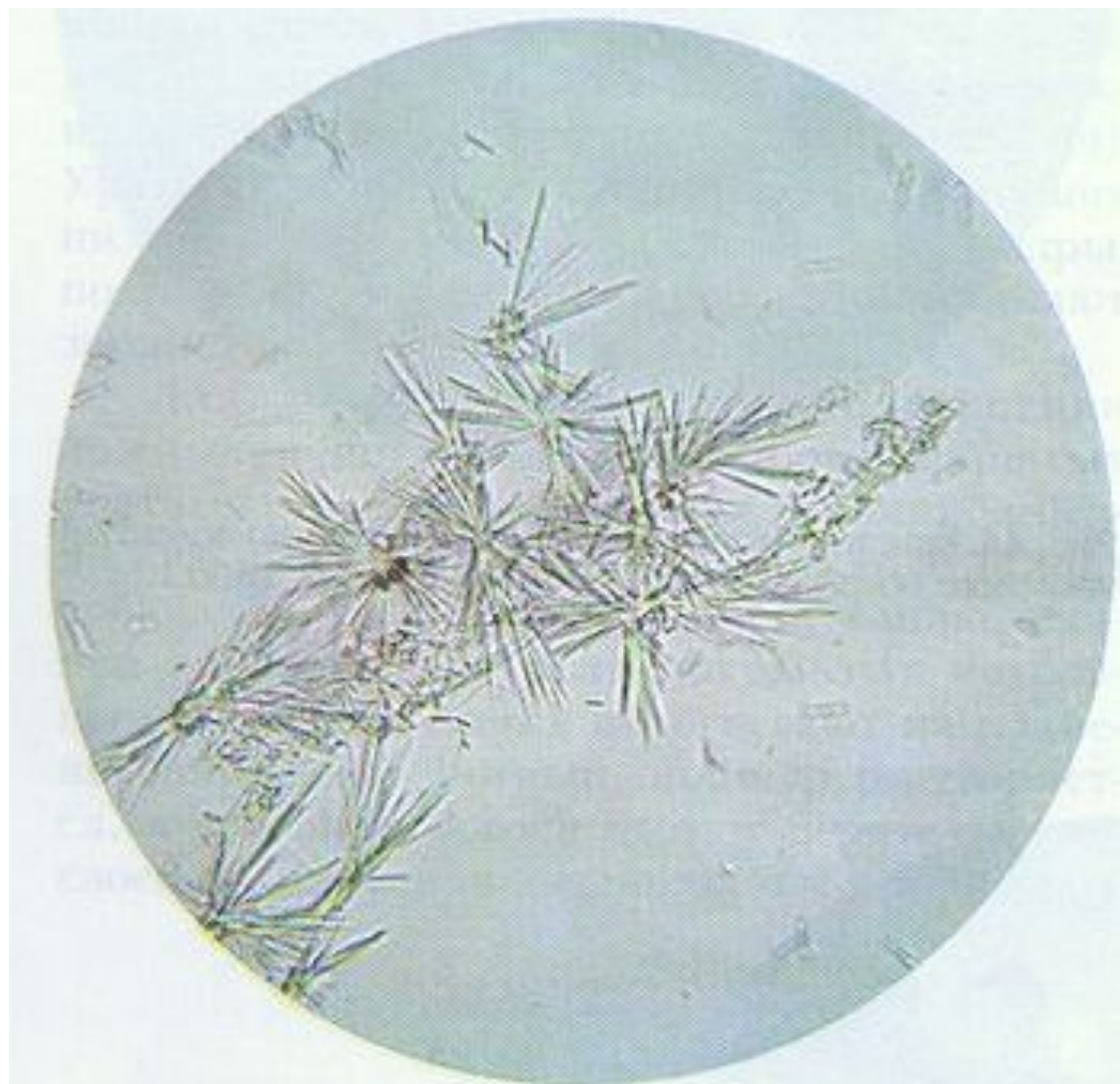
# Сульфат кальция

- *Сульфат кальция* выпадает в виде кристаллов, имеющих вид длинных бесцветных игл, реже — табличек с косо срезанными краями. Кристаллы могут располагаться отдельно в виде друз или розеток. Встречаются в резко кислой моче. Наблюдаются при употреблении сернистых вод.

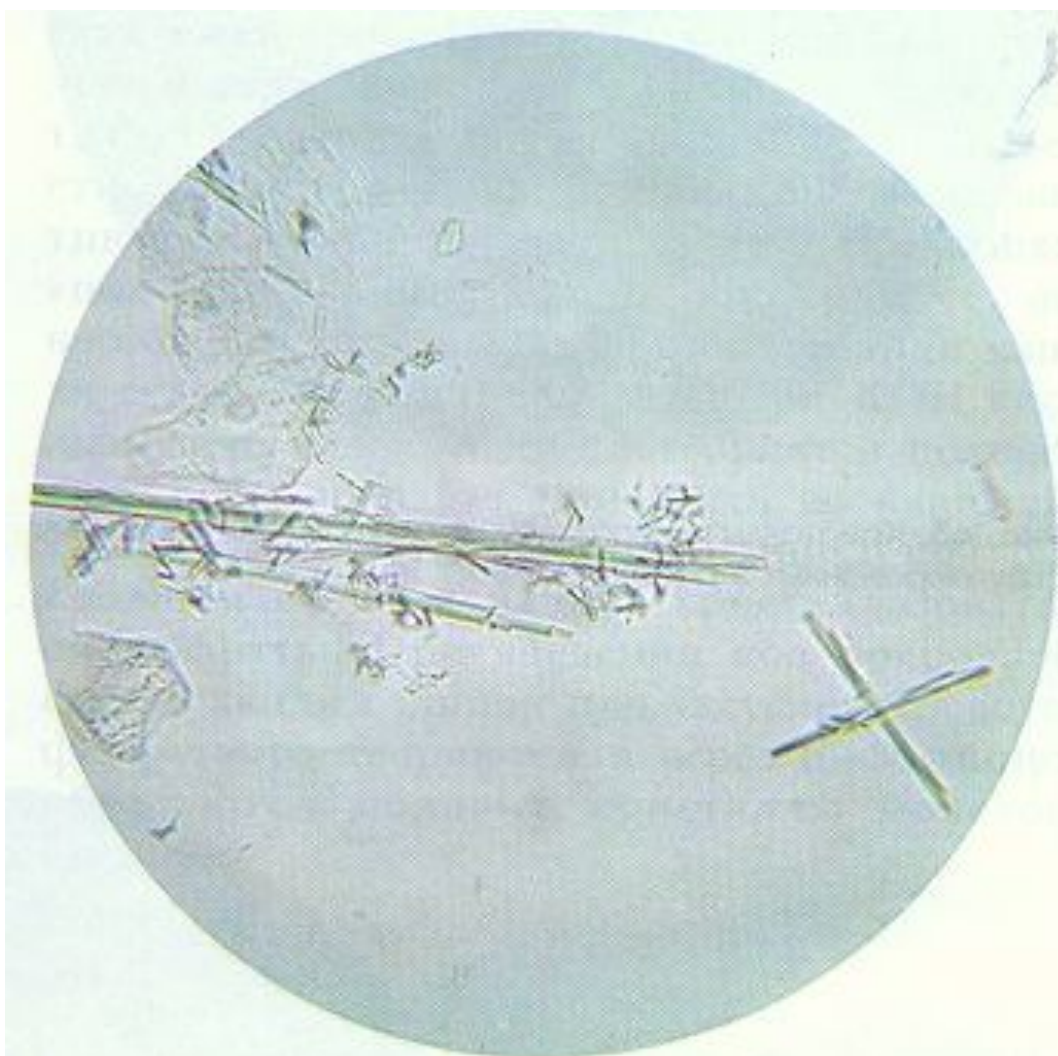
33.

Кристаллы сернистого  
кальция в виде бесцвет-  
ных игл и табличек, рас-  
положенные частью изо-  
лированно, частью собра-  
ные в виде розеток.





**Рис. 46.** Кристаллы сернокислого кальция в виде розеток из коротких тонких игл с косо обрезанными концами.  $\times 400$



**Рис. 47.** Кристаллы сернокислого кальция в виде длинных игл с косо обрезанными концами. Справа от них идет образование розетки из коротких иголок.  $\times 400$

# Гиппуровая кислота

- *Кристаллы, гиппуровой кислоты* встречаются редко, в виде бесцветных игл, ромбических призм, лежащих в осадке поодиночке или группами, образуя неправильные фигуры, похожие на звезды, щетки и др. Кристаллы в уксусной кислоте (в отличие от фосфатов) не растворяются. Растворимы в этиловом спирте. Встречаются в моче после приема салицилатов, бензойной кислоты, употреблении в пищу брусники, черники и др. ягод и фруктов. Причиной появления могут быть сахарный диабет, гнилостная диспепсия.

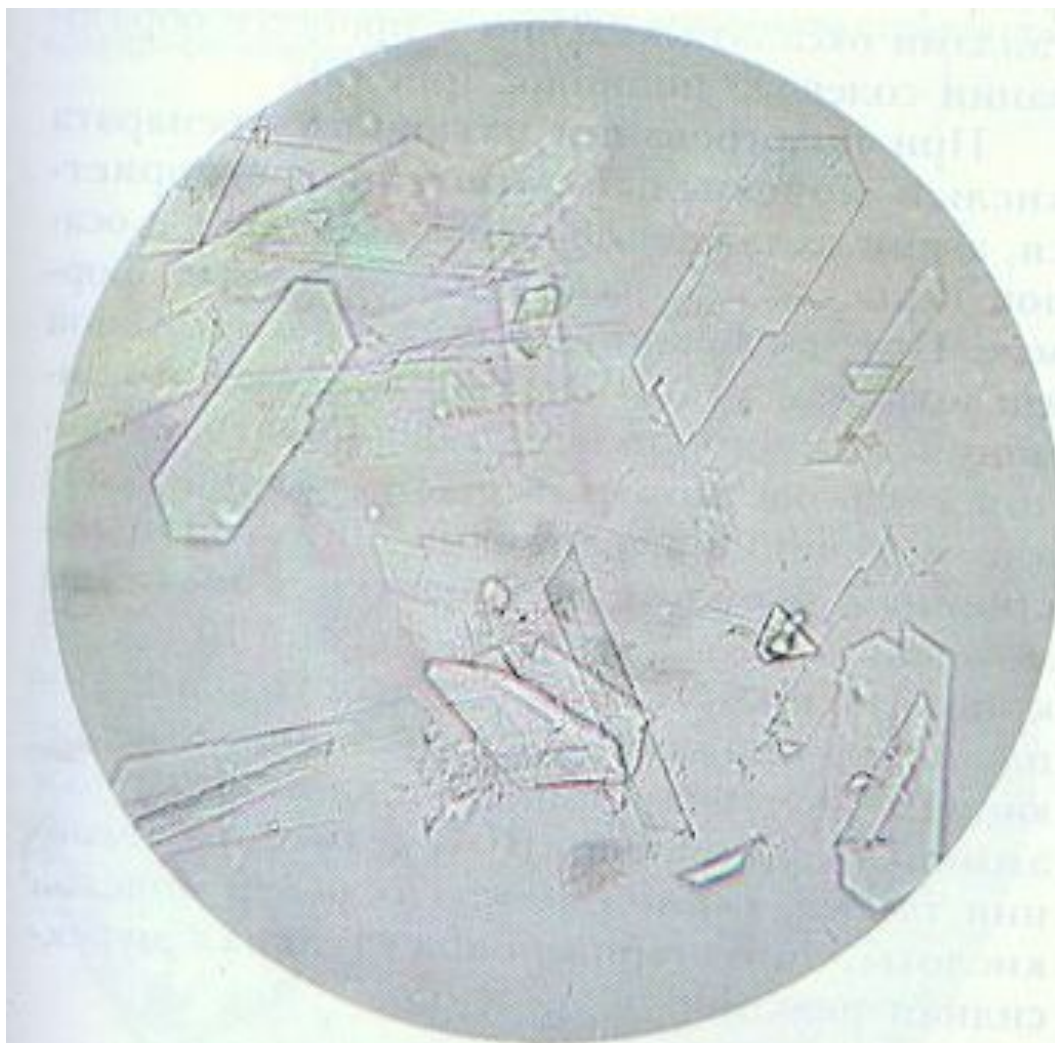
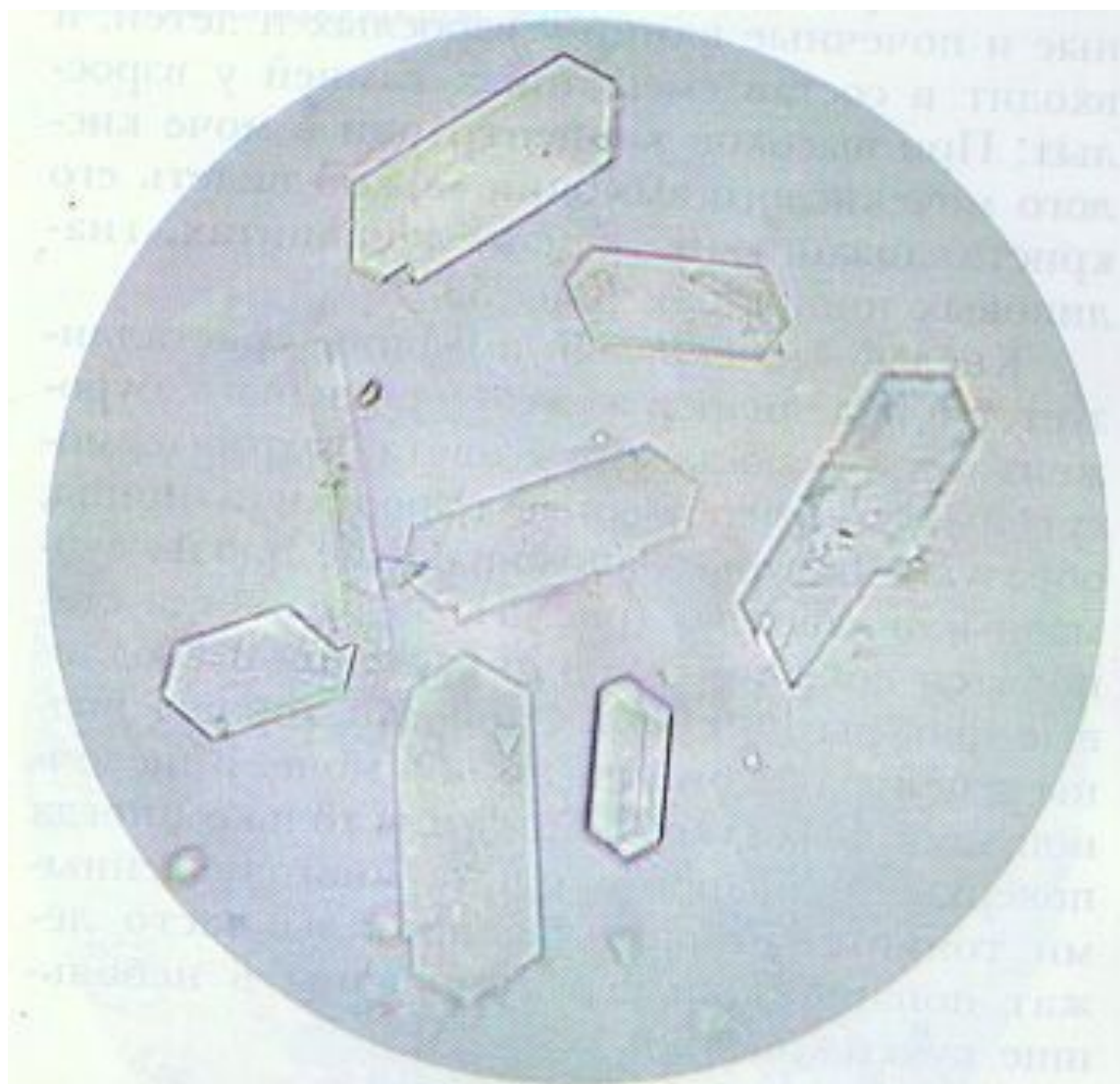


Рис. 48. Кристаллы гиппуровой кислоты в виде бесцветных ромбических призм и длинных табличек со скошенными концами.  $\times 400$



**Рис. 49.** Кристаллы гиппуровой кислоты в виде ромбических призм.  $\times 400$



# Осадки щелочной мочи

# Аморфные фосфаты

- *Аморфные фосфаты* встречаются в щелочной и нейтральной моче нередко с трипельфосфатами, имеют вид бесцветных мелких зернышек, объединяющихся в неправильные группы (пучки). На поверхности мочи могут образовывать пленку. Легко растворяются при добавлении кислот и не растворяются при нагревании, осадок при этом делается еще более обильным. Не дают положительной мурексидной реакции.
- Обычно выпадение фосфатов происходит при снижении кислотности мочи, которое зависит от повышенного образования соляной кислоты с задержкой ее в желудке, либо от ее потери с рвотными массами. Встречаются при ревматизме, хлорозе, некоторых видах анемий.



Рис. 77. Мелкие слегка желтоватые зернышки аморфных фосфатов, сгруппированные в кучки в щелочной моче больного сепсисом.  $\times 400$

# Трипельфосфаты

- Аммиак-магнезии фосфат (трипельфосфаты) имеют форму трех-, четырех- или шестигранных призм с косо спускающимися плоскостями, похожими на гробовые крышки. Встречаются и в виде снежинок, листьев папоротника, пера. Часто образуются вместе с аморфными фосфатами. Кристаллы легко растворяются при прибавлении даже слабых кислот, например, уксусной. Выпадают кристаллы в осадок при любых условиях, вызывающих образование щелочной мочи: при питании растительной пищей и питье щелочных минеральных вод, воспалительных заболеваниях мочевого пузыря.

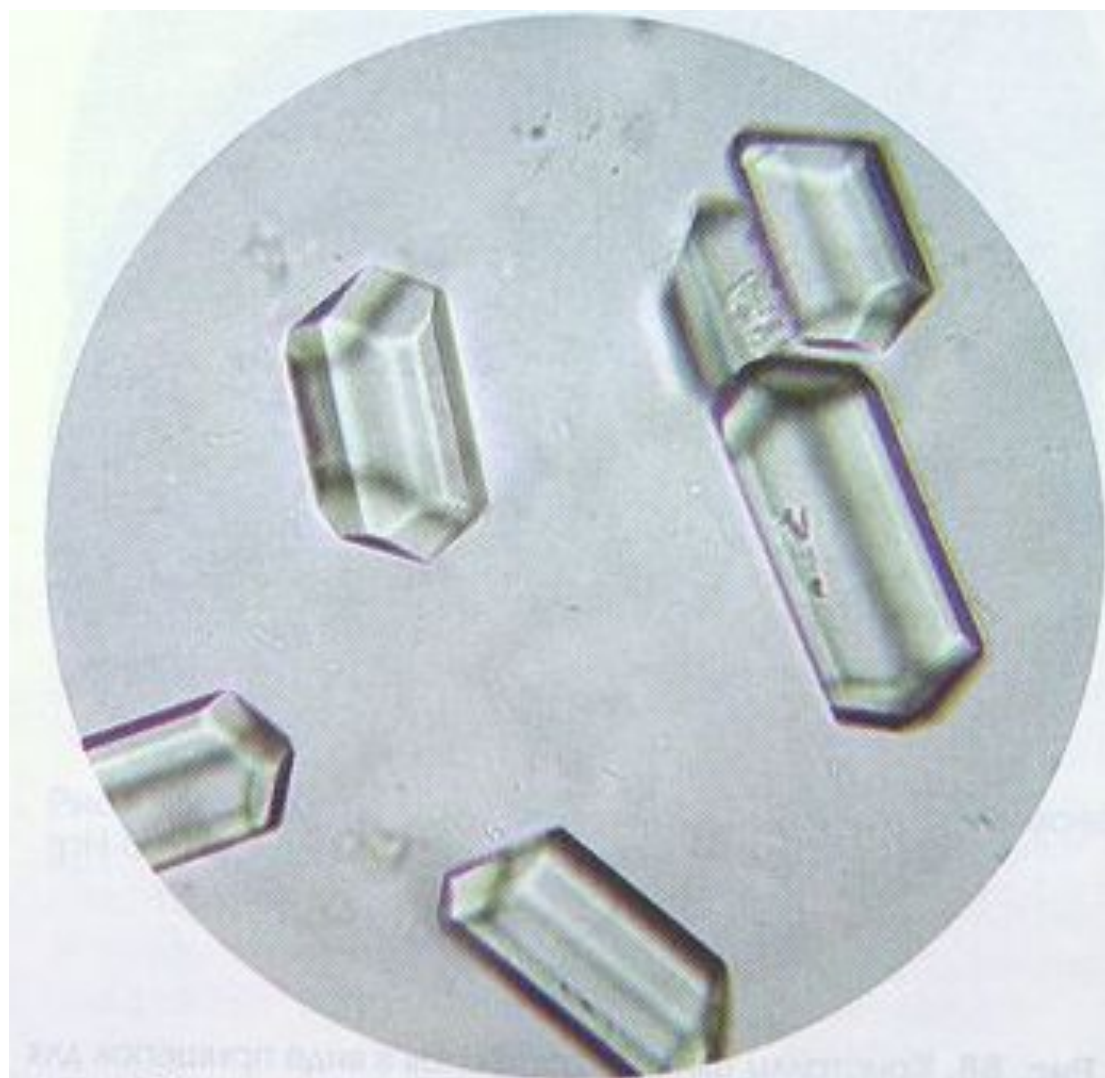


Рис. 85. Прозрачные бесцветные и блестящие кристаллы трифосфатов в виде трех-, четырех- и шестиугольных ромбических призм с косо спускающимися плоскостями (рН 6,5).  $\times 400$

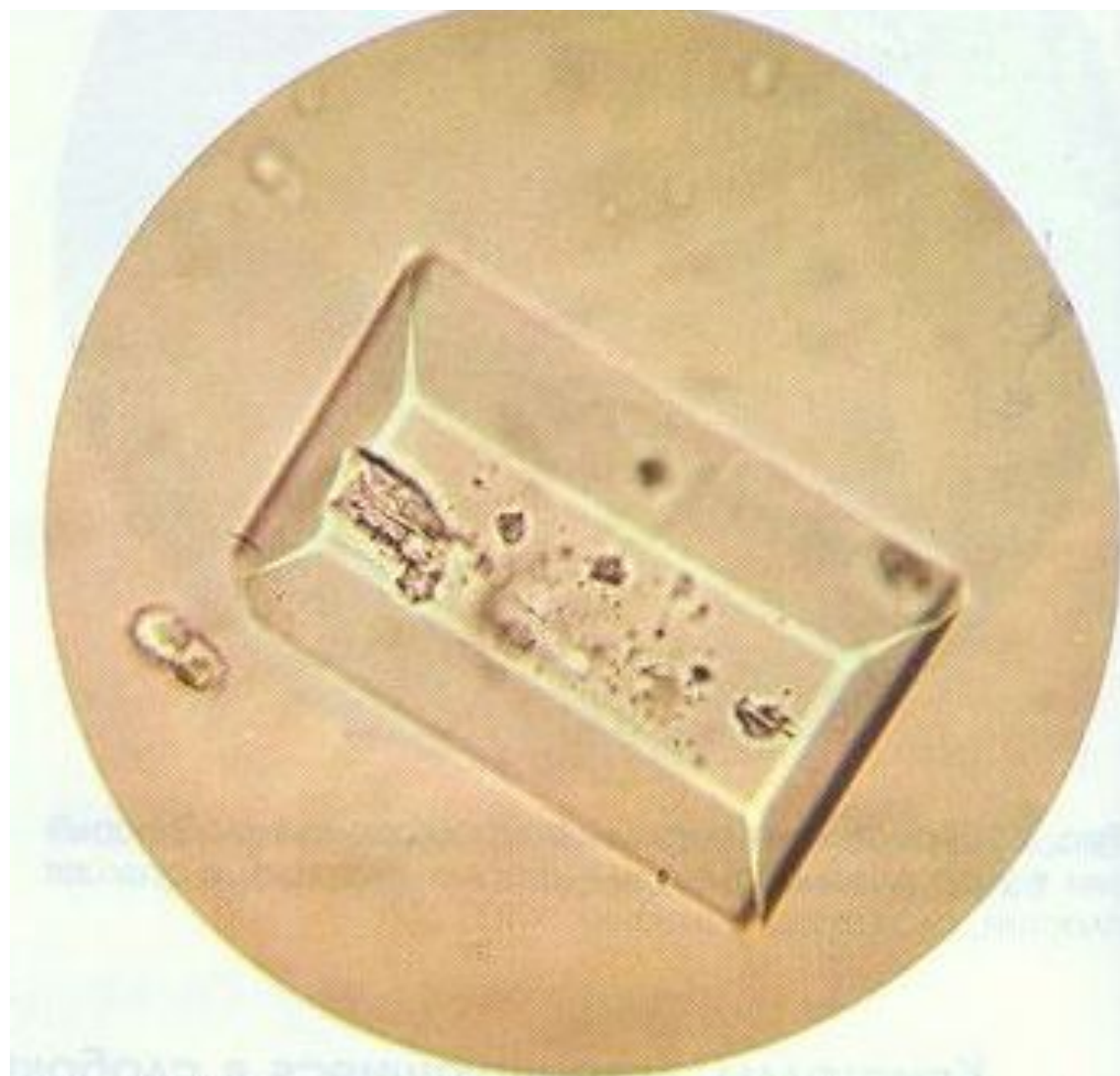
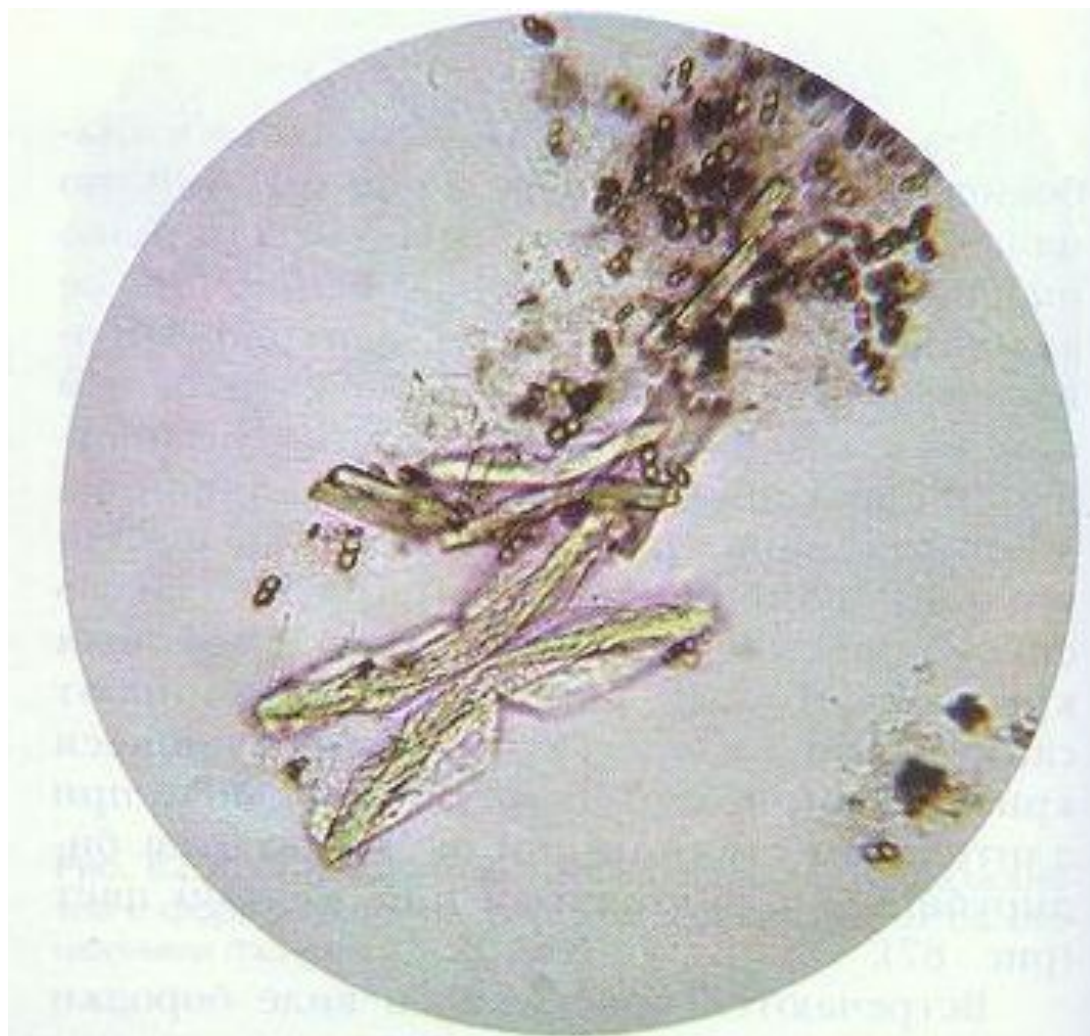


Рис. 87. Крупный кристалл трипельфосфата в виде грубой крышки в желтушной моче (рН 8).  $\times 400$

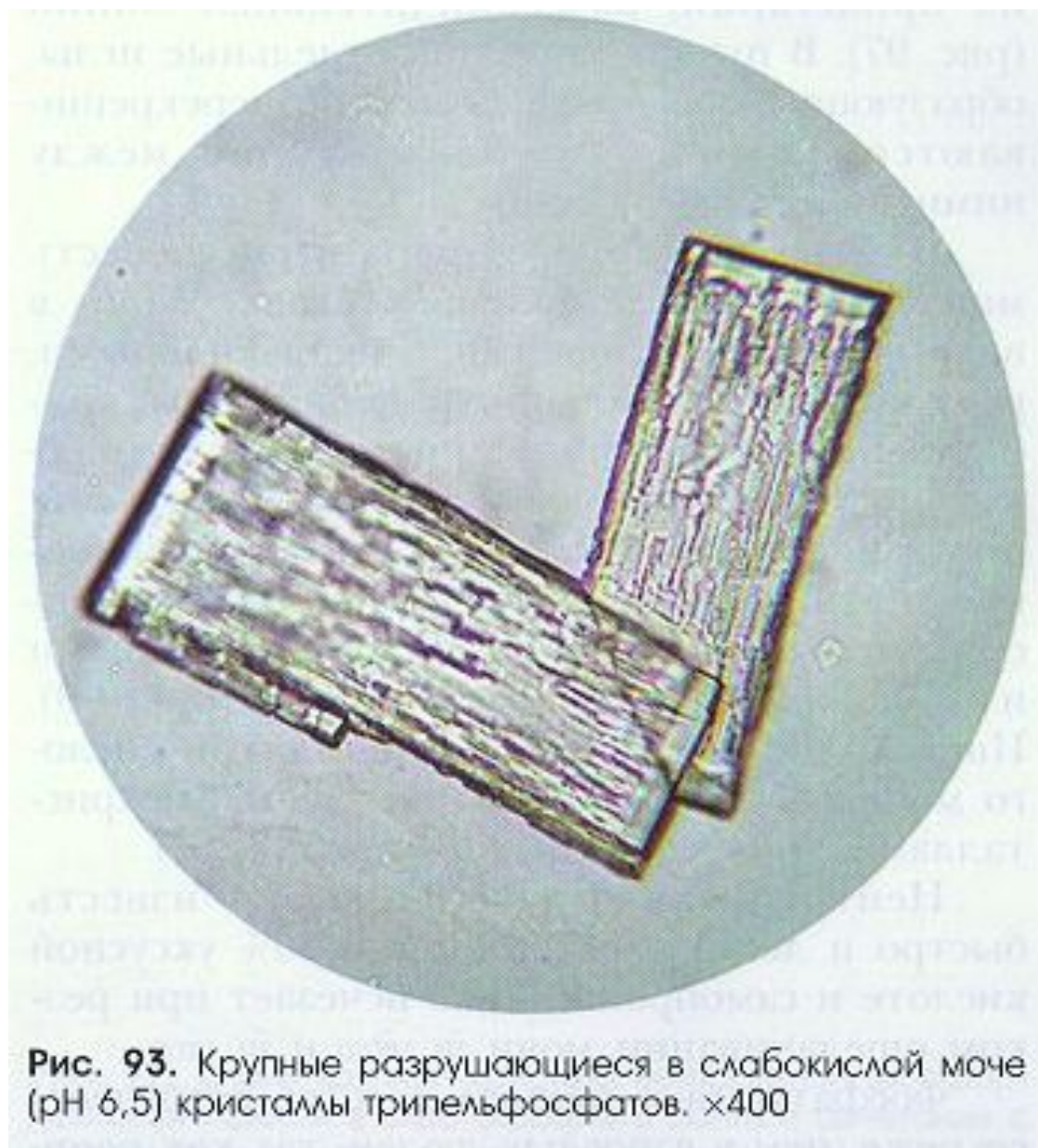


**Рис. 88.** Кристаллы трипельфосфатов в виде прищепок для белья и бородок пера (рН 7,0).  $\times 400$



**Рис. 89.** Кристаллы трипельфосфатов в виде объемных фигур, напоминающих раскрытые ножницы или скрещенные под острым углом листья папоротника, в сочетании с кристаллами кислого мочекислового аммония (рН 7,0).  $\times 400$





**Рис. 93.** Крупные разрушающиеся в слабокислой моче (рН 6,5) кристаллы трипельфосфатов.  $\times 400$

# *Мочекислый аммоний*

- *Мочекислый аммоний* кристаллизуется в виде сильнопигментированных гирь или шаров коричнево-желтого цвета, снабженных часто по периферии шиловидными отростками, придающими им вид звезд или плодов каштана. Кристаллы могут располагаться как отдельно, так и группами. Кристаллы растворяются при нагревании со щелочами.

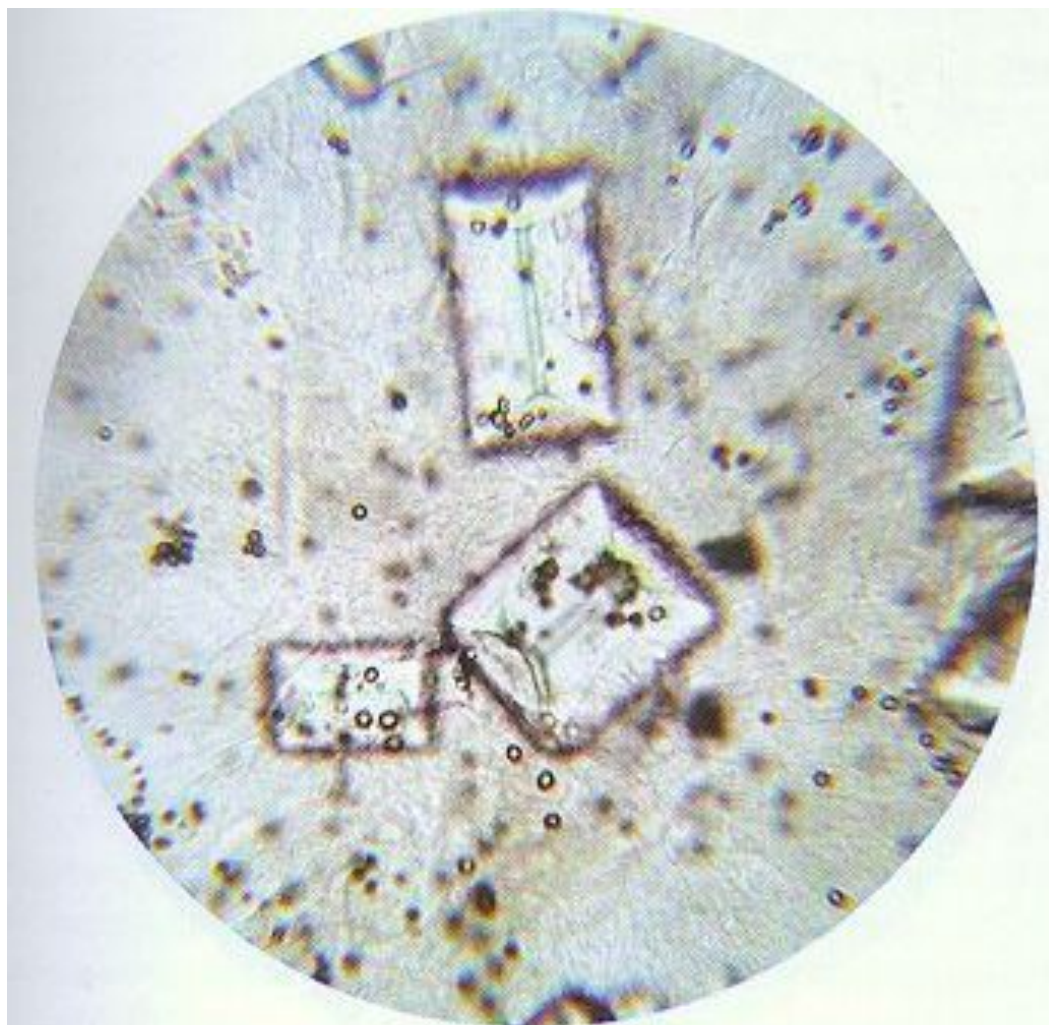
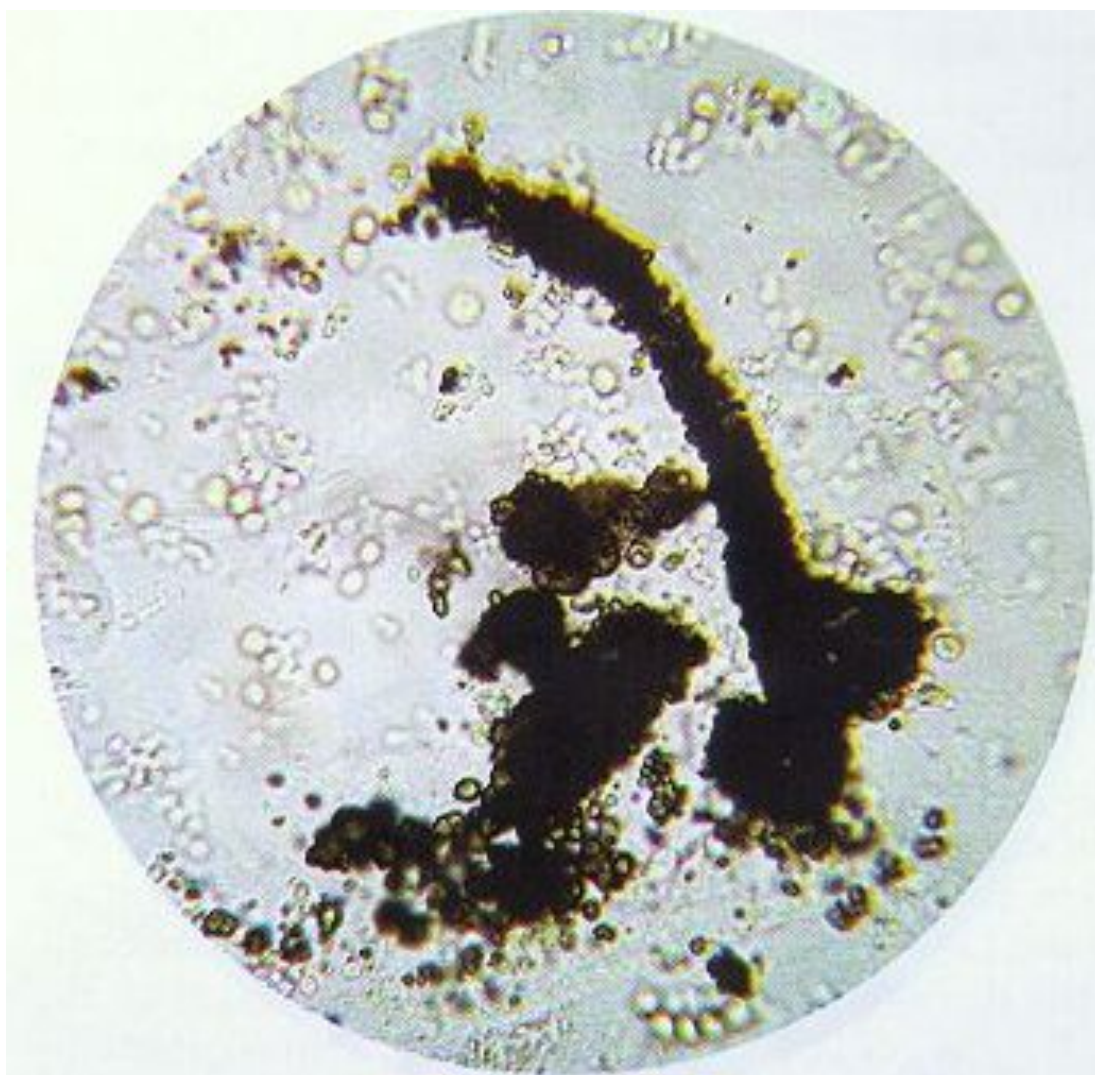


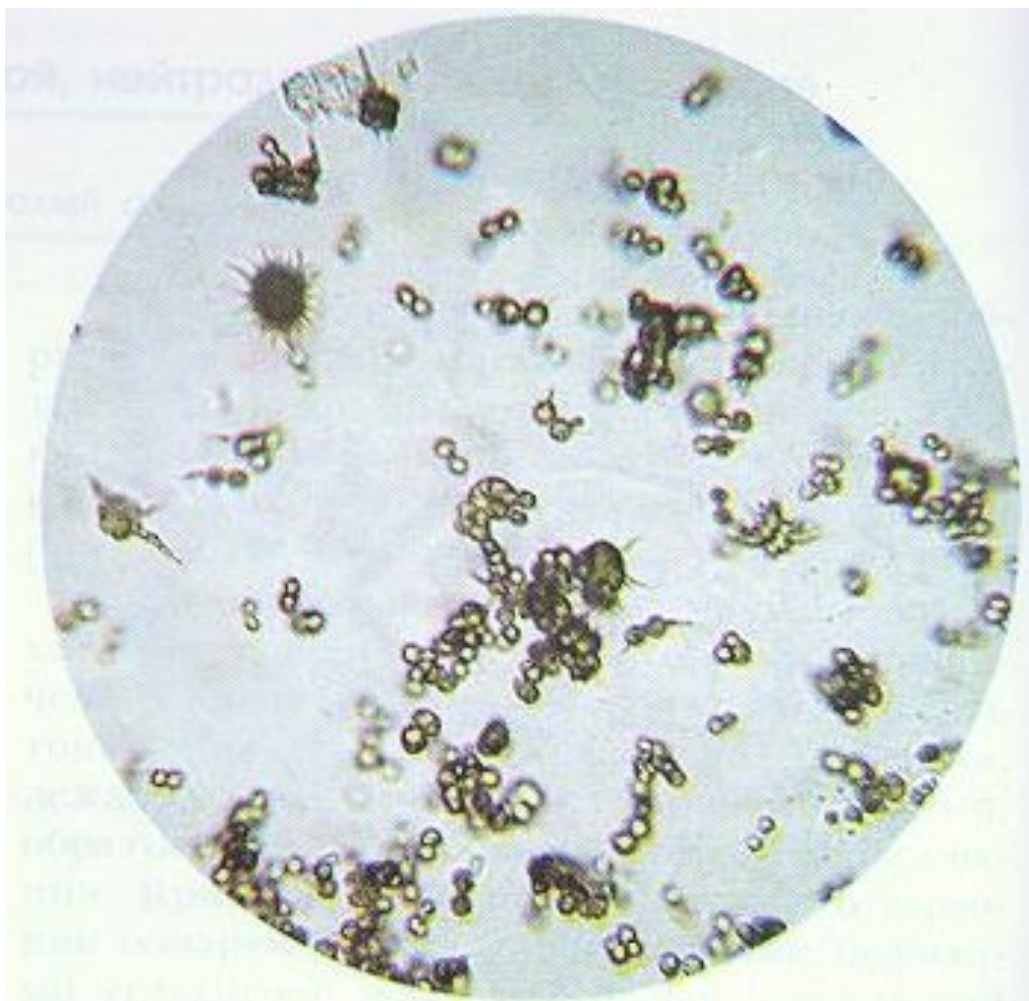
Рис. 50. Кристаллы кислого мочевого аммония в сочетании с кристаллами трипельфосфатов, образовавшиеся в нормальной моче *in vitro* при длительном стоянии при комнатной температуре.  $\times 400$



**Рис. 51.** Микролит из округлых черно-коричневых кристаллов кислого мочекислового аммония в сочетании кристаллами трипельфосфатов.  $\times 250$



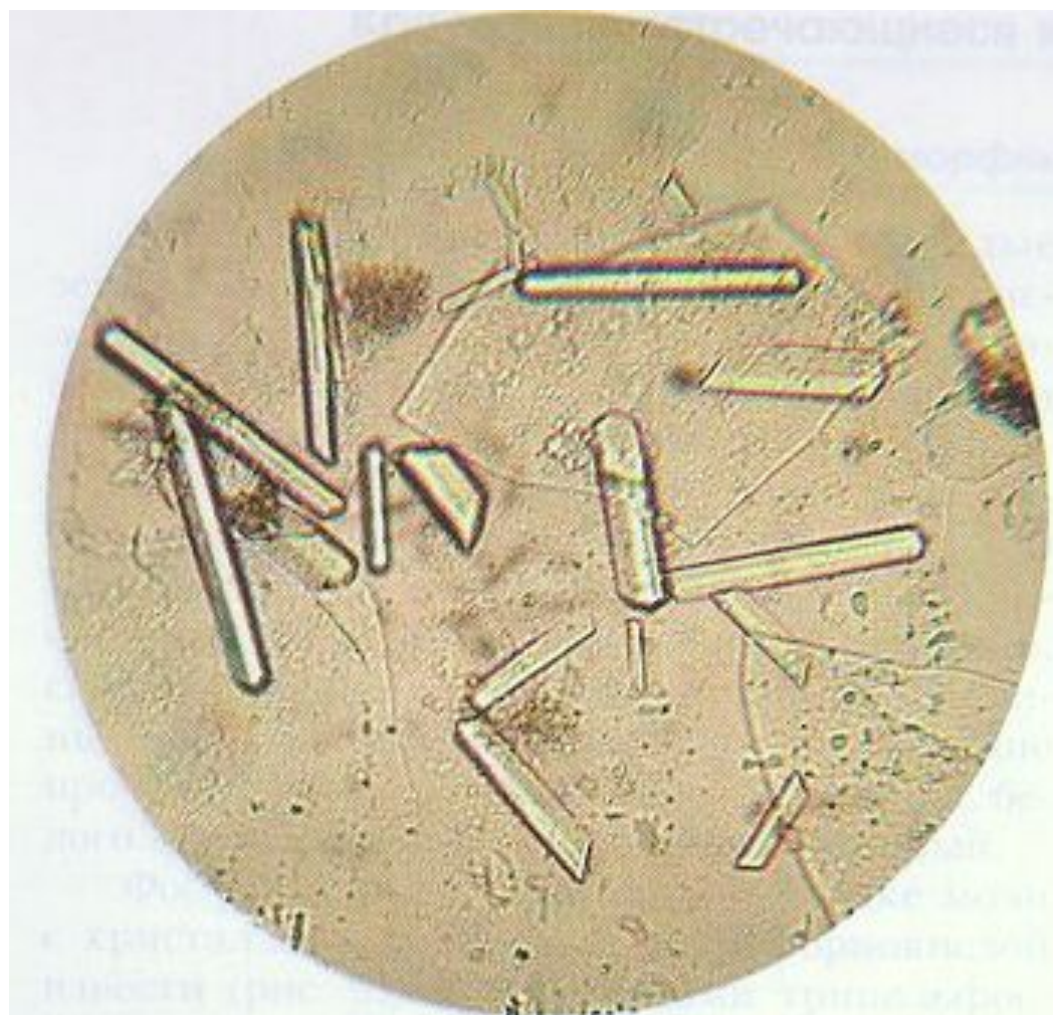
**Рис. 53.** Цилиндр из кристаллов кислого мочекислового аммония черно-коричневого цвета на фоне эритроцитов, лейкоцитов и спор гриба,  $\times 400$



**Рис. 55.** Мелкие кристаллы кислого мочеислого аммония, располагающиеся попарно и скоплениями, и большой лежащий слева вверху черно-коричневый кристалл с тонкими отростками, напоминающий плод дурмана (рН 7,5).  
x400

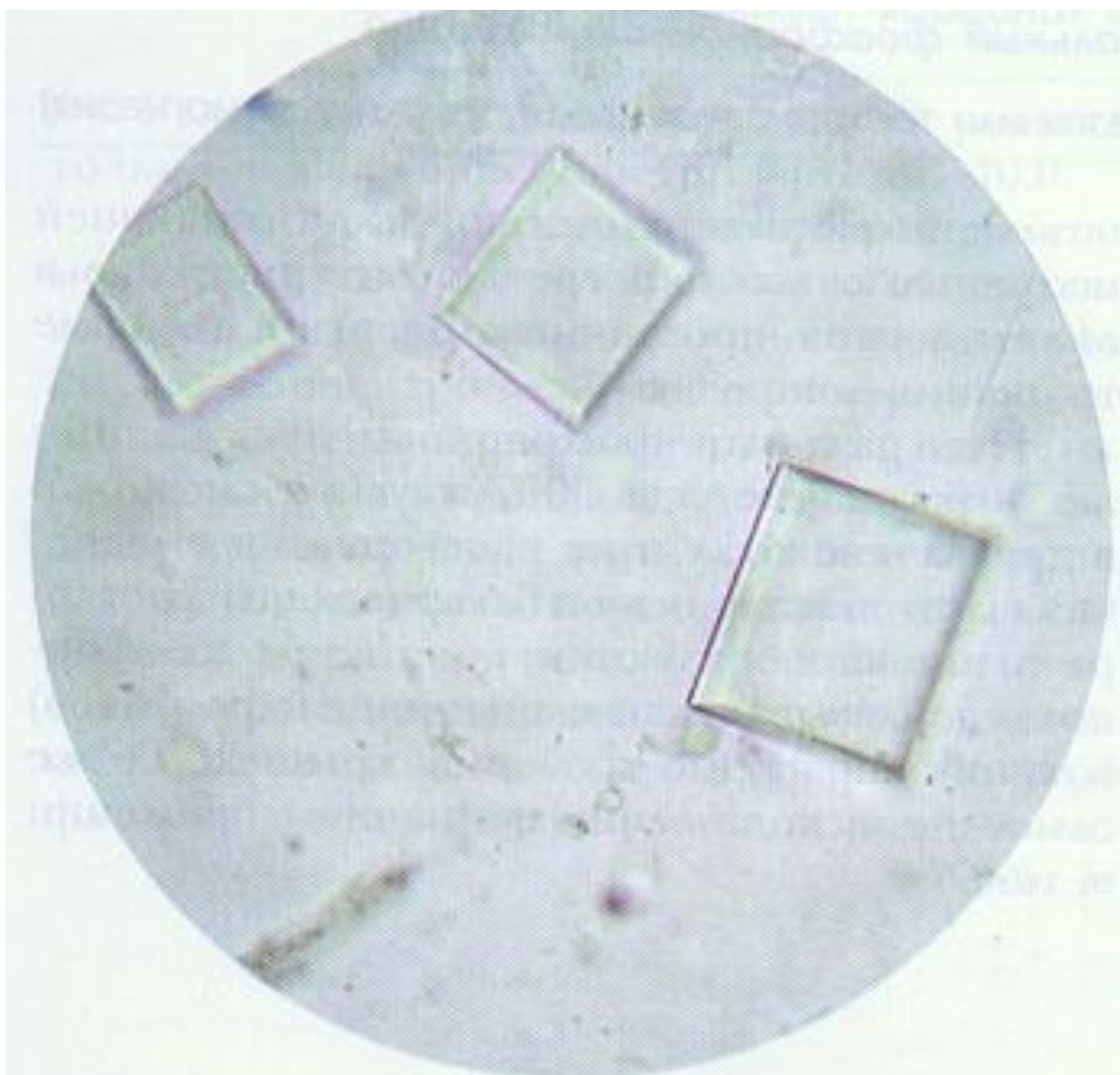
# Нейтральный фосфат магния

- *Кристаллы, нейтрального фосфата магния образуются в моче, имеющей щелочную реакцию. Имеют вид больших продолговатых ромбообразных пластинок обычно со скошенным краем. Довольно часто встречаются образования, состоящие из двух кристаллов, плотно прилегающих друг к другу, поверхность их может быть шероховатой, иногда полюса кристаллов заканчиваются тонкими неправильными кристаллическими иглами, располагающимися по направлению длинной оси кристалла. Считается, что иглы образуются при более поздней кристаллизации. Растворимы в уксусной кислоте, нерастворимы в щелочах.*

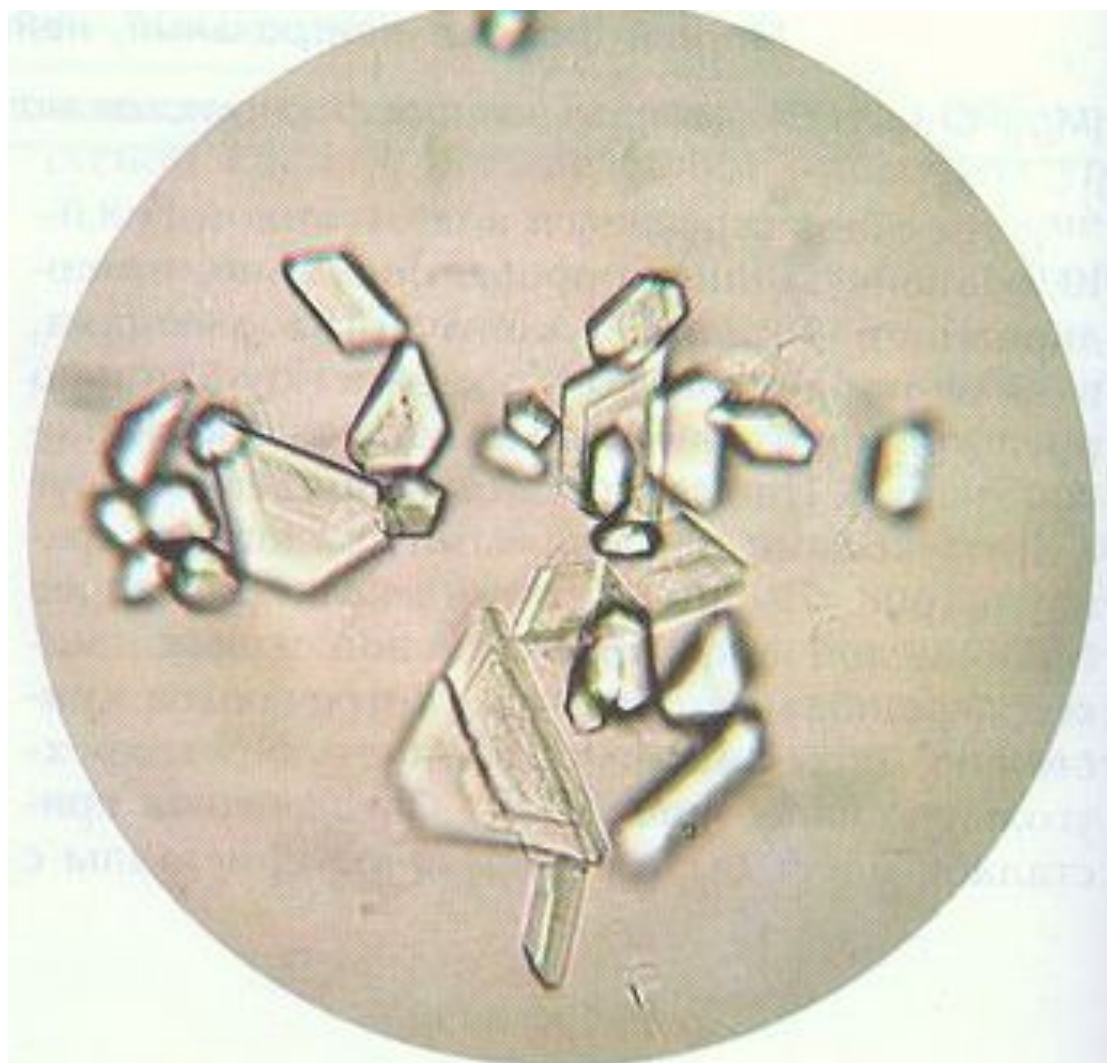


**Рис. 79.** Бесцветные кристаллы нейтральной фосфорнокислой магнезии в виде продолговатых ромбических табличек с косою концевой гранью на фоне пластин нейтральной фосфорнокислой извести.  $\times 400$

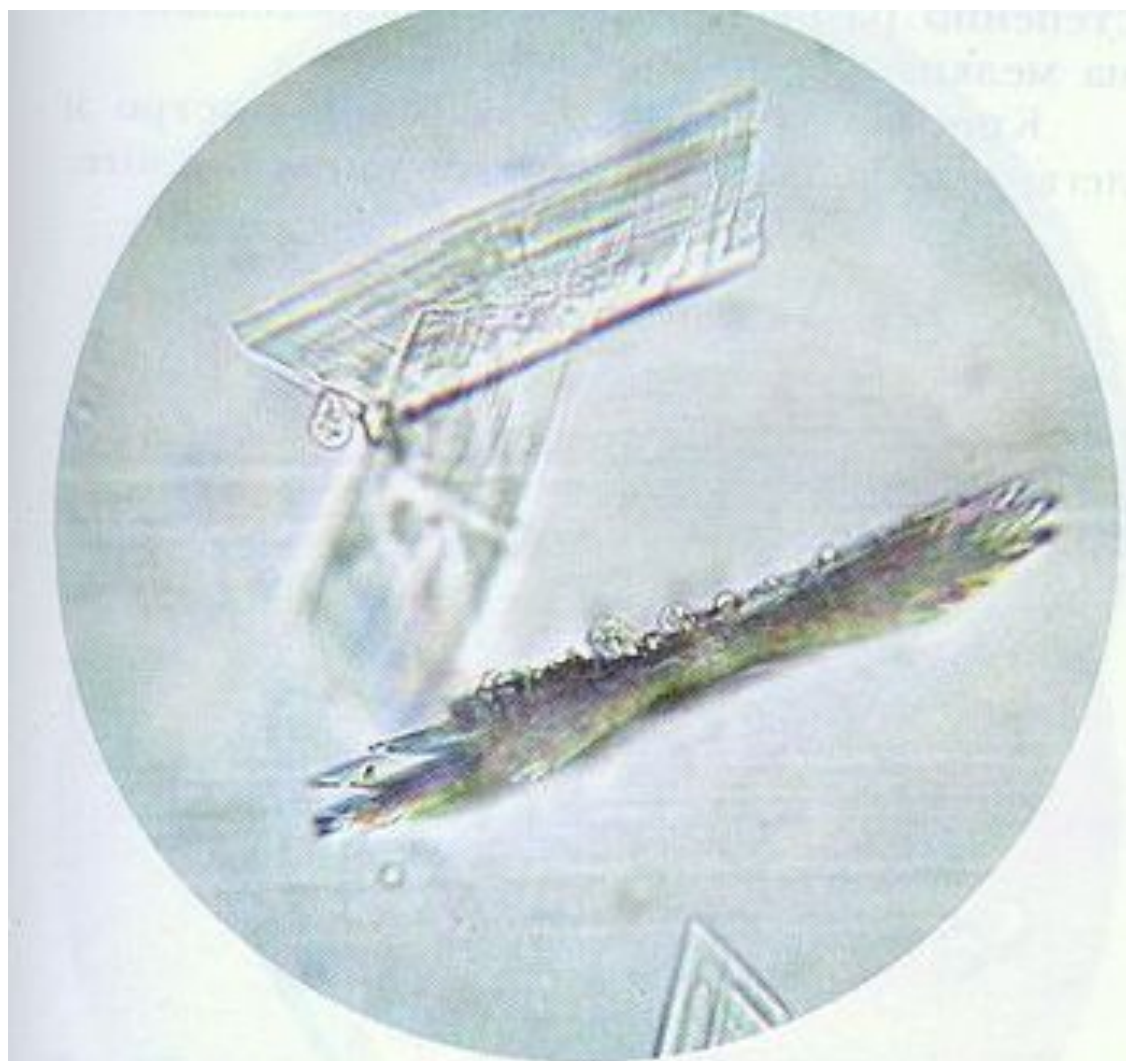




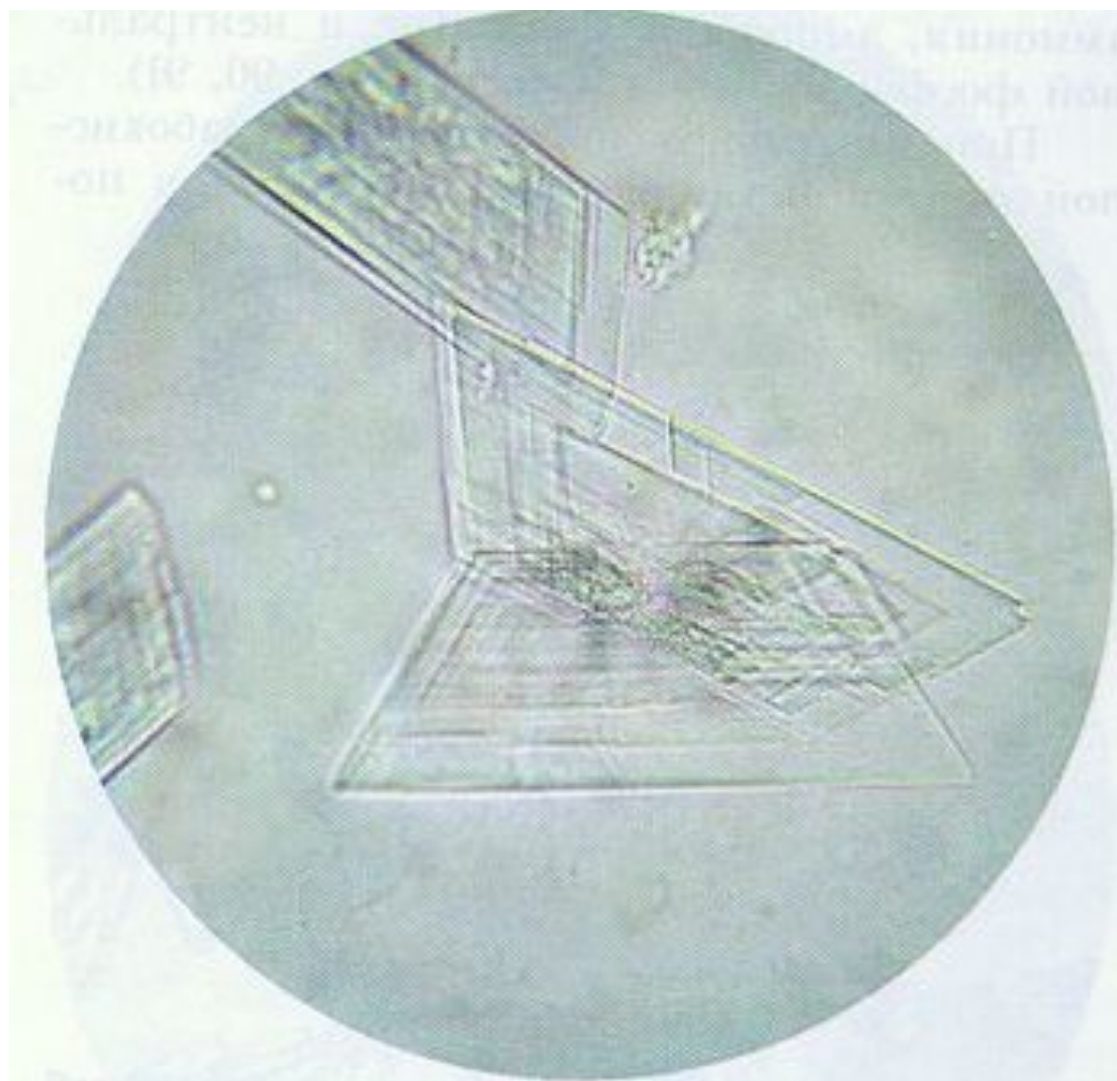
**Рис. 81.** Кристаллы нейтральной фосфорнокислой магнeзии в виде опрокинутого четырехугольного блюда.  $\times 400$



**Рис. 82.** Кристаллы нейтральной фосфорнокислой магнeзии в форме трапеции и продолговатых табличек со скошенными гранями (рН 8).  $\times 400$



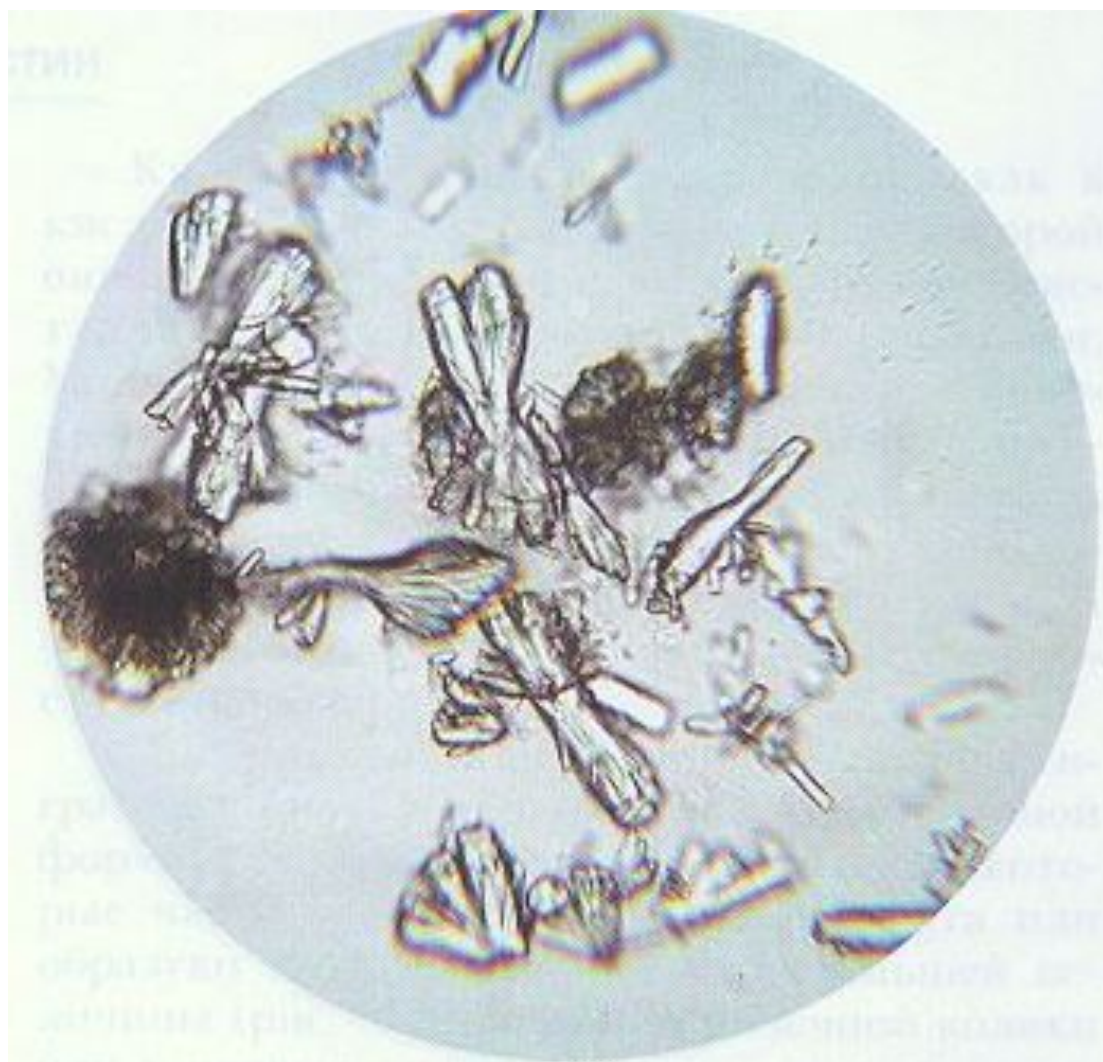
**Рис. 83.** Кристаллы нейтральной фосфорнокислой магнeзии в виде плоских пластин в форме трапеции и этих же пластин, сложенных в вязанку,  $\times 400$



**Рис. 84.** Кристаллы нейтральной фосфорнокислой магнeзии в виде бесцветных тонких пластин в форме трапеции.  $\times 400$

## Нейтральная фосфорнокислая известь.

- Нейтральный фосфорнокислый кальций –  
двузамещенный фосфорнокислый кальций –  
представляет собой бесцветные прозрачные призмы  
с заостренными концами.
- Встречаются формы в виде снопов, вееров, бантов,  
птичьего пера.
- Кристаллы быстро и легко растворяются в 30%  
уксусной кислоте, а также при резком ощелачивании.



**Рис. 95.** Кристаллы нейтральной фосфорной кислоты в виде объемных пучков, снопов, призм с косо срезанными концами, розетки и птичьего пера (рН 6,5).  $\times 400$

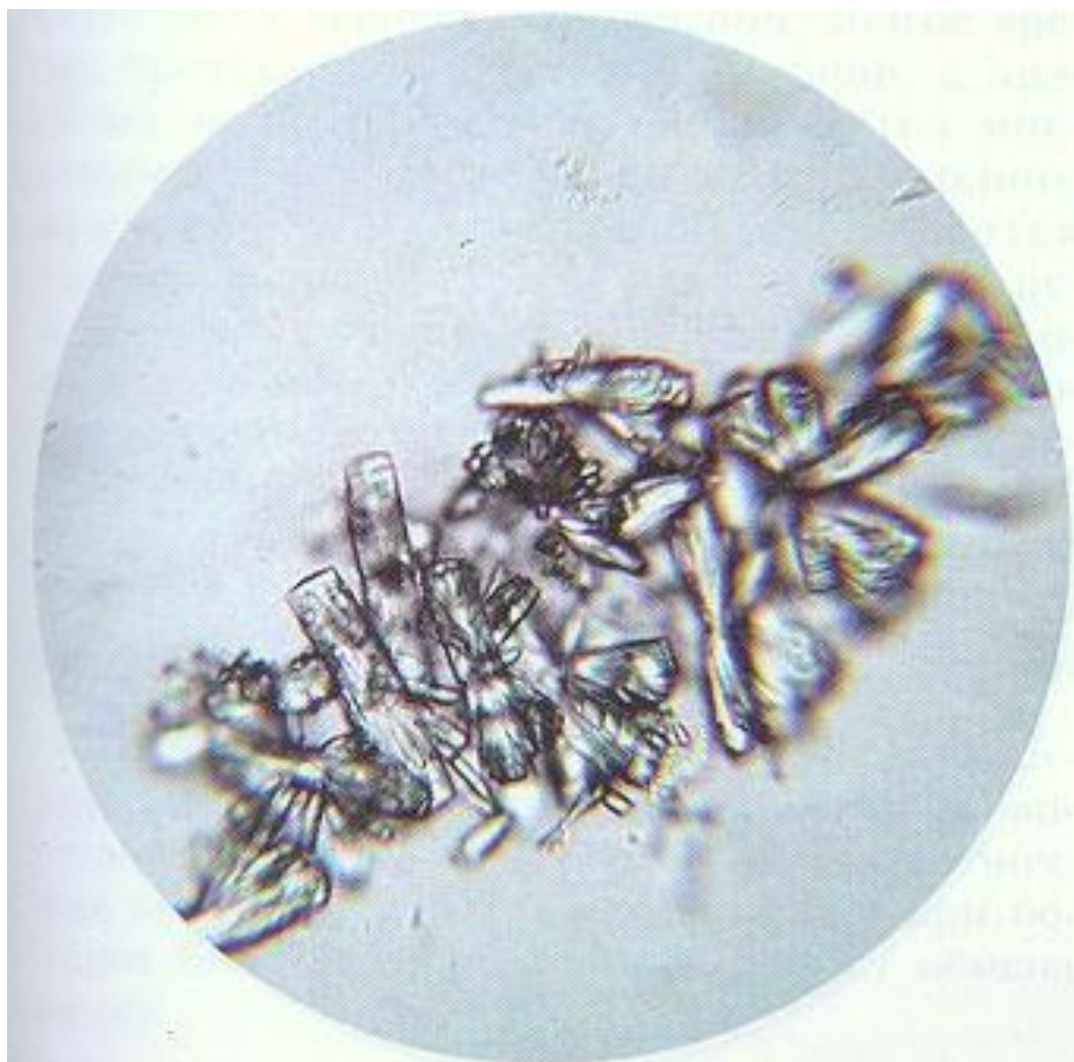
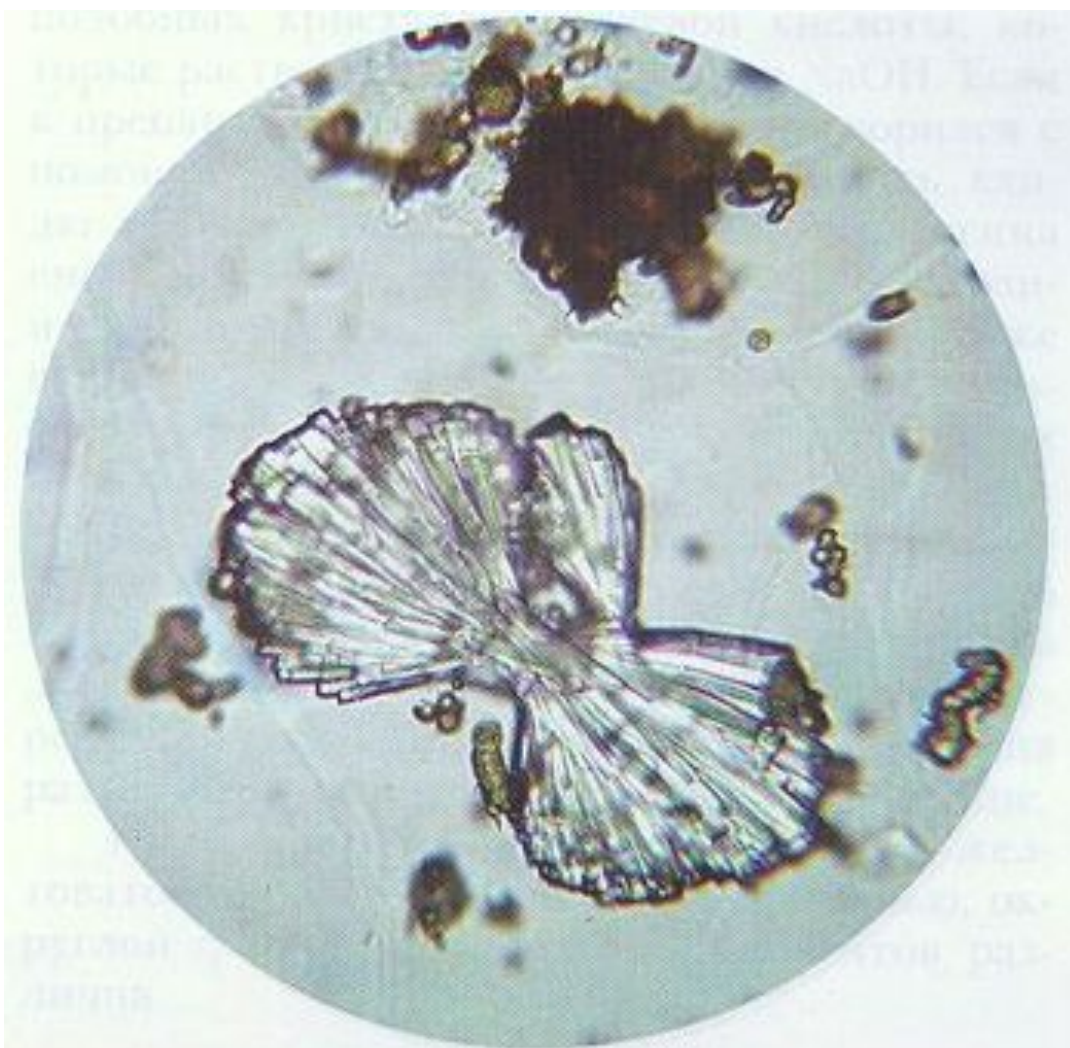
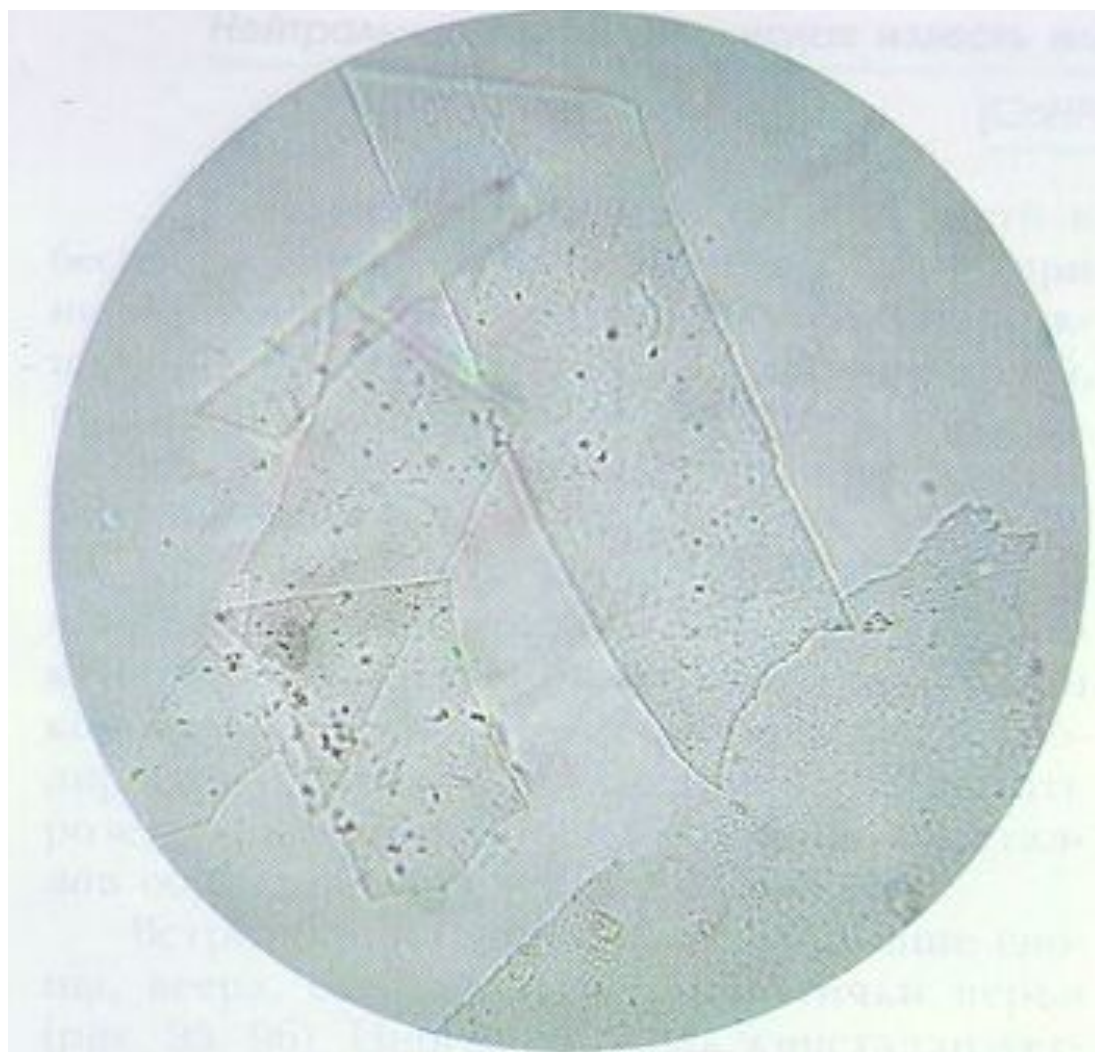


Рис. 96. Нагромождение кристаллов нейтральной фосфорнокислой извести в виде призм, снопов и пучков (рН 6,5).  
x400

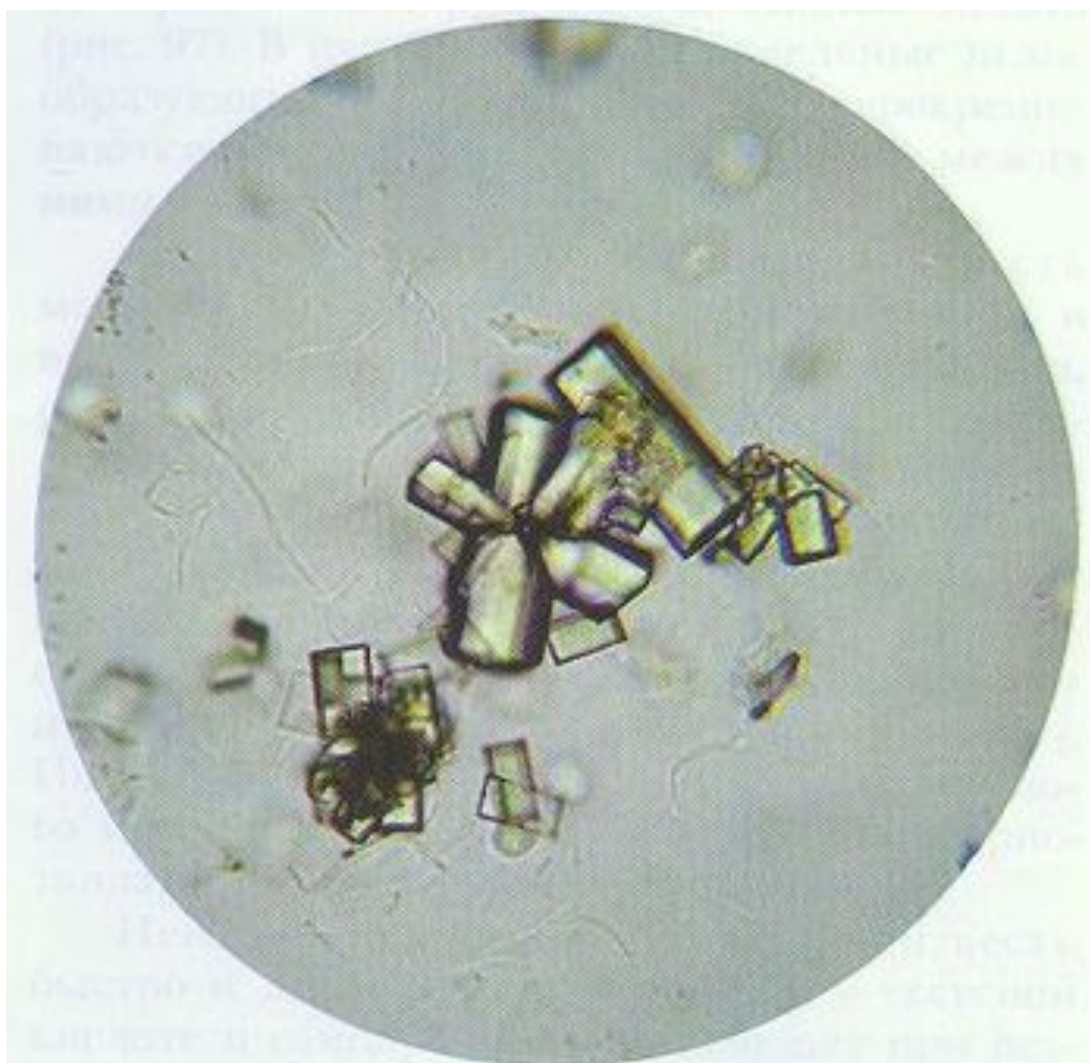


**Рис. 97.** Очень крупный кристалл нейтральной фосфорнокислой извести в виде огромного банта в сочетании с кристаллами кислого мочекислового аммония (рН 6,5).  $\times 400$

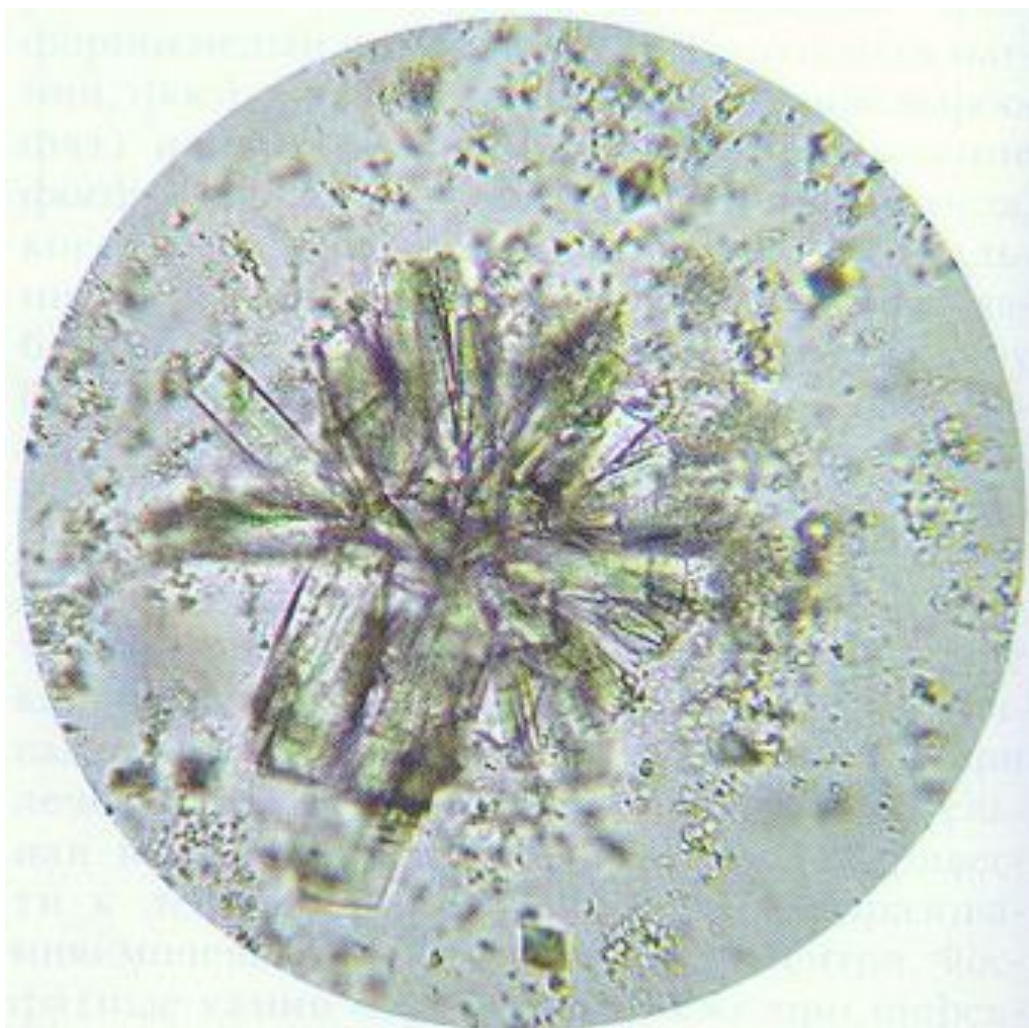




**Рис. 98.** Тонкие прозрачные пластины нейтральной фосфорнокислой извести с резкими прямолинейными границами, похожие на гиаиновые цилиндры (рН 7,0).  $\times 400$



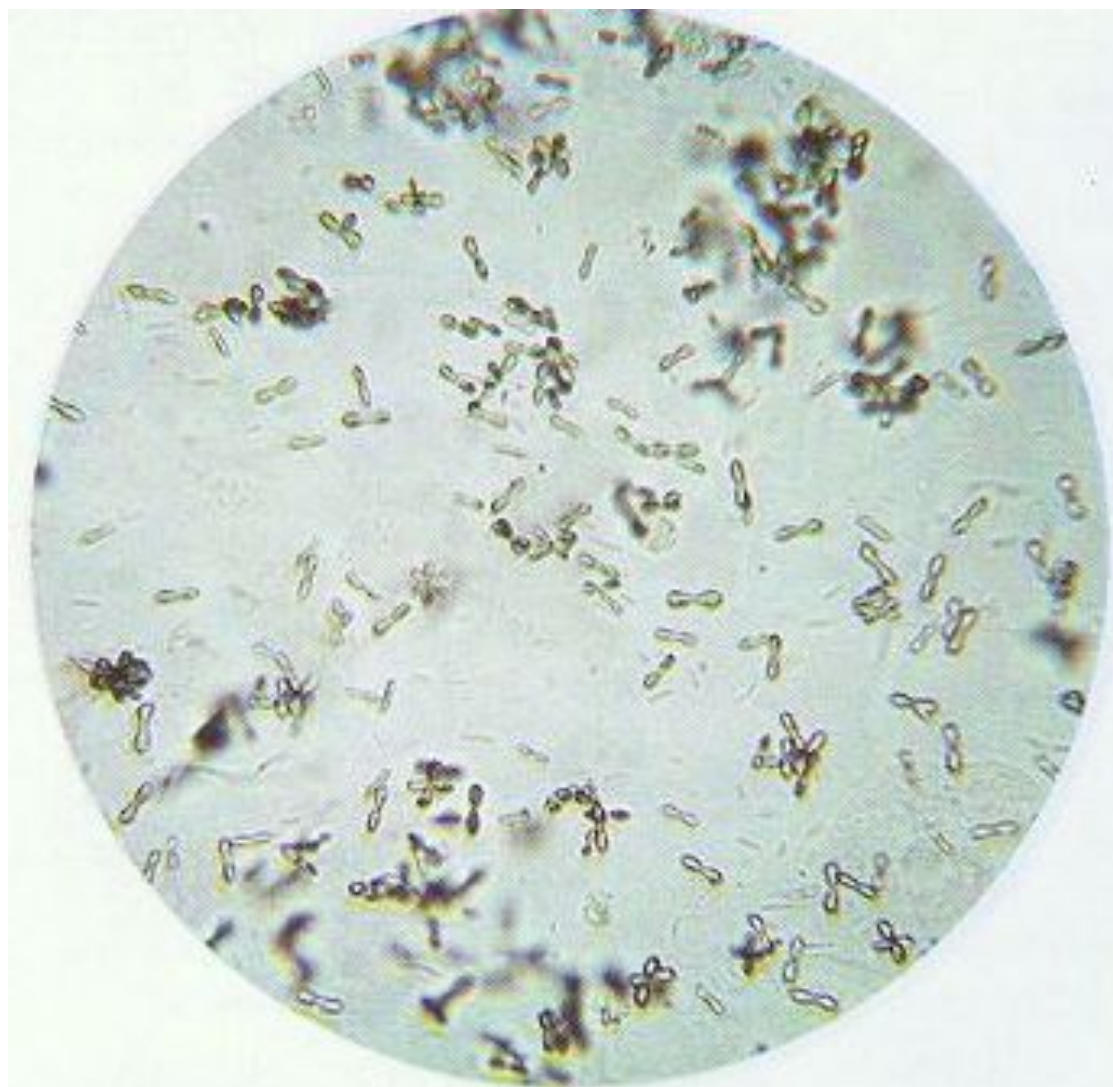
**Рис. 100.** Нейтральная фосфорнокислая известь в слабокислой моче (рН 6,5) в форме объемных призм, лежащих разрозненно и образующих розетку.  $\times 400$



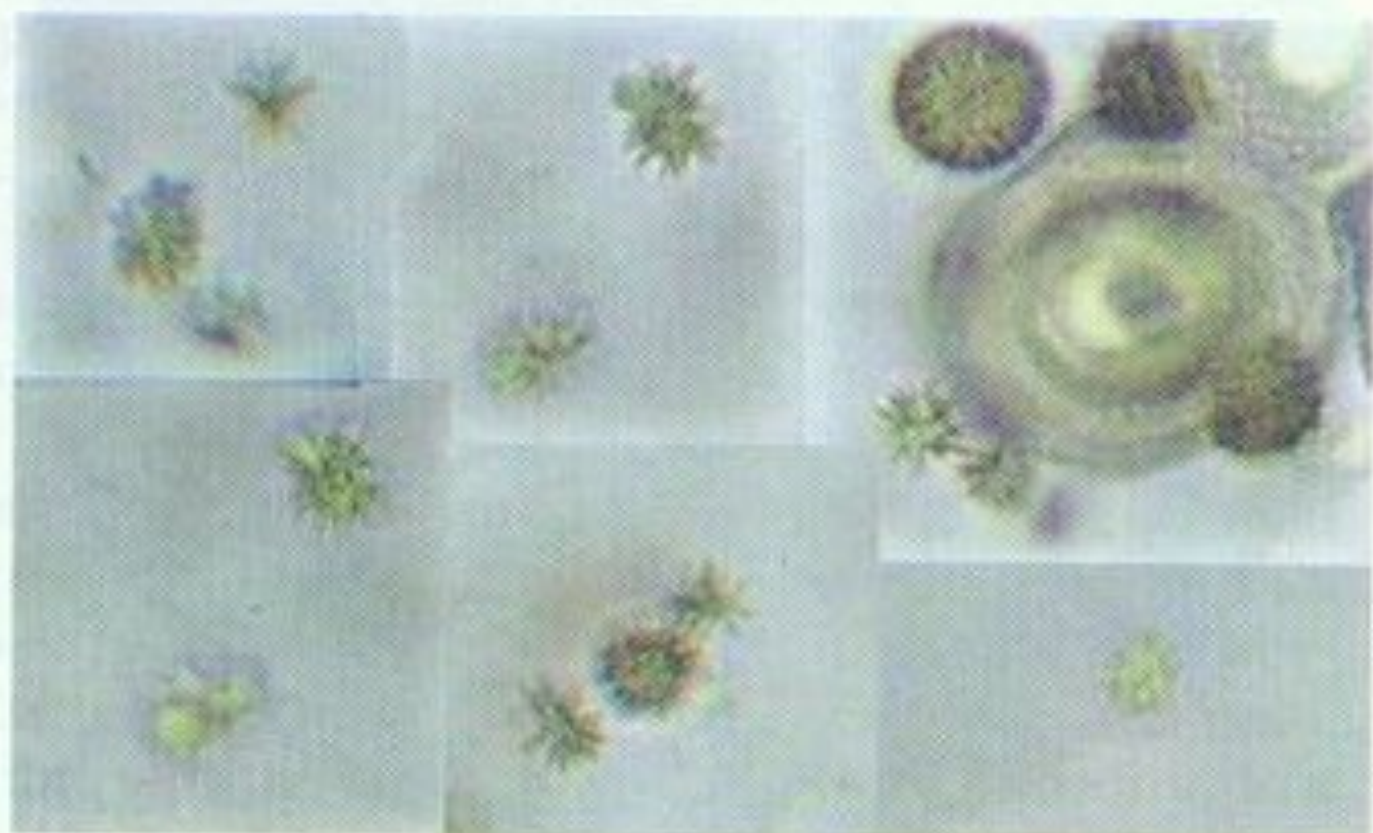
**Рис. 101.** Кристаллы нейтральной фосфорной кислоты извести в виде длинных клиньев, собранных в розетку, на фоне аморфных фосфатов и кристаллов оксалата кальция (рН 7,0).  $\times 400$

# Карбонат кальция

- *Карбонат кальция.* Кристаллы имеют вид бесцветных шаров с концентрической исчерченностью, часто лежат попарно, в виде гимнастических гирь, скрещенных барабанных палочек, розеток. Растворяются при добавлении любой кислоты с выделением пузырьков углекислого газа. Встречаются редко. К появлению приводит прием растительной пищи, воспаление мочевого пузыря, щелочное брожение мочи, нарушение работы кишечника, рвота и частые промывания желудка, приводящие к алкалозу.



**Рис. 78.** Мелкие кристаллы углекислого кальция в виде гимнастических гирь и барабанных палочек.  $\times 400$



**Рис. 109.** Кристаллы тирозина в виде мелких звездочек бледно-желтого цвета, сложенных из почти бесцветных шелковистых игл. Осадок мочи больной с обширным инфильтративно растущим раком желудка.  $\times 1000$

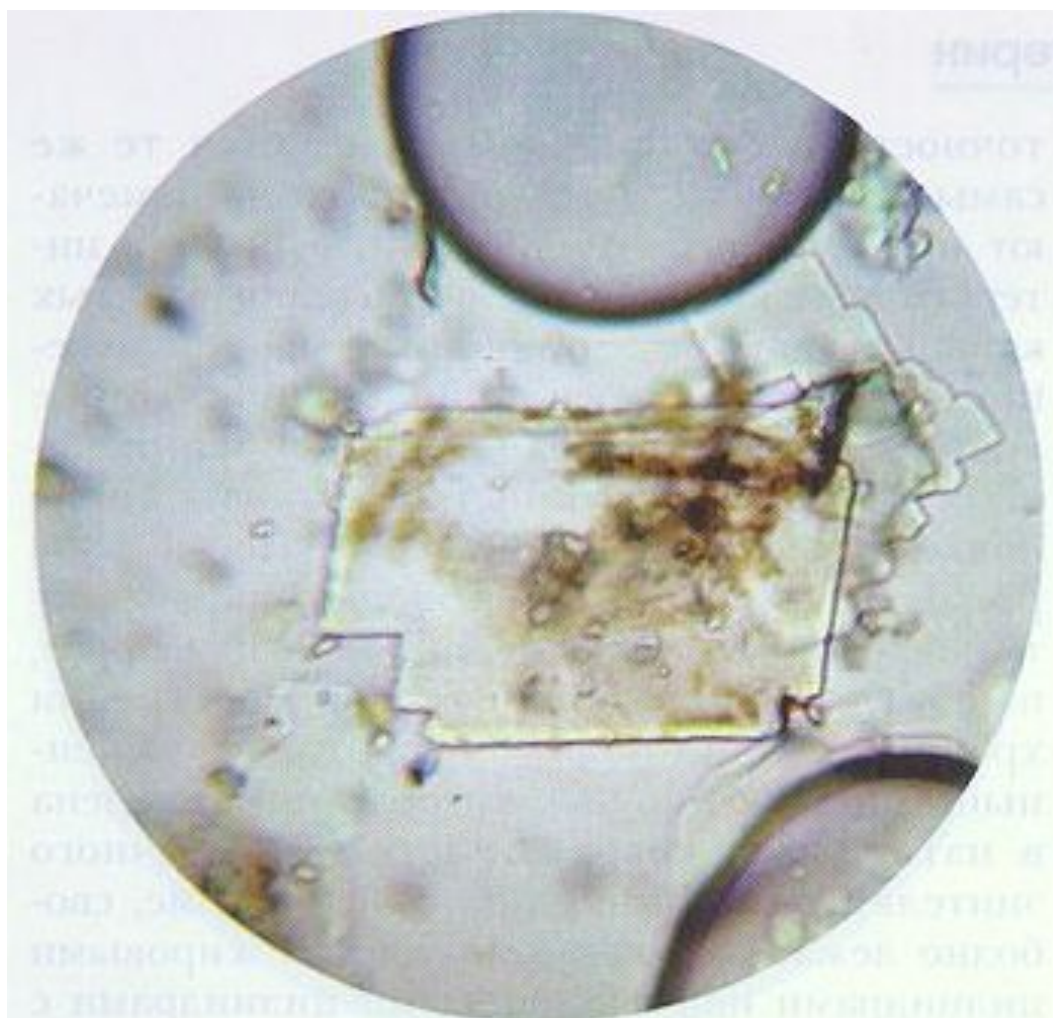
# Жир

- *Жир и кристаллы жирных кислот* появляются в моче в виде мелких сильно преломляющих свет капель разного размера; обнаруживаются внутри и внеклеточно, могут наслаиваться на цилиндры. Кристаллы жирных кислот имеют вид игл, собранных в пучки или звездообразные фигуры. Растворимы в эфире и хлороформе.
- Встречаются в моче при так называемой хилурии, обусловленной присутствием ряда гельминтов, при дегенеративных изменениях эпителия канальцев, липоидном нефрозе.
- Выраженная хилурия наблюдается при нарушении нормального сообщения между мочевыми и лимфатическими путями, лимфа в этом случае проникает в мочевые пути и выделяется с мочой. Моча при этом похожа на разбавленное молоко.
- Проба: сливают равные части мочи и эфира. Помутнение, вызванное появлением жира в моче, исчезает. Сливают эфир на часовое стекло и испаряют. Жир оставляет на стекле сальный осадок.

# Холестерин







**Рис. 110.** Кристаллы холестерина в виде бесцветных табличек с «вырезанными» в виде ступенек углами. Осадок мочи больного хроническим нефритом с выраженным нефротическим компонентом.  $\times 400$

# **КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ**

# Преимущества количественных методов

- Ориентировочный метод дает лишь приблизительную количественную характеристику содержащихся в моче элементов. По сравнению с ним количественные методы обладают следующими преимуществами: 1) строго стандартизованы; 2) подсчет элементов производится в счетных камерах; 3) создается возможность определения количества эритроцитов, лейкоцитов и цилиндров в определенном объеме (например, в 1 мл) или за определенное время (сутки, минуту, час).

# Метод Нечипоренко

- **Унифицированное определение количества форменных элементов в 1 мл мочи методом Нечипоренко (1979).** Этим методом определяют количество форменных элементов в 1 мл мочи. К достоинствам метода относится возможность использования свежесобранной мочи, а также проведение исследования в малых количествах, в связи с чем его широко применяют в урологической практике. Недостатком метода является отсутствие учета суточных колебаний выделения форменных элементов с мочой.

# Выполнение метода Нечипоренко

- Собирают среднюю порцию мочи (желательно утренней) в стерильную пробирку. 10 мл мочи после тщательного перемешивания помещают в градуированную центрифужную пробирку и центрифугируют в течение 5 мин при 1500 об/мин. Далее в пробирке оставляют осадок и примерно 0.5 мл надосадочной жидкости (500 мкл) при небольшом осадке или 1 мл при большом, тщательно перемешивают и заполняют счетную камеру Горяева.

- Подсчет форменных элементов (лейкоцитов, эритроцитов, цилиндров) производят в 100 больших квадратах камеры с дальнейшим пересчетом по следующей формуле:

# Формула

- $X = Y * 250$
- где  $X$  — число форменных элементов в 1 мл мочи;  $Y$  — число клеток в 100 больших квадратах камеры Горяева;

# Нормы мочи по Нечипоренко

- У здорового человека в 1 мл мочи должно содержаться (по Нечипоренко): лейкоцитов не более 4000, эритроцитов не более 1000, цилиндры чаще всего отсутствуют или обнаруживаются в количестве не более одного на 4 камеры.



# Метод Каковского—Аддиса

- **Метод Каковского—Аддиса** используют для определения количества форменных элементов в моче, собранной за сутки. В норме за сутки с мочой может выделиться до 2000000 ( $2 \times 10^6$ /сут) лейкоцитов, до 1 000000 ( $1 \times 10^6$ /сут) эритроцитов и не более 20000 ( $2 \times 10^4$ /сут) цилиндров.
- Метод Каковского—Аддиса более трудоемок по сравнению с методом Нечипоренко, не может использоваться для экспресс-диагностики, неприменим для тяжелых больных. Однако главный недостаток метода — более низкая информативность: необходимость длительного хранения мочи ведет к частичному лизису форменных элементов (особенно лейкоцитов) за счет щелочного брожения.

# **СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ**

# Метод выявления активных лейкоцитов и клеток Штернгеймера—Мальбина

- В основе метода лежит суправитальная (прижизненная) окраска лейкоцитов с целью выявления их качественных особенностей.
- Активные лейкоциты — это нейтрофилы, которые, как считают, проникают в мочу из воспалительного очага (в почках, простате). К этим клеткам применяется также термин клетки Штернгеймера—Мальбина. Активные лейкоциты встречаются при остром и хроническом пиелонефрите (в 79—95% случаев), их количество увеличивается при обострениях. Однако они могут обнаруживаться (не чаще, чем в 10% случаев) при гломерулонефритах, миеломной болезни, а также при хроническом простатите. Подчеркивается особенно частое выявление этих клеток при хронической почечной недостаточности, независимо от этиологии уремии, что связывают с изостенурией.

# Метод

- Активные лейкоциты (клетки Штернгеймера—Мальбина) не окрашиваются многими реактивами, поэтому на фоне хорошо прокрасившихся обычных лейкоцитов они выглядят как бледно-серые (бледно-синие), увеличенные в размере клетки, в которых обнаруживается броуновское движение гранул. Для их выявления в центрифугате утренней мочи можно использовать различные реактивы.
- Реактив Штернгеймера—Мальбина (водно-спиртовая смесь 3 частей генцианового фиолетового и 97 частей сафранина) окрашивает ядра обычных лейкоцитов в красный цвет, а ядра клеток Штернгейма—Мальбина — в бледно-синий. Раствор метиленового синего (водный 1%) не окрашивает активные лейкоциты, окрашивая ядра остальных лейкоцитов в синий цвет.

# Микроскопия

- Препараты рассматривают при увеличении в 40 раз или с иммерсионной системой. В настоящее время сочетают подсчет лейкоцитов в камере с одновременным определением числа активных лейкоцитов, которое может быть выражено в процентах (соотношение активных и неактивных лейкоцитов) и в виде абсолютного числа их в 1 мл мочи. Считают, что в моче здорового человека активных лейкоцитов либо нет, либо их число не превышает 200 в 1 мл.

# Морфологическое исследование окрашенного осадка

- Морфологические особенности клеточных элементов мочи, особенно лейкоцитов, изучают в окрашенных препаратах.
- Из осадка мочи, полученного при центрифугировании 50 мл мочи, делают тонкие мазки на предметных стеклах, фиксируют и окрашивают по Романовскому — Гимзе в течение 5 мин. В окрашенных мазках удается дифференцировать нейтрофилы от лимфоцитов, однако подсчет лимфоцитов несколько неточен из-за трудности их отличия от малого круглого эпителия, с которыми лимфоциты внешне схожи. Морфологическое изучение лейкоцитов мочи часто дополняют специальной окраской на лейкоцитарные ферменты (миелопероксидазу, кислую фосфатазу).

# Провокационные тесты

- Используются для выявления скрытой лейкоцитурии (для диагностики латентно протекающего хронического пиелонефрита). Эти методы выявляют лейкоцитурию, вызывая кратковременное обострение воспалительного процесса (преднизолоновый и пирогеналовый тест) или механически вымывая лейкоциты из воспалительного очага (тест с водной нагрузкой).

# Преднизолоновый тест

- Через час после того, как больной сдал контрольную порцию мочи, вводится медленно внутривенно 30 мг преднизолона (в 10 мл изотонического раствора хлорида натрия), после чего больной сдает 4 порции мочи: первые 3 — каждый час, четвертую — спустя сутки. В 1 мл мочи каждой порции определяют общее количество лейкоцитов, число активных лейкоцитов (клеток Штернгеймера—Мальбина). Тест считается положительным, если хотя бы в одной из 4-х порций (по сравнению с контрольной) в 2 раза возрастает общее количество лейкоцитов или активных лейкоцитов. Важно отметить, что преднизолоновый тест недостаточно специфичен, может быть положительным при хроническом простатите, уретрите, хронических гломерулонефритах.



# Трехстаканная проба

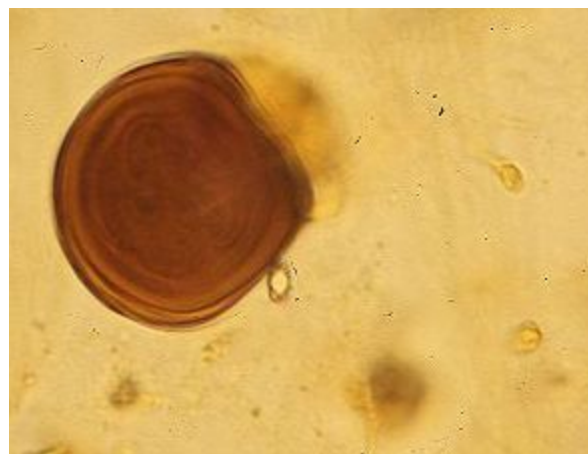
- Используется для уточнения источника лейкоцитурии.
- Без перерывов в акте мочеиспускания больной собирает мочу в 2 сосуда: 1-ю порцию (инициальную) и 2-ю порцию (среднюю), не опорожня полностью мочевого пузыря. Затем после массажа простаты в 3-й сосуд собирается 3-я порция (терминальная). В 1 мл мочи каждой порции определяется общее число лейкоцитов (по Нечипоренко) и количество активных лейкоцитов. Преобладание лейкоцитурии и активных лейкоцитов в 1-й порции характерно для уретрита, в 3-й—для простатита. Обнаружение лейкоцитурии во всех трех порциях свидетельствует о локализации воспалительного процесса в верхних мочевых путях (мочевом пузыре или почках, мочеточниках).

# Топическая диагностика гематурии

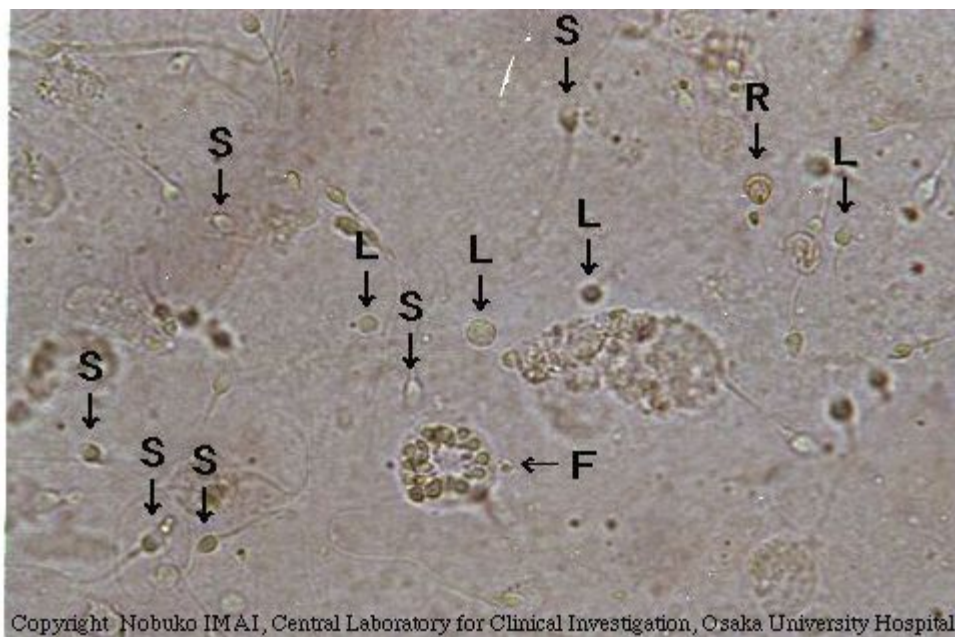
- Применение трехстаканной пробы показано для ориентировочной топической диагностики гематурии. При этом 3-я порция собирается без предшествующего массажа простаты. Инициальная гематурия (в 1-й порции) связана с поражением заднего отдела уретры. Терминальная гематурия (в 3-й порции) свойственна заболеваниям мочевого пузыря (его шейки). Тотальная гематурия (во всех порциях) наблюдается при кровотечениях из верхних мочевых путей.

Примеси

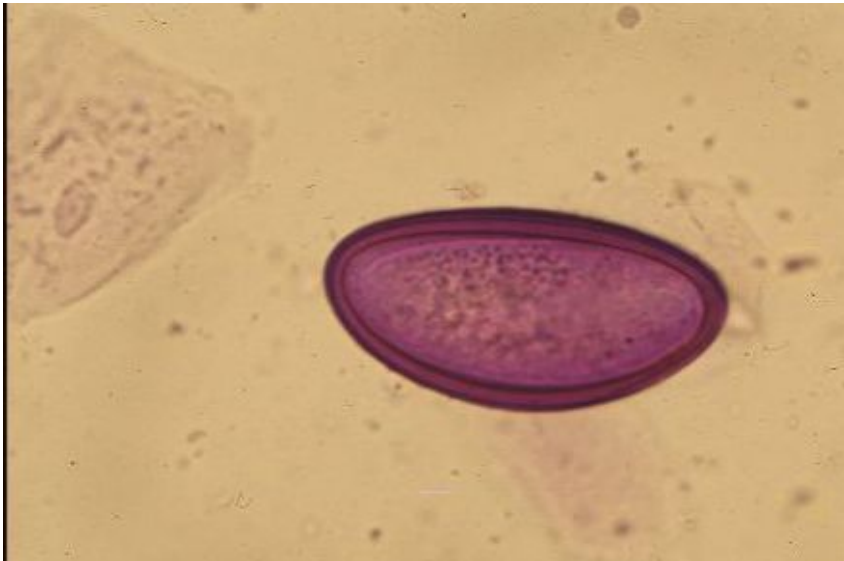
Амилоидные тельца из предстательной железы в осадке мочи.  
Слева неокрашенное, справа – окрашенное раствором Люголя.  
X 400



Осадок мочи после массажа предстательной железы. L – лецитиновые зерна, S – головки сперматозоидов, R – эритроциты, F – жирноперерожденные клетки. X 400  
Обратите внимание, что один эритроцит обозначен неправильно.



# *Enterobius vermicularis*



- Яйцо острицы в осадке мочи маленькой девочки.
- Окраска Sternheimer-Malbin stain
- X 400

# Загрязнения

*Lecane* sp. – пресноводный планктон, иногда находящийся в воде цветочной вазы или чашки под цветочными горшками. Вероятно, произошло загрязнение банки для сбора мочи. Справа – окраска по Штернгеймеру. X 400





# Тальк



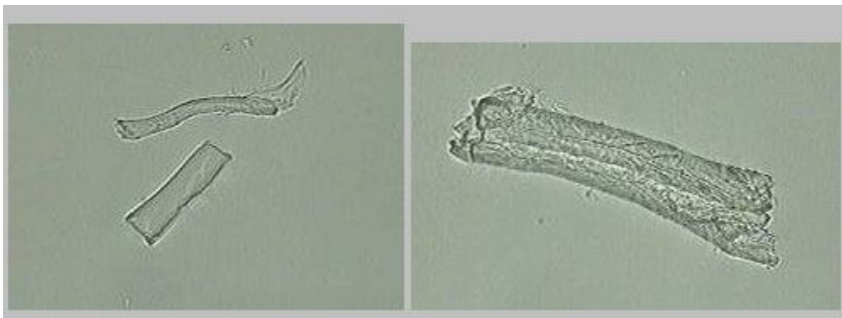
- Тальк попадает в мочу с перчаток



# Волокна



- Неопытный микроскопист может спутать волокна с цилиндрами.
- Волокна очень темные и в отличие от цилиндров резко выделяются от окружающего фона (цилиндры сливаются с фоном).
- Волокна более толстые по краям и поляризуют свет, а цилиндры более толстые в середине и не поляризуют свет.



# Пузырьки воздуха

- Волокна и пузырек воздуха.

