

Диагностика по капле крови. Кристаллизация биожидкостей.

Книга 4. Кристаллизация различных биожидкостей.

Краевой Сергей Александрович
Колтовой Николай Алексеевич

Koltovoi.nethouse.ru
koltovoi@mail.ru

Версия 5.0

Москва – Смоленск
2016

Электронный математический и медико-биологический журнал
«Математическая морфология»

Сведения об авторах:



Краевой Сергей Александрович, доктор медицинских наук, заместитель министра здравоохранения РФ. Окончил Военно-медицинскую Академию им. С.М. Кирова.



Колтовой Николай Алексеевич (Москва) окончил МФТИ с отличием, кандидат физико-математических наук. Много лет проработал в представительстве фирмы Zeiss в Москве, председатель "Image Processing Club". Специализация-оптика, микроскопия, системы анализа изображений, исследование биожидкостей, спектральные методы исследования в медицине, спектральные методы ранней диагностики рака, кристаллизация биожидкостей.

УДК 548.5; 612.461.1

Краевой С.А., Колтовой Н.А. Кристаллизация различных биожидкостей. Книга 4. - Москва-Смоленск: Электронный математический и медико-биологический журнал "Математическая морфология", 2016. - 237 с. - 131 Илл.

Аннотация.

В книге рассматриваются вопросы кристаллизации различных жидкостей. Изучаются процессы кристаллизации простых веществ и сложных растворов. Изучаются вопросы равновесной и неравновесной кристаллизации. Определяются условия, при которых одно и то же вещество кристаллизуется в виде различных кристаллических форм: правильных кристаллов, скелетных кристаллов (дендритов) и сферолитов. Рассматриваются вопросы применения кристаллизации биожидкостей для диагностики различных заболеваний.

Ключевые слова: биожидкость, кристаллизация, ранняя диагностика онкологических заболеваний, сыворотка крови, капля крови, мониторинг, дегидратация, тизиография, гемосканирование.

Рецензенты: д.м.н., профессор Фаращук Н. Ф.; д.м.н., профессор Глотов В. А.

S. Kraevoy, N. Koltovoy

Sensitive Crystallization. Crystallization of different bioliquids. Volume 4. - Moscow-Smolensk: Electronic mathematical and biomedical journal "Mathematical Morphology", 2016. - 237 p. - 131 Fig.

Abstract.

Considered a promising method for diagnosis of diseases on the basis of different bioliquids crystallization drops (drop of blood, saliva, tears, urine). The method is simple, does not require expensive equipment, operational, cheap, non-reagent. The method allows to assess the overall condition of the body, the violation of individual subsystems of the organism, monitor the condition of the body, to carry out the screening tests, to detect the disease at an early stage. The method allows to detect cancers at an early stage. The book is intended for doctors who want to use new and effective methods of diagnosis.

Содержание:

Глава 1. Введение. 9

- 1.1 Перечень биожидкостей. 9
- 1.2 Пробоподготовка биожидкости. 10
- 1.3 Сравнительное изучение различных биожидкостей. 11
- 1.4 Зависимость свойств биожидкостей от эмоционального состояния человека. 16

Глава 2. Применение поляризационной микроскопии для исследования кристаллов биожидкостей. 17

- 2.0 Химический состав наблюдаемых кристаллов в биожидкостях. 17
- 2.1 Поляризационная микроскопия для исследования мочи. 20
 - 2.1.1 Кристаллы, содержащиеся в нативной моче.
 - 2.1.2 Мочевая кислота (Uric acid).
 - 2.1.3 Ураты.
 - 2.1.4 Хлориды.
 - 2.1.5 Фосфаты.
 - 2.1.6 Карбонаты.
 - 2.1.7 Оксалаты.
 - 2.1.8 Аминокислоты.
 - 2.1.9 Мочевина.
 - 2.1.10 Билирубин.
 - 2.1.11 Холестерин.
 - 2.1.12 Жиры и липиды.
 - 2.1.13 Разные вещества.
- 2.2 Поляризационная микроскопия для исследования кристаллов крови. 42
- 2.3 Поляризационная микроскопия для исследования синовиальной жидкости. 45
- 2.4 Поляризационная микроскопия для исследования желчи. 52
- 2.5 Поляризационная микроскопия для исследования гомогенатов тканей. 61

Глава 3. Кристаллизация мочи (нефрология). 62

- 3.1 Состав и свойства мочи. 62
- 3.2 Кристаллизация мочи методом открытой капли. 62
 - 3.2.1 История метода кристаллизации мочи (открытая капля).
 - 3.2.2 Особенности кристаллизации мочи (открытая капля).
 - 3.2.3 Динамика кристаллизации мочи.
 - 3.2.4 Типы образующихся структур.
- 3.3 Кристаллизация мочи методом закрытой капли. 72
 - 3.3.1 История метода кристаллизации мочи (закрытая капля).
 - 3.3.2 Особенности кристаллизации мочи (закрытая капля).
 - 3.3.3 Динамика кристаллизации мочи.
 - 3.3.4 Типы образующихся структур.
- 3.4 Тезиография мочи. 78
 - 3.4.1 История метода тезиографии мочи.
 - 3.4.2 Тезиография мочи.
- 3.5 Тест на мочекаменную болезнь, Литос-Система. 79
 - 3.5.1 Кристаллизация мочи с альбумином для диагностики мочекаменной болезни.
 - 3.5.2 Кристаллизация мочи с альбумином для диагностики различных заболеваний.
 - 3.5.3 Комплексная диагностика.

Глава 4. Кристаллизация слюны (стоматология). 86

4.0 Состав и свойства слюны. 86

4.1 Кристаллизация слюны методом открытой капли. 88

4.1.1 История метода кристаллизации слюны (открытая капля).

4.1.2 Особенности кристаллизации слюны.

4.1.3 Динамика кристаллизации слюны.

4.1.4 Типы образующихся структур.

4.2 Кристаллизация слюны методом закрытой капли. 111

4.2.1 История метода кристаллизации слюны (закрытая капля).

4.2.2 Особенности кристаллизации слюны.

4.2.3 Динамика кристаллизации слюны.

4.2.4 Типы образующихся структур.

4.2.5 Интерференционные полосы.

4.2.6 Внешняя кристаллизация.

4.3 Тезиография слюны. 125

4.3.1 История метода тезиографии слюны.

4.4 Кристаллизация различных биожидкостей полости рта. 129

Глава 5. Кристаллизация слезы (офтальмология). 130

5.1 Состав слезы. 130

5.2 Кристаллизация слезы методом открытой капли. 131

5.3 Кристаллизация слезы методом закрытой капли. 140

5.4 Тезиография слезы. 148

5.5 Кристаллизация различных жидких компонент глаза. 149

5.6 Поляризационная микроскопия для исследования в офтальмологии. 152

Глава 6. Кристаллизация различных биожидкостей. 153

6.1 Кристаллизация спинномозговой (цереброспинальной) жидкости-ликвора (неврология). 153

6.3 Кристаллизация влагалищной жидкости (гинекология). 161

6.4 Кристаллизация околоплодных вод (гинекология). 162

6.5 Кристаллизация эякулята (гинекология). 166

6.6 Кристаллизация секрета дыхательных путей-мокрота (пульмонология). 168

6.7 Кристаллизация бронхоальвеолярного лаважа (пульмонология). 169

6.8 Кристаллизация плевральной жидкости-экссудата (пульмонология). 169

6.9 Кристаллизация внутрибрюшного экссудата (перитонеальной жидкости). 170

6.10 Кристаллизация конденсата выдыхаемого воздуха-эспирата (пульмонология). 171

6.11 Кристаллизация назального секрета (отоларингология). 172

6.12 Кристаллизация содержимого среднего уха (отоларингология). 175

6.13 Кристаллизация желудочного сока (гастроэнтерология). 176

6.14 Кристаллизация сока поджелудочной железы (гастроэнтерология). 177

6.15 Кристаллизация копрофильтрата (гастроэнтерология). 178

- 6.16 Кристаллизация дуоденального сока. 179
- 6.17 Кристаллизация химуса. 179
- 6.18 Кристаллизация желудочного содержимого. 179
- 6.19 Кристаллизация жидкой части пунктата щитовидной железы. 180

- 6.20 Кристаллизация секрета предстательной железы (урология). 181
- 6.21 Кристаллизация раневого отделяемого. 183
- 6.22 Кристаллизация асцитической жидкости. 184
- 6.23 Кристаллизация секрета потовых желез. 184
- 6.24 Кристаллизация экссудата с кожи. 185
- 6.25 Кристаллизация фолликулярной жидкости. 186
- 6.26 Кристаллизация биожидкостей, получаемых из тканей. 187

- 6.27 Кристаллизация биожидкостей животных. 188
- 6.28 Изучение растений методом кристаллизации. 194

Глава 7. Влияние овуляции на кристаллизацию различных биожидкостей. 197

- 7.1 Тест на беременности по капле слюны. 197
- 7.2 Мини-микроскопы для кристаллизации слюны. 202
- 7.3 Работы Российских авторов по кристаллизации слюны. 217
- 7.4 Работы зарубежных авторов по кристаллизации слюны. 217
- 7.5 Кристаллизация цервикальной слизи. 220

Заключение. 237

Chapter 1. Introduction.

- 1.1 List bioliquids.
- 1.2 Sample preparation bioliquids.
- 1.3 Comparative study of different bioliquids.
- 1.4 Chromatographic method for studying bioliquids.

Chapter 2. Application of polarization microscopy for studying crystals bioliquids. 19

2.0 Chemical composition of crystals in biological fluids.

2.1 Polarization microscopy for urine analysis.

- 2.1.1 The crystals contained in the native urine.
- 2.1.2 Uric acid (Uric acid).
- 2.1.3 Urata.
- 2.1.4 Chloride.
- 2.1.5 Phosphates.
- 2.1.6 carbonates.
- 2.1.7 Oxalate.
- 2.1.8 Amino Acids.
- 2.1.9 Urea.
- Bilirubin 2.1.10.
- 2.1.11 Cholesterol
- 2.1.12 fats and lipids.
- 2.1.13 Different substances.

2.2 Polarization microscopy for studying crystals blood.

2.3 Polarization microscopy for the study of synovial fluid.

2.4 Polarization microscopy for the study of bile.

2.5 Polarization microscopy to study tissue homogenates.

Chapter 3. Crystallization of urine (nephrology).

3.1 Composition and properties of urine.

3.2 Crystallization of urine by open drop.

3.2.1 History of the crystallisation of urine (open drop).

3.2.2 Features crystallization of urine (open drop).

3.2.3 Dynamics of crystallization of urine.

3.2.4 Types of structures formed.

3.3 Crystallization of urine closed by drop.

3.3.1 History of the crystallisation of urine (closed drop).

3.3.2 Features crystallization of urine (closed drop).

3.3.3 Dynamics of crystallization of urine.

3.3.4 Types of structures formed.

3.4 Teziografiya urine.

3.4.1 Method History teziografii urine.

3.4.2 Teziografiya urine.

3.5 Test of urolithiasis-Litos-system.

3.5.1 Crystallization of urine albumin for the diagnosis of urolithiasis.

3.5.2 Crystallization urine albumin for the diagnosis of various diseases.

3.5.3 Complex diagnostics.

Chapter 4. Crystallization of saliva (dentistry).

4.0 Composition and properties of saliva.

4.1 Crystallization of saliva by open drop.

4.1.1 History of the crystallisation of saliva (open drop).

4.1.2 Features of the crystallization of saliva.

4.1.3 Dynamics of crystallization of saliva.

4.1.4 Types of structures formed.

4.1.5 Test for pregnancy on a drop of saliva.

4.2 Crystallization by saliva droplets closed.

4.2.1 History of the crystallisation of saliva (closed drop).

4.2.2 Features of the crystallization of saliva.

4.2.3 Dynamics of crystallization of saliva.

4.2.4 Types of structures formed.

4.2.5 Interference fringes.

4.2.6 External crystallization.

4.3 Teziografiya saliva

4.3.1 Method History teziografii saliva.

4.4 Crystallization of different bioliquids mouth.

Chapter 5. Crystallization tears (ophthalmology).

5.1 Composition of tears.

5.2 Crystallization tears by open drop.

5.3 Crystallization method closed tears drop.

5.4 Teziografiya tears.

5.5 Crystallization of various liquid component of the eye.

5.6 Polarization microscopy for research in ophthalmology.

Chapter 6. Crystallization of different bioliquids.

6.1 Crystallization of cerebrospinal fluid-CSF (neurology).

6.2 Crystallization of cervical mucus (gynecology).

6.3 Crystallization of vaginal fluid (gynecology).

6.4 Crystallization of amniotic fluid (gynecology).

6.5 Crystallization ejaculate (gynecology).

6.6 Crystallization of airway secretions-mucus (pulmonology).

6.7 Crystallization of bronchoalveolar lavage (pulmonology).

6.8 Crystallization of pleural fluid-fluid (pulmonology).

6.9 Crystallization intraperitoneal fluid (peritoneal fluid).

6.10 Crystallization exhaled breath condensate-ekspirata (pulmonology).

6.11 Crystallization nasal secretions (otolaryngology).

6.12 Crystallization contents of the middle ear (ENT).

6.13 Crystallization of gastric juice (gastroenterology).

6.14 Crystallization of pancreatic juice (gastroenterology).

- 6.15 Crystallization coprofiltrates (gastroenterology).
- 6.16 Crystallization of duodenal juice.
- 6.17 Crystallization chyme.
- 6.18 Crystallization of gastric contents.
- 6.19 Crystallization punctate liquid part of the thyroid gland.

- 6.20 Crystallization prostatic secretions (urology).
- 6.21 Crystallization of wound.
- 6.22 Crystallization ascites.
- 6.23 Crystallization secretion of sweat glands.
- 6.24 Crystallization of exudate from the skin.
- 6.25 Crystallization follicular fluid.
- 6.26 Crystallization bioliquids obtained from tissues.

- 6.27 Crystallization bioliquids animals.
- 6.28 Study of plants by crystallization.

Глава 1. Введение.

1.1 Перечень разных биожидкостей.

Метод кристаллизации биожидкостей применяется для исследования разных биожидкостей:

Кровь-сыворотка крови, цельная кровь (тест Болена), эритроцитарный гемолизат,
Мочеполовая система-моча,
Рот-слюна (ротовая жидкость), отделяемое патологического зубодесневого кармана, отделяемое лакун небных миндалин, десневая жидкость,
Глаз-слеза (слезная жидкость), слизистый секрет конъюнктивы, жидкость передней камеры глаза, стекловидное тело,
Нос-назальный секрет (сопли), биологическая жидкость носовых полипов,
Суставы-синовиальная жидкость,
Головной мозг-спинномозговая жидкость (цереброспинальная жидкость, ликвор)
Легкое-бронхоальвеолярный лаваж, экспират (конденсат выдыхаемого воздуха), плевральная и асцитическая жидкость, мокрота (трахеобронхиальный секрет),
Репродуктивная система-цервикальная слизь, (канал шейки матки), околоплодные воды, влагалищная жидкость,
Печень-желчь,
Предстательная железа-секрет предстательной железы, простатический сок,
Поджелудочная железа-панкреатический сок,
Желудок-желудочный сок, слизь желудка,
Кишечник-копрофильтрат,
Брюшная полость-перитонеальная жидкость,
Потовые железы-пот,
Раны-раневое отделяемое.

Биожидкости животных: сыворотка крови кошек, рыб, верблюдов, животных, стекловидное тело животных, моча кошек.

Разные вещества: кофе, мед, препарат АСД-2 (антисептик-стимулятор Дорогова).

Кристаллографические исследования разных биожидкостей позволяют выявлять различные заболевания:

При исследовании крови можно определить:

- потенциал здоровья каждого конкретного пациента,
- влияние электромагнитных полей на организм,
- степень атеросклеротического поражения сосудов,
- состояние желчевыводящих путей и антитоксической функции печени,
- состояние мозгового кровообращения,
- онкологический процесс (без локализации очага, но на ранних стадиях развития, доброкачественный и злокачественный),
- острый или хронический воспалительный процесс,
- кандидемию, кандидозную септицемию,
- язвенный колит,
- показания и противопоказания для проведения профилактических прививок детям, в том числе грудного возраста.

При исследовании мочи пациента можно установить:

- мочекаменную болезнь, в том числе до стадии формирования камня в почке, определить вид камнеобразующих солей (оксалаты, фосфаты, ураты) и предупредить развитие заболевания при соответствующей коррекции;
- гипоксически-ишемическое повреждение почечной ткани и оценить эффективность терапии,
- некробиотический и склеротический процесс в ткани почек и оценку эффективности проводимого лечения,
- кандидоносительство урогенитального тракта, кандидоз органов мочевой системы (острый, хронический рецидивирующий), бактериальное инфицирование.

При исследовании слюны можно установить:

- наличие холестеатомы в полостях среднего уха у больных с хроническим гнойным средним отитом,
- состояние протоков слюнной железы.

При исследовании слезы можно определить:

- стадию глаукоматозного процесса.

При исследовании желчи выявляется:

- дискинезия желчевыводящих путей,
- гипоксически-ишемическое повреждение желчевыводящих путей (риск развития желчнокаменной болезни),
- процесс камнеобразования в желчном пузыре.

При исследовании секрета предстательной железы можно установить:

- острый и хронический воспалительный процесс в простате,
- степень застойных (гипоксически-ишемических) явлений в тканях железы,
- гиперпластический процесс (доброкачественный рост),
- процесс камнеобразования в предстательной железе.

1.2 Пробоподготовка биожидкости.

Любую биожидкость можно исследовать разными способами:

1-нативная жидкость. Исследуется жидкость сразу после забора. Анализ нативной крови-это метод гемосканирования.

2-надосадочная жидкость. Жидкость после забора центрифугируется и исследуется надосадочная жидкость. В этом случае мало разных частиц, и более четко происходит кристаллизация растворенных веществ. Сыворотку крови для кристаллизации получают путем центрифугирования или отстаивания крови.

3-организованный осадок. Жидкость после забора центрифугируется, надосадочная жидкость сливается, и исследуется осадок. Осадок имеет многокомпонентный состав, его сложно анализировать. Исследование осадка дает информацию о крупных частицах, входящих в исследуемую биожидкость. Метод анализа осадка является основным при анализе мочи.

4-концентрированная жидкость. Перед исследованием производится повышение концентрации веществ путем частичного испарения воды. Испарение воды можно проводить при комнатной температуре, или на термостоліке при повышенной температуре. Отметим, что при температуре 36 градусов происходит усиленное испарение воды, но структура жидкости от температуры не нарушается, так как это температура человеческого тела.

1.3 Сравнительные характеристики разных биожидкостей.

Анализ разных биожидкостей человека дает много информации о состоянии организма. Разные биожидкости содержат разную информацию. Совместный анализ разных биожидкостей позволяет получить больше информации о состоянии организма. Разные биожидкости выполняют в организме различные функции. Поэтому они сильно различаются по составу и свойствам.

Таблица 1-1. Сравнительный состав разных биожидкостей.

Параметр	Вода	Слюна	Ликвор	Моча	Сыворотка	Молоко	Слеза
Плотность, г/см ³	1,000	1,002-1,006	1,005-1,009	1,015-1,020	1,025-1,034	1,026-1,036	1,001-1,009
Показатель преломления	1,3330	1,33593-м 1,33648-ж	1,35-1,37	1,3333-1,3412	1,3480-1,3505		
pH		6,35-6,85	7,4-7,6	5,5-6,5	7,36-7,44	6,9-7,5	6,5-7,8
Содержание белка, г/л	0	0,8-3 г/л	0,2 г/л	0,033	65-85 г/л	15 г/л	3-7 г/л
Белок %	0	0,08	0,02	0,0033%	7%	1,5%	0,3%
Содержание воды, %	100%	94%	99,0%	95 %	90 %	88%	97,8%
Сухой остаток	0	6%	1,1%	5%	10%	12%	2,2%
Вязкость	1	1,5-4,0	1,01-1,06	1,02	1,2-1,7		
Коэф поверхност. натяжения, н/м	0,0725				0,056	0,05	
Угол смачивания	12				14		
Краевая зона капли		Слабо мутная		мутная	прозрачная		
Центральная зона капли		Сильно мутная		мутная	мутная		
Структура жидкости		Коллоид, полимер		Истинный раствор	коллоид		
Хроматогр. внутри кольца	0%	60%		30%	50%		
Хроматогр. Сред кольцо	0%	0%		10%	40%		
Хроматогр. Внешнее кольцо	100%	40%		60%	10%		

Содержимое сухого осадка разных биожидкостей (без воды):

1-сыворотка крови-60%-белки, 9%-NaCl, 7%-липиды. Сыворотка самая плотная. При кристаллизации определяющую роль играют белки.

2-слюна-6%-белки, 6%-муцин (мукополисахарид). (67% органические вещества и 33 % неорганические вещества). Слюна-самая вязкая. При кристаллизации определяющую роль играет белок муцин.

3-моча-40-70%-мочевина, 6%-аминокислоты, 4%-мочевая кислота, 3%-креатинин. При кристаллизации определяющую роль играет мочеви́на.

Содержание воды в разных биожидкостях: слеза (98-99%), кишечный сок (97,5-98,5%), желудочный сок (97,3%), пот (99,5%), спинномозговая жидкость (98,8%), слюна (97,5-99,5%), лимфа (93-96%), желчь пузырная (87,1-98%), кровь цельная (76-82%).

Можно было предположить, что при кристаллизации большое значение имеет масса сухого остатка. Однако, это не так. Массу сухого остатка можно варьировать в широких пределах путем разбавления или предварительного выпаривания биожидкости. Гораздо более значительное влияние оказывает соотношение массы белков и неорганических компонент.

Обычно биожидкости представляют как раствор солей и органических веществ. Но для объяснения процесса кристаллизации биожидкостей необходимо использовать более адекватные модели биожидкостей.

А-Сыворотка-коллоидный раствор. Коллоидными частицами сыворотки являются глобулярные молекулы белков. Молекула альбумина имеет вид эллипса размером 3x15 нм. Коллоидным называют раствор с размером частиц от 1 до 100 нм. Все молекулы воды располагаются в гидратных оболочках молекул белков, и все молекулы воды оказываются связанными.

Б-Слюна-жидкий полимерно-коллоидный раствор. Коллоидные частицы-макромолекулы белка и мицеллы. Полимерная компонента-белок муцин. Длина молекулы муцина может достигать 1000 нм. Молекулы муцина представляют собой микроскопические ёршики, состоящие из белковой основы, покрытой нитями из сахаров. При помещении капли слюны в воду, трехмерная структура слюны сохраняется. Можно предположить, что аналогично строению волокон коллагена, в слюне образуются волокна муцина. Существует несколько уровней иерархии в строении волокон муцина: отдельные молекулы муцина, микроволокна (состоящие из нескольких молекул муцина), макро волокна (состоящие из микроволокон). Структура волокон муцина хорошо выявляется в строении белка в яйце.

В-Моча-истинный раствор органических и неорганических веществ.

При макро наблюдении глазом можно наблюдать краевую и центральную зону капле́ль. При дегидратации капли биожидкости чем больше белка-тем краевая зона более сильно выражена.

Сыворотка-широкая краевая зона, белковый валик. Краевая зона прозрачная, в ней мало мелких агрегатов. Поверхность краевой зоны-блестящая. Центральная зона мутная из-за наличия мелких кристаллов, поверхность-матовая.

Слюна-широкая краевая зона, нет белкового валика, поверхность блестящая. Центральная зона мутная, поверхность-матовая.

Моча-краевая зона выражена слабо. Практически вся капля однородна.

При хроматографии окрашенных биожидкостей формируется три зоны:

1-внутреннее кольцо-сильно окрашено, сильно связанная вода.

2-среднее кольцо-слабо окрашено, слабо связанная вода.

3-внешнее кольцо-не окрашено, свободная вода.

Расположим биожидкости в порядке возрастания разных характеристик:

1-плотность: вода-слюна-ликвор-моча-сыворотка.

2-показатель преломления: вода-слюна-моча-сыворотка-ликвор.

3-содержание воды: сыворотка-слюна-моча-ликвор-вода.

4-содержание сухих веществ: вода-слюна-ликвор-моча-сыворотка.

5-содержание белка: вода-моча-слюна-ликвор-сыворотка.

6-вязкость: вода-ликвор-моча-сыворотка-слюна.

Анализ зависимостей: плотность биожидкости пропорциональна содержанию сухих веществ, $1=4$.

Наиболее информативным является исследование нескольких биологических жидкостей одновременно.

1-тезиография слюны и кристаллография экссудата:

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Полякова С.И. Абрамова И.Ю. Горенков Р.В. Цывенкова Л.А. Способ определения патологии гастродуоденальной зоны. Патент 2128335. 1999.

В предлагаемом способе, включающем кристаллографические исследования с NaCl слюны, анализ результатов по системе кристаллизации NaCl и величине морфотипов жидкокристаллических структур, предложено дополнительно проводить кристаллографическое исследование экссудата. По однотипному разветвлению рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличие сферолитов диаметром более 1 мкм диагностируют воспалительный процесс при адекватной адаптивно-защитной реакции организма. При несоответствии картины кристаллизации слюны и экссудата, отсутствии сферолитов в экссудате диагностируют воспалительный процесс при несостоятельности неспецифических адаптационных механизмов. При неоднотипности разветвления рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличии сферолитов диаметром менее 1 мкм диагностируют отсутствие патологии желудочно-кишечного тракта. При получении морфотипов жидкокристаллических структур слюны в виде игловидных или палочковидных форм диагностируют гастродуоденит, а при получении этих морфотипов в виде густой сети переплетенных линий диагностируют язвенную болезнь.

2-кристаллография крови и синовиальной жидкости:

Соколова Л.А. Андреев А.Н. Мальчиков Л.П. Кононенко Е.В. Миронов Е.В. Мальчиков И.А. Способ тестирования на наличие ревматического заболевания. Патент 2173462. 2001.+

У пациента проводят морфологические исследования сыворотки крови путем изучения структуры синовиальной жидкости и сыворотки крови в поляризационном свете. Для этого готовят два препарата: на один наносят сыворотку крови, а на другой-синовиальную жидкость. После этого препараты накрывают покровными стеклами и выдерживают при одинаковых условиях окружающей среды до появления на предметных стеклах выраженных типичных текстур, затем поочередно проводят поляризационно-оптическое исследование препаратов путем осмотра всей поверхности каждого образца. Результаты осмотра препаратов сравнивают и, если на первом и втором предметных стеклах наблюдают аналогичные текстуры в виде сферолитов с преобладанием точечных множественных форм, или в виде сферолитов и дендритов, или в виде дендритов, то текстуры сравнивают повторно и, если на поверхности обоих стекол наблюдают текстуру картины звездного неба, с преобладанием точечных множественных сферолитных форм,-диагностируют ревматоидный артрит, если на первом предметном стекле наблюдают текстуру с преобладанием средних единичных дендритных форм, а на втором стекле-с мелкими сферолитными формами, то диагностируют реактивный артрит, если на первом предметном стекле наблюдают текстуру из средних единичных форм, а на втором стекле наблюдают текстуру, в которой в равных количествах присутствуют точечные множественные сферолиты или сферолиты одновременно с дендритами, то диагностируют остеоартроз.

Кристаллизация биожидкостей методом закрытой капли.

При кристаллизации разных биожидкостей под покровным стеклом имеются различия.

Сыворотка крови из-за наличия большого количества белка образует по краю покровного стекла затвердевший край и не сжимается.

Слюна и моча при высыхании под покровным стеклом сжимаются, стягиваются к центру покровного стекла. При испарении воды не успевают образоваться краевой жесткий слой, и за счет поверхностного натяжения происходит стягивание жидкости. Покровное стекло при этом поднимается. Для того, чтобы избежать эффекта стягивания необходимо проводить кристаллизацию под нагрузкой, на покровное стекло помещать некоторый груз. При этом не происходит стягивания биожидкости, и получается информативная кристаллограмма.

Наибольшее число разнообразных кристаллов образуется при кристаллизации мочи, так как в ней больше всего содержится разных минеральных солей.

При кристаллизации слюны кристаллов образуется очень мало.

Кристаллизация биожидкостей методом тонкого слоя.

При кристаллизации сыворотки методом тонкого слоя проявляются только неоднородные частицы, имеющиеся в сыворотке, которые выступают над ровной поверхностью.

При кристаллизации слюны методом тонкого слоя происходит формирование четкой кристаллограммы с дендритами соли.

При кристаллизации мочи методом тонкого слоя выявляются агрегаты размером 10 мкм.

Исследование различных биожидкостей.

1955-Solé A. Die Stagoskopie der Tränen (The stagoscopy of tears). *Klin Monatsbl Augenheilkd* 1955; 126: p.446-451. Он исследовал кристаллизацию капли сыворотки крови, спинномозговую жидкость, молоко, слезу, внутриглазную жидкость.

1954-Zondek B. Some problems related to ovarian function, in Pincus G (ed). *Recent progress in hormone research*, Vol 10. Proceedings of the 10th annual meeting of the Laurentian Hormone Conference. September 1953. Mount Tremblant. Quebec. New York, Academic Press, 1954, p.391-423. Он исследовал кристаллизацию назального секрета, сыворотки крови, цереброспинальной жидкости.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of nasal and cervical mucus, of saliva and tears; preliminary note. *Dia Med.* 1954. Jul. 26; 26(51): p.1382-1385.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucus, saliva and tears. *Obstet Gynecol Lat Am.* 1954 Oct; 12(10): p.516-521.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucous of saliva and tears; preliminary report. *Rev. Medica Hosp. Esp.* 1954 Jul-Sep; 24(7-9): p.62-67.

Исследовал кристаллизацию носовой слизи, цервикальной слизи, слюну, слезу.

1961-Blumenkrantz N. (Spain) Rhythmic crystallization of cerebrospinal fluids. *Lav. Um.* 1961. 32. p.429-438.

1962-Blumenkrantz N. Rhythmic crystallization of synovial fluids. *Lav. Um.* 1962. 33. p.511-513.

1961-Blumenkrantz, N. and Moreno, A. R. *Laboratorio*, 1961. 32, p.101.

1962-Blumenkrantz N. Rhythmic crystallization of surgically-obtained bile. *Lav. Um.* 1962. p.513-514. (Spain).

1962-Blumenkrantz N. Kohan S. Rhythmic crystallization of bile. *Amer. J. Dig. Diseases.* 1962. 7. p.484-488.

Исследовали кристаллизацию цереброспинальной жидкости, синовиальной жидкости, желчи.

1987-Liotet S, van Bijsterveld OP, Biètry O, et al. *La cristallisation des larmes. L'oeil sec.* Paris, Masson, 1987, p.220-233. Исследовали кристаллизацию сыворотки крови, внутриглазной жидкости.

Мороз Л.А. Теодор И.Л. Брык И.Л. и др.

Кристаллографический метод исследования биологических субстратов. Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1981. 22 с.+ Методом тизиографии исследовали слюну, спинномозговую жидкость, плевроальную жидкость, мочу, гомогенат тканей.

1995-Москва, НИИ Геронтологии.

Шатохина Светлана Николаевна. Диагностическое значение кристаллических структур биологических жидкостей в клинике внутренних болезней. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 1995.

2001-Шабалин В.Н. Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. Москва. Хризостом. 2001. 304с.

Исследовалась кристаллизация методом открытой капли сыворотки крови, слюны, мочи, синовиальной жидкости, желчь, раневое отделяемое.

Кристаллизация разных биожидкостей, кристаллизационный тест (crystallization test).

Биожидкость	Метод Открытой капли	Метод Закрытой капли	Метод тезиографии
Кровь Blood	1942-Bolen H.L. Bolen Test.		
Сыворотка крови Serum			
Моча Urina	1966-Зенин Б.А. Воронеж, ВГМА	2005-Кононенко Е.В. Екатеринбург, УГМА	1981-Теодор И.Л. МОНИКИ
Слюна Saliva	1957-Andreoli C. Italy. Исследование овуляции. 1976-Леус П.А. Минск, БГМА Диагностика кариеса.	1989-Теодор И.Л. МОНИКИ Диагностика хронического холецистохолангита.	
Слеза Tear	1791-Fourcroy, France 1980-Rosario Cedres- Spain	1992-Савина Л.В. Пермь	1988-Ченцов О.Б. МОНИКИ
Цервикальная слизь Cervical mucus	1945-Papanicolau G.N. Исследование овуляции. Arborization.		
Амниотическая жидкость Amniotic fluid	1955-Kardos F.		
Секрет простаты Prostate	1965-Вартапетов Россия		

1.4 Зависимость свойств биожидкостей от эмоционального состояния человека.

Существует направление исследований Живая Этика (Агни-йога), создателями которой являются Николай и Елега Рерих. Учение было впервые опубликовано в серии книг, изданных в 1924-1938 г. По утверждению Елены Рерих, учение Живой Этики возникло в процессе «бесед» с «Великим Учителем». Он известен в теософских кругах под именем Махатмы Мори. При этом использовалось так называемое автоматическое письмо, а дальнейшие записи были получены путём яснослышания, которым, якобы, обладала Елена Рерих.

1924-«Листы сада Мории. Зов». Париж, 1924.

1925-«Листы сада Мории. Озарение». 1925.

1936-«Община». Урга (Улан-Батор), 1926 г. (переиздана в новой версии в Риге, 1936).

1929-«Агни Йога». Париж, 1929.

В работах приводится ряд утверждений:

Пот. Пот мало исследуется, мало сопоставляется с характером личностей. Мало наблюдается относительно разных стихий. Даже малоопытный наблюдатель заметит различие групп пота.

Пот и слюна. Разве вполне исследованы пот и слюна? Читаем о ядовитой слюне, знаем слюну благотворную; слышали о разнообразии свойств пота, и все-таки оба выделения не исследованы. Пот труда или пот объедения не будут схожи. Слюна гнева и слюна помощи различны, но эти признаки примитивны.

Слезы и слюна. Слезы и слюна изменяют состав в зависимости от состояния духа.

Слезы. Слезы добрые и слезы дурные-так различал Древний Египет. Первые от восторга, от любви, от подвига; вторые от тоски, от злобы, от зависти. Недавно один ученый обратил внимание на различный состав слез в зависимости от импульса. Конечно, каждая секреция совершенно различается в своей сущности, когда противоположные чувства вводят вредные или благие ингредиенты. Но слезы как очень чистое явление могут дать особенно полезные наблюдения.

2000-Григорьев И.В. Характеристика и диагностическое значение белков смешанной слюны при депрессивных расстройствах. Диссертация. Смоленск. 2000.

2000-Алкарлова И.М. (город Моршанск) Поиск подходов к исследованию психической энергии: морфологический анализ выделений желез человека. Материалы научно-практической конференции «Духовно-психологические аспекты медицины будущего». Хмельницкий. 2000. Исследовала кристаллизацию слюны и слезы под микроскопом. Оказалось, что кристаллическая структура различна при различных эмоциональных состояниях. Слеза при молитве и при обиде. Слюна радости и слюна раздражения.

Глава 2. Применение поляризационной микроскопии для исследования кристаллов биожидкостей.

Поляризационная микроскопия применяется для исследования различных кристаллов, находящихся в биожидкостях в нативном состоянии или образовавшихся в результате кристаллизации биожидкостей.

1937-Кириянов Р.Н. Методика исследования кристаллического вещества с помощью поляризационного микроскопа. Свердловск. 1937.

2.0 Химический состав наблюдаемых кристаллов в биожидкостях.

Таблица 1-2. Химический состав кристаллов в биожидкостях.

Тип	Название	Формула	Биожидкость	Автор	Поляризация
Дендриты					
-пластинчатые	Хлорид натрия	NaCl			
-прямоугольные					
-папоротник	Хлорид натрия	NaCl	-слюна -цервикальная слизь -околоплодные воды -секрет предстательной железы	Харченко	0
-изогнутые					
-комета		Ca(C ₂ O ₄) ₂			
-крест	Соль+мочевина		моча		
-веерообразный	Щавелевая кислота		Сыворотка зк	Савина	
Сферолиты					
-пластинчатые	Производные холестерина		Сыворотка зк	Савина	
-листовидные	Карбонат натрия (сода)	NaHCO ₃			
-сноп игл	Моноурат натрия		Синовиальная жидкость		
-	Соли кальция		Сыворотка зк	Савина	
оолитоподобный					
-	креатинин		Сыворотка зк	Савина	
дендритоподобный					
-перистый	Мочевая кислота		-Сыворотка зк, -моча осадок	Савина	2

Одиночные кристаллы				
-иглы	Моноурат натрия		-Синовиальная жидкость, -моча осадок	-2
-иглы	Пирофосфат кальция дигидрат	$\text{Ca}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Синовиальная жидкость	+
-пластины	Производные холестерина			
-октаэдры	Фосфат кальция	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$		
-пирамиды	Фосфат кальция	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	-Слюна, -моча осадок	1
-призмы	Фосфат магния оксалаты	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	Моча осадок Моча осадок	1 1
Аморфные	Карбонат кальция	CaCO_2	Моча осадок	2
Мелкозернистые агрегаты	глицин		Сыворотка зк Савина	

Интенсивность свечения кристаллов в поляризованном свете определяется величиной двупреломления кристаллов. Кристаллы можно упорядочить по величине двупреломления следующим образом:

Таблица 1-3. Коэффициент двупреломления различных кристаллов.

Кристалл		Двупреломление (birefringent)	Цвет интерференции
Карбонат кальция	CaCO_2	0,156	Красный, фиолетовый, синий
Мочевая кислота		0,119	Зеленый, желтый, красный синий
Ураты		-0,055	Желтый, оранжевый
Сульфат кальция		0,009	Белый, желтый
Фосфат магния	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	0,006	Серый, белый
Трипельфосфаты (струвиты)	MgNH_4PO	0,003	Темно-серый, серый
Оксалат кальция		0,002	Черный, темно-серый
Пирофосфат кальция		+ слабый	

1988-Москва, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Харченко С.В. Корнеева А.Г. Ветров А.А.

Кристаллические структуры ротовой жидкости, природа и свойства. Известия АН СССР. Серия биологическая. 1988. №3. с.450-454.+

Кристаллы высушенной капли ротовой жидкости изучались с помощью электронного микроскопа и с помощью дифракции электронов. Показано, что форма кристаллов-гексагональная, и что кристаллы имеют сложное строение. Это не белки и не минеральные соли в чистом виде.

1989-Холошина Т.В. Холошин И.В.

Микроскопия осадка мочи в поляризованном свете. Клиническая лабораторная диагностика. 1989. с.45-46.

При изучении кристаллов осадка мочи с помощью поляризационного микроскопа можно выделить три класса кристаллов:

0-кристаллы не светятся в поляризованном свете-дендриты соли,

1-кристаллы слабо светятся (показатель двупреломления менее 0,01)-оксалаты, трипельфосфаты (струвиты), фосфаты кальция, магния, сульфат кальция,

2-кристаллы сильно светятся (показатель двупреломления более 0,05)-ураты, кристаллы мочевой кислоты, карбонат кальция.

1993-Москва-НИИ Туберкулеза-Рогожина Н.А.

Рогожина Н.А. Бабин М.М. с соавт. Определение активности туберкулеза легких поляризационной микроскопией жидких кристаллов //Пробл.туберкулеза. 1993, N5, с.50.

Рогожина Нина Александровна. Причины реактиваций туберкулеза легких после хирургических вмешательств, проведенных у впервые выявленных больных на ранних сроках лечения и меры их профилактики. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва. 1994. Критерием диагностики активности туберкулеза служит отношение количества жидких кристаллов (ЖК) типа сферолитов и дендритов в препарате сыворотки крови с раствором туберкулина в реополиглюкине к количеству жидких кристаллов этих же типов в препарате сыворотки крови с реополиглюкином. Способ доступен для широкого использования в клинической практике и не требует дорогостоящей аппаратуры и реактивов.

1997-Москва-МОНИКИ

Назарова Л.О. Прокофьева Г.Л. Шатохиа А.Н.

Поляризационно-оптическая микроскопия слезы в дифференциальной диагностике воспалительных и опухолевых заболеваний глаз. Сб. трудов.конф. МОНИКИ. 1997. с.122-124.

2003-Краснодар-КГМУ

Савина Л.В. Павлищук С.А. Самсыгин В.Ю. Болотова Е.В. Готовцева Л.П. Чекмарева С.Е. Нужная И.А.

Поляризационная микроскопия в диагностике обменных нарушений. Клиническая лабораторная диагностика. 2003. №3. с.11-13.+

В работе проводилась кристаллизация модельных растворов (модельных композитов). В сыворотку добавляли различные вещества и регистрировали форму образовавшихся кристаллов. В качестве тестовых веществ исследовали:

-щавелевая кислота-веерообразный дендрит,

-креатинин-дендроподобный сферолит,

-глицин-мелкозернистые агрегаты,

-мочевая кислота-перистые лучи,

-кальций-оолитоподобные сферолиты.

2007-Нижний Новгород-ННИИТО

Мартусевич А.К. Камакин Н.Ф.

Унифицированный алгоритм исследования свободного и инициированного кристаллогенеза биологических жидкостей. Клиническая лабораторная диагностика. 2007. №6. с.21-24.+

2.1 Поляризационная микроскопия для исследования мочи.

2.1.1 Кристаллы, содержащиеся в нативной моче.

При исследовании мочи (осадка мочи) выявляются различные кристаллы.

Кристаллоурия-появление кристаллов солей в моче. В образовании кристаллов солей в моче участвуют два фактора-увеличенное количество солей в моче и уменьшение количества веществ, препятствующих в норме образованию кристаллов, то есть способствующих сохранению солей в растворимом состоянии. Повышенное количество солей в моче обусловлено как высоким их потреблением с пищей, так и нарушением работы почек или заболеваниями желудочно-кишечного тракта. Обычно собирают мочу за сутки, определяют количество разных солей, выделенных за сутки, и сравнивают с возрастными нормами. Более точным является исследование второй утренней порции мочи, в которой определяют концентрацию солей и концентрацию креатинина, оценивают отношение концентраций солей к концентрации креатинина. Подтвердить собственно образование кристаллов можно обнаружением их в моче под микроскопом, в зависимости от вида солей кристаллы различаются по цвету и форме. Гораздо реже исследуют второй фактор, влияющий на образование кристаллов-антикристаллообразующую способность мочи, обычно в суточной моче одновременно с суточным выделением солей.

2013-НИИ педиатрии НЦЗД РАМН-отделение нефрологии-Сергеева Тамара Васильевна

1989-Днепропетровск-ДМИ

Холошина Т.В. Холошин И.В. Микроскопия осадка мочи в поляризованном свете. Лабораторная диагностика. 1989. с.45-46.

Яркость кристаллов, наблюдаемых в поляризованном свете, определяется коэффициентом двулучепреломления (birefringence) (1-strong, 2-moderate, 3-none to light).

Таблица 2-1. Величина двулучепреломления и цвета интерференции в поляризованном свете наиболее распространенных кристаллов мочевых осадков.

Кристалл	Crystall	Двулуч	Двулучепреломление	Цвет	кислотность
Карбонат кальция	Calcium Carbonate		0,156	Красный, фиолетовый, синий	Нейтральная, щелочная
Мочевая кислота	Uric acid	1	0,119	Зеленый, желтый, красный, синий	кислая
Ураты		1	0,055	Желтый, оранжевый	
Сульфат кальция			0,009	Белый, желтый	
Фосфат магния			0,006	Серый, белый	
Трипельфосфаты	Triple Phosphate	3	0,003	Темно-серый, серый	Нейтральная, щелочная
Оксалат кальция (H ₂ O)	Calcium Oxalate	1		Черный, темно-серый	Кислая, нейтральная
Оксалат кальция 2(H ₂ O)	Calcium Oxalate	2	0,002	Черный, темно-серый	Кислая, нейтральная
Леуцин	Leucine	1			
Фосфат кальция	Calcium Phosphate				щелочная
Аммония биурат	Ammonium				Нейтральная,

	Biurate				щелочная
Морфные ураты	Amorphous urates				кислая
Цистин	Cystine	2			кислая
Аморфные фосфаты	Amorphous Phosphates	3			щелочная
Трикальциум фосфат	Tricalcium phosphates	3			

1999-Екатеринбург-УГМА

Журавлева Н.С. Хрущёва Н.А. Кононенко Е.В. Сафронова Л.Е.

Результаты поляризационно-оптического исследования мочи у детей с нефрологической патологией и доклинической фазой мочекаменной болезни. Вестник Уральской Государственной Медицинской Академии, выпуск №8. Екатеринбург, 1999. с.106-108.

Кристаллы, встречаемые в кислой и щелочной моче.

Моча щелочной реакции.

Трипельфосфат-двойной фосфат аммония и магния (фосфорнокислая аммиакмагнезия) $MgNH_4PO_4 \cdot 2H_2O$, Характерная pH 7-9.

Углекислый кальций (карбонат кальция) $CaCO_3$, Характерная pH 7,5-9.

Фосфорнокислый кальций (аморфный фосфат кальция) $Ca_3(PO_4)_2$

Гиппуровая кислота

Мочекислый аммоний (биурат аммония) $C_5H_3(NH_4)_2N_4O_3$

Моча кислой реакции.

Щавелевокислый кальций (оксалат кальция) $CaC_2O_4 \cdot 3H_2O$, Характерная pH 5,5-6.

Мочевая кислота и ее соли. $C_5H_4N_4O_3$, Характерная pH 5-6,5.

Ураты (кислый мочекислый натрий) Характерная pH 5-6,5.

Сернокислая известь (сульфат кальция) $CaSO_4$ (гипс)

Значительная часть кальция в крови связана с альбумином.

В моче здорового человека идентифицировано более двух десятков органических и неорганических соединений.

При мочекаменной болезни в моче образуются мочевые камни. В составе мочевых камней идентифицировано 29 минеральных компонент, из которых большинство являются солями кальция.

Моча имеет существенное отличие от других биожидкостей. Уже в нативном (исходном) состоянии моча содержит кристаллы различных веществ, которые можно наблюдать под микроскопом. При исследовании нативной мочи под микроскопом в поляризованном свете можно обнаружить различные объекты.

При заболевании-липоидурия (липурия) в осадке мочи иногда можно наблюдать липидные капли, которые в скрещенных поляроидах наблюдаются в виде так называемого Мальтийского креста (в виде темного креста со светящимися). Они появляются при липоидурии. Липоидурия-выделение с мочой анизотропных, двоякопреломляющих жировых структур (anisotropic fat crystals). (Липурия-выделение холестерина с мочой). Свечения является свойством кристаллических структур, и обусловлено наличием эфиров холестерина находящегося в жидкокристаллической фазе. Если в каплях нет эфиров холестерина-то

свечения не будет. Капельки расположены внутри цитоплазмы клеток или могут быть вне клеток. Капли имеют размер до 7 мкм. Их образование связывают с жировой дегенерацией клеток эпителия почечных канальцев. Липоидурия весьма характерна для нефротического синдрома независимо от его генеза. Эти структуры появляются при жировой дистрофии.

При заболевании-цилиндрурия в осадке мочи можно наблюдать жировые цилиндры или овальные жировые тельца (oval fat bodies, fat globules) образуются из жироперерожденного почечного эпителия. Они образуются в почечных канальцах и состоят из капелек жира (липоидов) различного размера. Если скопление капелек имеет вытянутую форму-то их называю жировым цилиндром (восковидные цилиндры с капельками липоидов на поверхности). Если скопление капелек имеет округлую форму-то их называют овальные жировые тельца. Цилиндры имеют белковую основу, на которую налипли клетки с жировыми включениями. Цилиндры представляют собой слепок почечных канальцев. Они являются дегенеративными клетками эпителия почечных канальцев. В отличие от нейтральных жиров липоиды обладают двойным лучепреломлением. В скрещенных поляроидах появляется изображение в виде Мальтийского креста. При наблюдении без поляризаторов при малом увеличении цилиндры будут темными, из-за сильного преломления света каплями жира. Жировые цилиндры обнаруживаются в осадке мочи больных липоидным нефрозом, липоидно-амилоидным нефрозом, диабетической нефропатии, гломерулонефритом и пиелонефритом с нефротическим компонентом.

Заболевание-подагра (gout). Подагра-заболевание, связанное с нарушением обмена мочевой кислотой. При подагре повышается концентрация мочевой кислоты. При поляризационной микроскопии в осадке мочи наблюдается свечение игольчатых кристаллов мочевой кислоты.

Заболевание-мочекаменная болезнь (уролитиаз, urolithiasis). Мочекаменная болезнь связана с образованием кристаллов различных веществ (уролитов-поликристаллических образований, состоящих из минералов) в естественных полостях органов мочевой системы.

Иногда в моче можно обнаружить кристаллы крахмала. В скрещенных поляроидах они дают изображение Мальтийского креста. Мальтийский крест для кристаллов крахмала, как правило, имеет наклонную ориентацию (связанную с ориентацией кристаллов крахмала). Это позволяет отличить этот крест от креста на липидах, который всегда симметричен.

Таблица 2-2. Нарушения в моче.

Объект	Нарушение обмена липидов	Нарушение обмена мочевой (подагра)	Нарушение обмена мочевой кислоты	Разные кристаллы
Моча	-липоидурия(1) -жировые цилиндры(2) -овальные жировые тельца(2)	Подагра(11) и мочекаменная болезнь(12) (кристаллы мочевой кислоты)		Мочекаменная болезнь(12) (кристаллы оксалата кальция)

При патологии в моче с повышенной кислотностью встречаются следующие кристаллы: Ampicillin, Bilirubin, Cholesterol, Cystine, Leucine, Radiographic contrast media, Sulfonamides, Tyrosine

При образовании кристаллов солей в моче кристаллы имеют правильную форму. Это происходит потому, что кристаллизация происходит медленно из слабо пересыщенного раствора.

2.1.2 Мочевая кислота (Uric acid).

Таблица 2-3. Характеристики мочи.

Название	Мочевая кислота/ 2,6,8-триоксипурин
Английское название	Uric Acid
Формула	C ₅ H ₄ N ₄ O ₃
Молекулярный вес	168,11
Размер молекулы	
Содержание г/л	58-76 мг/л
Содержание ммоль/л	0,14-0,42 ммоль/л
Содержание муж ммоль/л	0,24-0,50 ммоль/л
Содержание жен ммоль/л	0,16-0,40 ммоль/л
Патология ммоль/л	>0,62 ммоль/л
Максимально рег ммоль/л	
Растворимость	
Кристаллы	

Мочевая кислота существует в двух формах: кетонной форме и енольной форме. Наиболее устойчива кетонная (оксо-) форма.

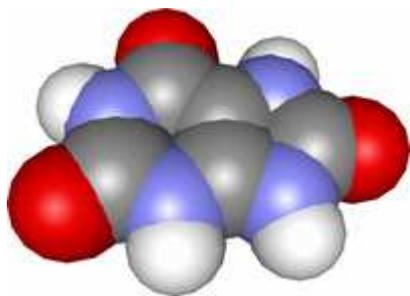
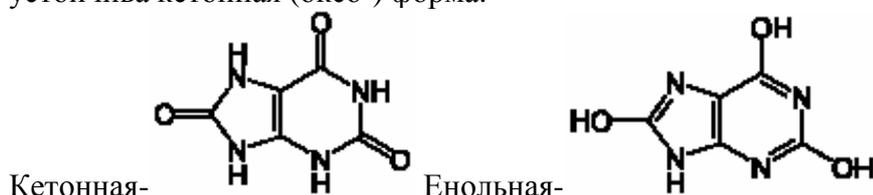


Рис. 2-1-1. Структурная формула мочевой кислоты.

Таблица 2-4. Норма мочевой кислоты (мкмоль/л):

Возраст	0-14	15-90
Мужчины	120-320	210-420
Женщины	120-320	150-350

Для мужчин-5,8-7,6 мг/100 мл, для женщин-4,8-7,1 мг/100 мл.

Мочевая кислота является конечным продуктом обмена пуриновых оснований, источником которых служат эндогенные и пищевые нуклеотиды. Мочевая кислота выводит избыток азота из организма человека. Мочевая кислота синтезируется в печени.

Доминирующая форма, в которой мочевая кислота находится в организме, зависит от pH жидкости организма. В нормальных условиях (при нормальном pH жидкостей организма), можно обнаружить как саму мочевую кислоту, так и ее моноватриевую соль (урат натрия).

-В жидкостях с pH ниже 5,75 (для мочи pH=5,5) основной молекулярной формой является мочевая кислота.

-При pH 5,75 мочевая кислота и её соль присутствуют в эквимольных количествах.

-При рН выше 5,75 (слюна, сыворотка, ликвор)-натриевая соль мочевой кислоты (урат натрия). Так как в крови слабощелочная среда, рН=7,3, то мочевая кислота не может быть в крови в виде кислоты. В крови мочевая кислота содержится в виде соли натрия (моноурата натрия).

В физиологических условиях 25% уратов плазмы крови связано с белком, а остальные находятся в виде свободного моноурата натрия.

О значении величины растворимого уратного пула можно получить представление по концентрации урата натрия в сыворотке крови. Концентрация урата натрия в сыворотке крови при 37°C составляет ~2 ÷ 6 мг%. Когда эта концентрация превышает растворимость урата натрия в сыворотке (гиперурикемия), образуются его кристаллы. Образующиеся кристаллы урата натрия могут осаждаться в мягких тканях, особенно в суставах или вокруг них.

Мочевая кислота плохо растворима, предел растворимости ее солей соответствует нормальной концентрации в крови-до 0,41 ммоль/л.

Ураты-хорошо растворимые натриевая и калиевая соли мочевой кислоты. Высокая растворимость уратов в плазме объясняется наличием связывающих белков и, возможно, некоторых растворяющих низкомолекулярных соединений.

Растворимость уратов значительно зависит от кислотности. В щелочной среде происходит растворение уратов, а в кислой-кристаллизация.

Бесцветные кристаллы, разлагаются ниже температуры плавления, плохо растворимы в воде. Кристаллы мочевой кислоты выглядят как иглы при обычной световой микроскопии. Блестящие, похожие на иглы, кристаллы мочевой кислоты лучше всего видны в поляризационный микроскоп. При высокой концентрации кристаллические иглы образуют звезды-несколько игл, исходящих из одной точки.

Концентрация мочевой кислоты в крови обусловлена равновесием процессов синтеза мочевой кислоты и ее выведения почками. При нарушении деятельности почек, происходит нарушение обмена мочевой кислоты. Как следствие-накопление в крови солей натрия, уровень мочевой кислоты растет, вызывая разнообразные повреждения органов и тканей.

Причины повышения концентрации мочевой кислоты.

Повышение мочевой кислоты или **гиперурикемия**-основной симптом первичной и вторичной подагры.

Гиперурикемия-повышенное содержание мочевой кислоты в крови-является характерным лабораторным признаком подагры, но наблюдается и при ряде других заболеваний. Гиперурикемией сопровождаются лейкозы, В12-дефицитная анемия (малокровие, связанное с дефицитом витамина В12), иногда некоторые острые инфекции (пневмония, брюшной тиф, рожистое воспаление, туберкулез).

У здоровых людей уровень мочевой кислоты несколько повышается при высоком содержании пуринов в пище (красное мясо, печень, почки, мозги, язык), и снижается при низкопуриновой диете (молоко, сыр, яйца).

Показания к назначению анализа на мочевую кислоту:

- подагра;
- мочекаменная болезнь;
- оценка функции почек при почечной патологии;
- лимфопролиферативные заболевания;
- ИБС (ишемическая болезнь сердца).

Гиперурикемия у больных подагрой имеет **волнообразный характер**. Периоды нормального содержания мочевой кислоты сменяются ее повышением в 3-4 раза по сравнению с нормой.

Следствия повышенной концентрации мочевой кислоты

- возможное развитие подагры
- возможное развитие мочекаменной болезни.

Содержание мочевой кислоты в организме взрослого человека составляет 1000 мг, за сутки он вырабатывает 750 мг и соответственно столько же, по порядку величины, должен вывести. Удаление мочевой кислоты и служит узким местом. Примерно треть её выводится через кишечник, а оставшаяся часть не может быть растворена в тех полутора литрах воды, которые за сутки выводятся из человека в виде мочи: растворимость кислоты всего 70 мг/л. Её надо преобразовать в урат натрия, чья растворимость на порядок выше. Однако мочевая кислота-слабая, при $pH = 5,8$ она диссоциирует лишь наполовину. Повышение кислотности мочи и приводит к образованию в мочевыводящей системе уратных конкреций („песочка“). Вот так и получается, что в почке до 90% мочевой кислоты извлекается из первичной мочи и возвращается обратно в кровь. В крови же устанавливается стационарная концентрация кислоты, близкая к критической (у мужчин до 70, а у женщин до 60 мг/л). Нарушение баланса приводит к накоплению кислоты в организме, причём счёт идёт уже на десятки грамм. Отклонение в эту сторону встречается у трети человечества.

-Дегидрат мочевой кислоты ($C_5H_4N_4O_3$)-Кристаллы сходны со слезными каплями или в виде прямоугольных пластинок или ромба. Иногда кристаллы мочевой кислоты состоят из игл, или образуют конгломераты. Обладают свойством двойного лучепреломления. При наблюдении в обычном свете кристаллы мочевой кислоты бывают желтого, темно-желтого и коричневатожелтого цвета. Повышение уровня мочевой кислоты в крови наблюдается при камнеобразовании, при обширных поражениях легких, отравлении свинцом, у больных острым ревматизмом, при нарушении кровообращения. Кристаллы мочевой кислоты встречаются только в кислой моче ($pH 5,0-6,5$).

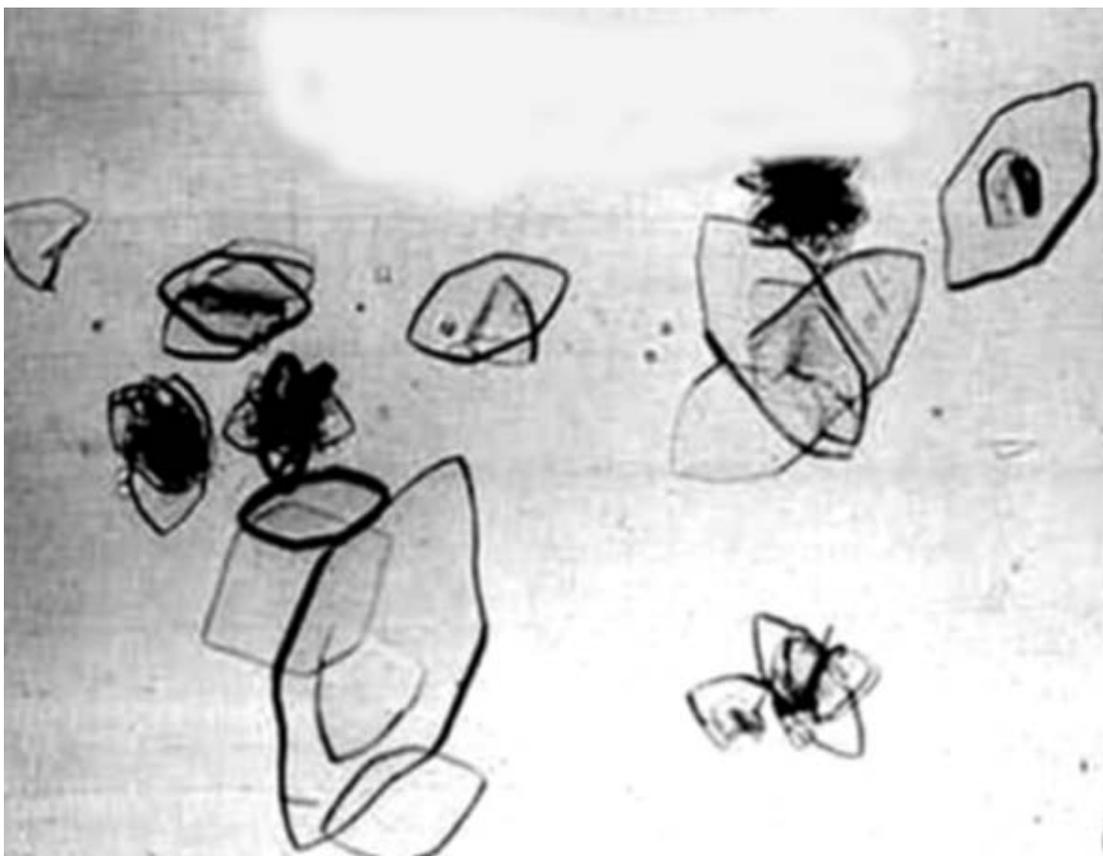


Рис. 2-1-2. Кристаллы мочевой кислоты.

2.1.3 Ураты, соли мочевой кислоты-кристаллы в виде игл.

-Мочевокислый натр (моноурат натрия, sodium urate)- $2C_5H_3N_4O_3Na + H_2O$.

-Мочевокислый калий (урат калия)

-Мочевокислый аммоний $C_5H_3N_4O_3(NH_4)$

Ураты состоят, главным образом, из мочевокислого натрия, затем из мочекислых солей калия, кальция и магнезии. Из всех уратов только мочекислый аммоний может выпасть и в щелочной моче.

Растворимость солей мочевой кислоты (количество единиц воды, необходимых для растворения единицы соли):

Мочевая кислота-15000

Урат магния-3750

Урат натрия-1175

Урат калия-790

Урат кальция-603

Мочевая кислота и ее соли ураты плохо растворимы в воде, и при повышении концентрации быстро кристаллизуются и агрегируют. При подагре кислота начинает кристаллизоваться в виде урата натрия, концентрация которого при гиперурикемии на порядок больше, чем обычно. Кристаллы уратов в поляризованном свете обладают отрицательным показателем двойного лучепреломления.

Урат натрия.

Кристаллы, окрашенные в желтый цвет при ориентации их длинной оси параллельно направлению поляризованного света и в голубой-при перпендикулярной ориентации, то это кристаллы урата натрия.

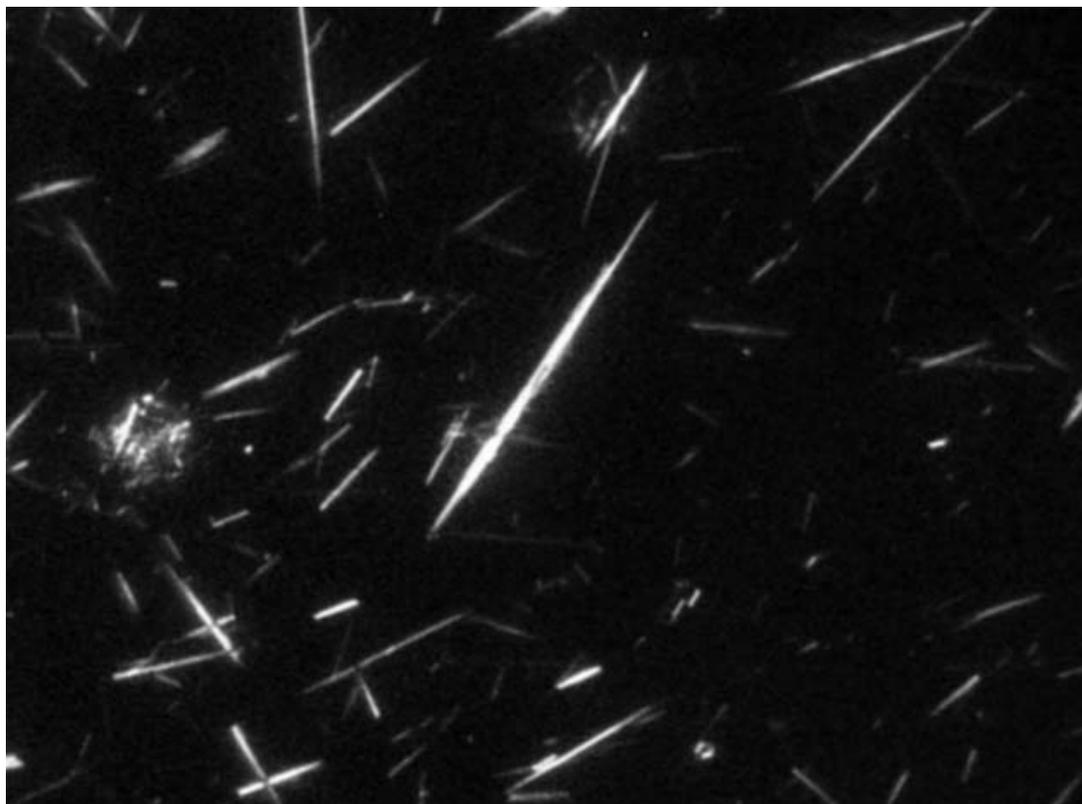


Рис. 2-1-3. Кристаллы уратов натрия в моче.



Рис. 2-1-4. Игольчатые кристаллы урата натрия в мочевом осадке.

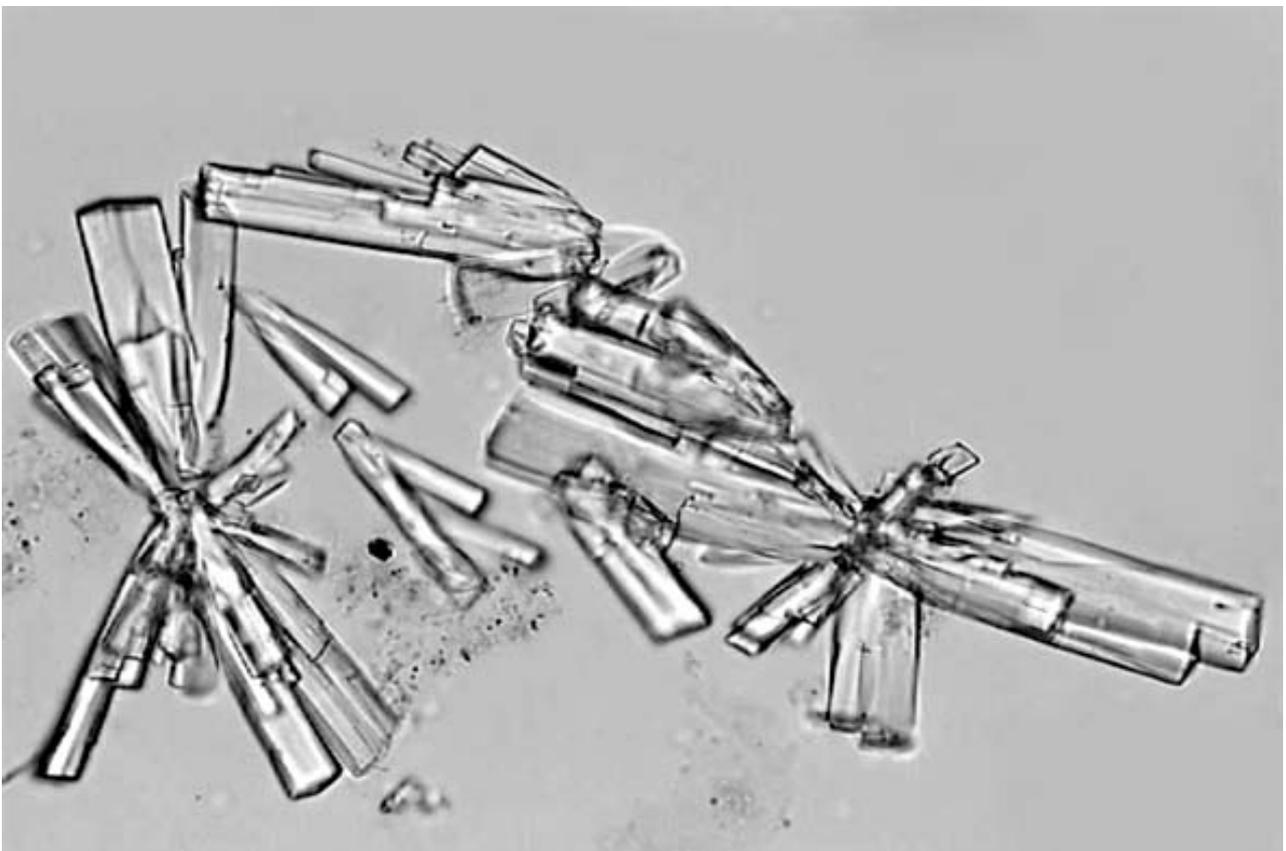


Рис. 2-1-5. Кристаллы моноурата натрия.

Урат аммония.

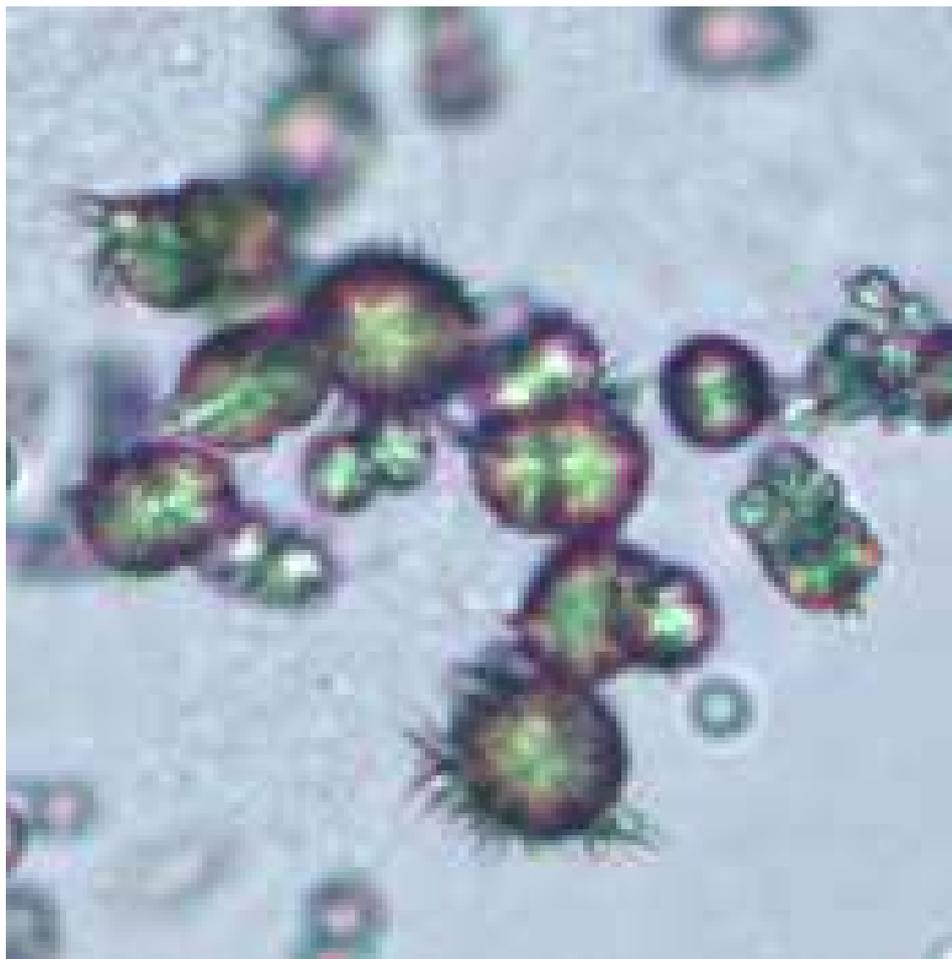


Рис. 2-1-6. Кристаллы биурата аммония в моче.

Причины появления в моче кристаллов солей мочевой кислоты-уратов: Концентрирование мочи, Кислая реакция мочи, Мочекислый диатез, Подагра, Некротические процессы в организме, Лихорадка, Лейкоз, Гломерулонефрит (острый и хронический), Хроническая почечная недостаточность, Застойная почка.

1986-Fellström B, Lindsjo M, Danielson BG, Ljunghall S, Wikström B: Binding of glycosaminoglycans to sodium urate and uric acid crystals. Clin Sci. 1986. 71: p.61–64.

2.1.4 Хлориды.

Криситаллизация хлорида калия.

Хлорид калия-KCl (potassium chloride))в природе встречается в виде минерала сильвина. Хлорид калия имеет бесцветные кубические кристаллы, такие же как и хлорид меди. Растворимость хлорида калия в воде при 20 градусах равна 34 г/л. При нормальной температуре растворимость хлоридов калия и натрия почти одинакова. С повышением температуры растворимость хлорида натрия почти не меняется, а растворимость хлорида калия резко возрастает.

2.1.5 Фосфаты

Магния и аммония фосфат гексагидрат (минерал-струвит-struvite). Струвиты или трипельфосфаты ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) — это бесцветные трех или шестиугольные призмы со скошенными плоскостями на концах, похожие на “гробовые крышки”. Реже кристаллы имеют вид снежинок или птичьего пера.



Рис. 2-1-7. Кристаллы струвита в моче.

Магний водород фосфат тригидрат (минерал-ньюберит-newberyte) ($MgHPO_4 \cdot 3H_2O$).

Гидроксиапатит (минерал-апатит-apatite) ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$).

Кальция водород фосфат дигидрат (минерал-брушит-brushite) ($CaH_2P_2O_7 \cdot 2H_2O$) кристаллы игольчатые или призматические. Кристаллы фосфата кальция появляются при ревматизме и анемии.

Трикальций фосфат (минерал-витлоккит-whitlockite) ($Ca_3(PO_4)_2$)

Причины появления в моче кристаллов аморфных фосфатов:

Щелочная реакция мочи, Синдром Фанкони, Гиперфункция параситовидной железы, Рвота.
Промывание желудка

Причины появления в моче кристаллов фосфорнокислой извести:

Заболевания суставов ревматического происхождения (артриты, артрозы)
Железодефицитная анемия.

2.1.6 Карбонаты.

Карбонаты-соли угольной кислоты

Углекислый кальций, углекислый кальций (минерал-кальцит-calcite) (CaCO_3) имеет вид кристаллов различной формы или маленьких шариков с радиальной желтой исчерченностью, соединенных попарно или кучками.

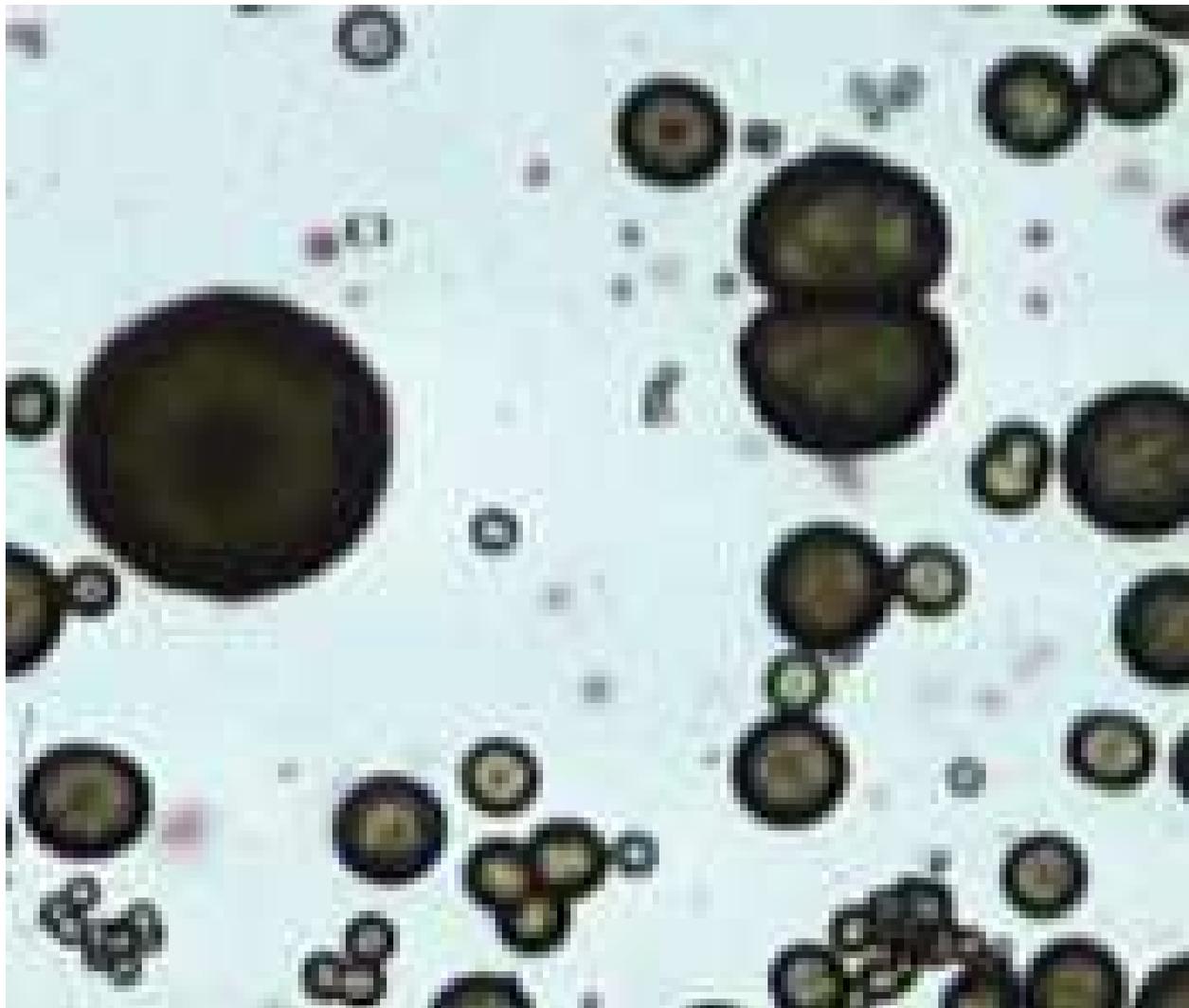


Рис. 2-1-8. Кристаллы карбоната кальция в моче.

Углекислый натрий. При кристаллизации Na_2CO_3 первоначально образуются пластинчатые квадратные кристаллы одного размера, которые в последующем соединяются в длинные цепочки.

2.1.7 Оксалаты.

Оксалаты-соли щавелевой кислоты.

Оксалат кальция моногидрат (щавелевокислый кальций) (минерал-вевелит-whewellite) ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)-Кристаллы вевелита имеют вид двояковогнутого овала, внешне напоминают эритроциты. Под микроскопом выглядят яркими на темном фоне, их яркость зависит от положения в пространстве (сильное двойное лучепреломление). Форма кристаллов оксалата кальция-гантелевидная, Кристаллы оксалата кальция встречаются в кислой, нейтральной и щелочной моче. Оксалат кальция встречается в моче больных сахарным диабетом.

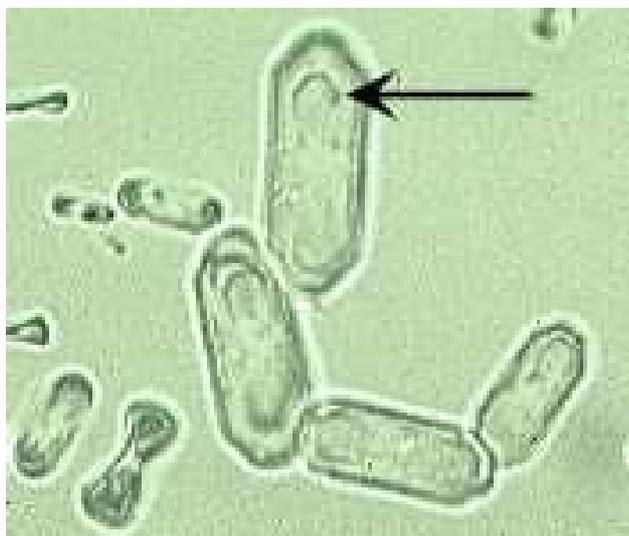


Рис. 2-1-9. Кристаллы оксалата кальция моногидрата в моче.

Оксалат кальция дигидрат ($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (минерал-виделит-weddelite) встречаются в виде прозрачных кристаллов в форме октаэдров, а при рассмотрении сверху похожи на “почтовые конверты”.



Рис. 2-1-10. Кристаллы оксалата кальция дигидрата в моче.

Причины появления в моче кристаллов оксалатов-солей щавелевой кислоты:

Употребление продуктов, содержащих большое количество щавелевой кислоты (капуста, картофель, помидоры, спаржа, щавель, шпинат, апельсины, яблоки), Оксалоз, пиелонефрит, диабет сахарный, эпилептический припадок.

1971-Kallistratos G, Timmermann A: The "salting-out" effect as a possible causative factor for the formation of calcium oxalate crystals in human urine. Paper presented at the 66th annual meeting of the American Urological Association in Chicago, Illinois, USA, May 17, 1971, Urological Research Forum.

1987-Edyvane KA, Hibberd CM, Harnett RM, Marshall VR, Ryall RL: Macromolecules inhibit calcium oxalate crystal growth and aggregation in whole human urine. Clin Chim Acta. 1987. 167: p.329–338.

1990-Grover PK, Ryall RL, Marshall VR: Effect of urate on calcium oxalate Crystallization in human urine: Evidence for a promotory role of hyperuricosuria in urolithiasis. Clin Sci. 1990. 79: p.9-15.

1991-Ryall RL, Harnett RM, Hibberd CM, Edyvane KA, Marshall VR: The effects of chondroitin sulphate, human serum albumin and Tamm-Horsfall mucoprotein on calcium oxalate crystallization in undiluted urine. Urol Res. 1991. 19: p.181-188.

1992- Phulwinder K Grover, Rosemary L Ryall and Villis R Marshall. Calcium oxalate crystallization in urine: Role of urate and glycosaminoglycans. Kidney International (1992) 41, p.149-154.

2.1.8 Аминокислоты

Цистин.

Цистин-алифатическая серосодержащая аминокислота. Бесцветные шестиугольный кристаллы, растворимые в воде. Цистин макроскопически имеет вид серовато-белых масс, которые под микроскопом представляют собой правильные бесцветные прозрачные шестигранные таблички, лежащие рядом или одна на другой. Кристаллы цистина нерастворимы в воде, алкоголе, эфире, ацетоне, уксусной кислоте, но растворимы в минеральных кислотах, аммиаке и щелочах, чем и отличаются от некоторых сходных форм кристаллов мочевой кислоты, которые растворимы в щелочах, а в аммиаке не растворяются. Цистин появляется при наследственной цистинурии. При этом обычно выделяется мутная моча зеленовато-желтого цвета, в основном щелочной или очень слабокислой реакции. Обильный серовато-белый осадок состоит из кристаллов и нередко целых сростков цистина различной величины. В результате травмы при прохождении солей в моче может обнаруживаться и примесь крови. Ввиду редкости заболевания и ответственности диагноза проведение химической реакции является обязательным.



Рис. 2-1-11. Кристаллы цистина (cystine) в моче.

Причины появления в моче кристаллов цистина:

Цистиноз

Заболевания печени (вирусные гепатиты, цирроз печени)

Болезнь Вильсона

Лейцин и тирозин.

Лейцин (leucine)-аминокислота, кристаллы бесцветные, плохо растворимые в воде.

Кристаллы лейцина образуют желтовато-бурые или зеленовато-желтые шары различной величины с лучистой и концентрической исчерченностью, напоминающей поперечный срез дерева. Нередко на шары большего диаметра бугрообразно накладываются более мелкие.

Тирозин (tyrosine)-аминокислота, кристаллы плохо растворимы в воде.

Кристаллы тирозина состоят из тончайших, блестящих игл, образующих нежные желтоватые пучки и звезды. Лейцин не растворяется в уксусной кислоте, эфире, ацетоне и спирте. Иногда его можно принять за капли жира. При этом следует учитывать, что под действием эфира жир растворяется, а лейцин остается без изменений. От мочекислотного аммония лейцин отличается наличием круговой и лучистой исчерченности, а также отсутствием шипов по периферии. Кристаллы тирозина иногда можно спутать с кристаллами нейтральных фосфатов. Последние, в отличие от тирозина, легко растворяются в уксусной кислоте. Тирозин растворим в минеральных кислотах и щелочах.

Кристаллы лейцина и тирозина в осадке мочи наблюдаются обычно одновременно.

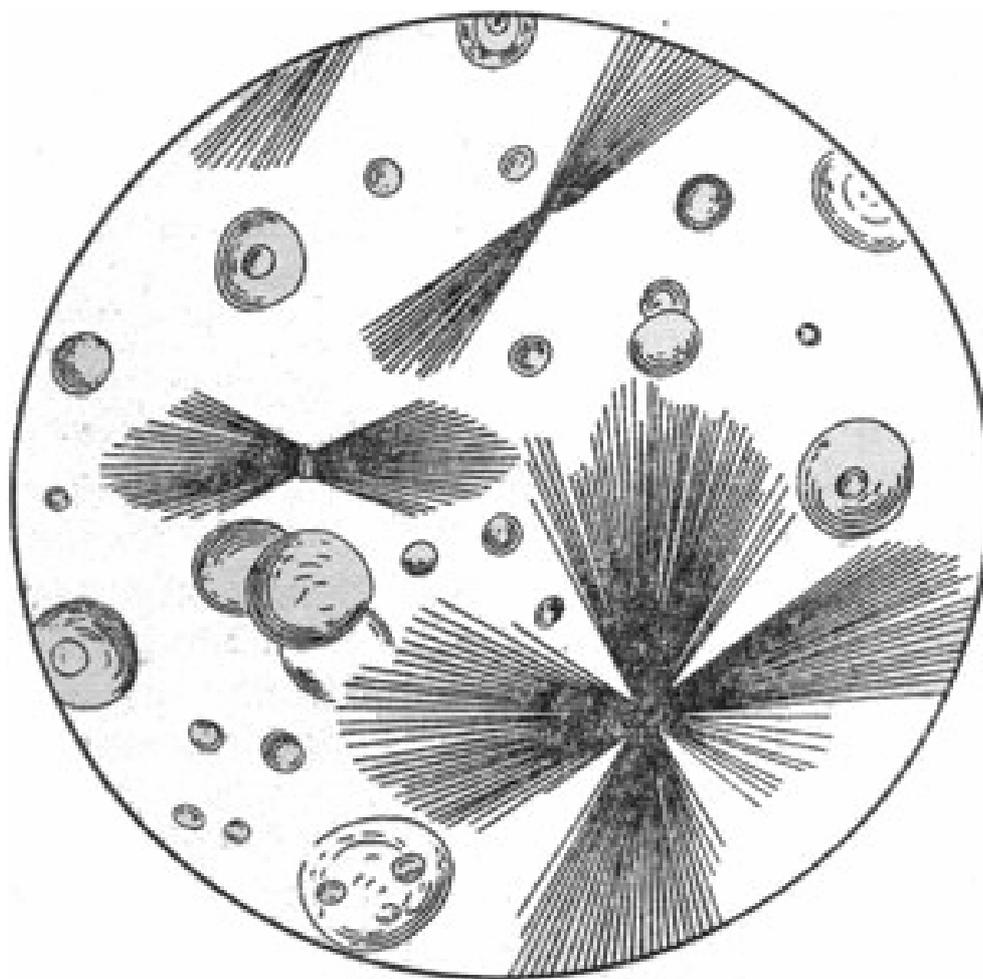


Рис. 2-1-12. Кристаллы лейцина и тирозина в моче.

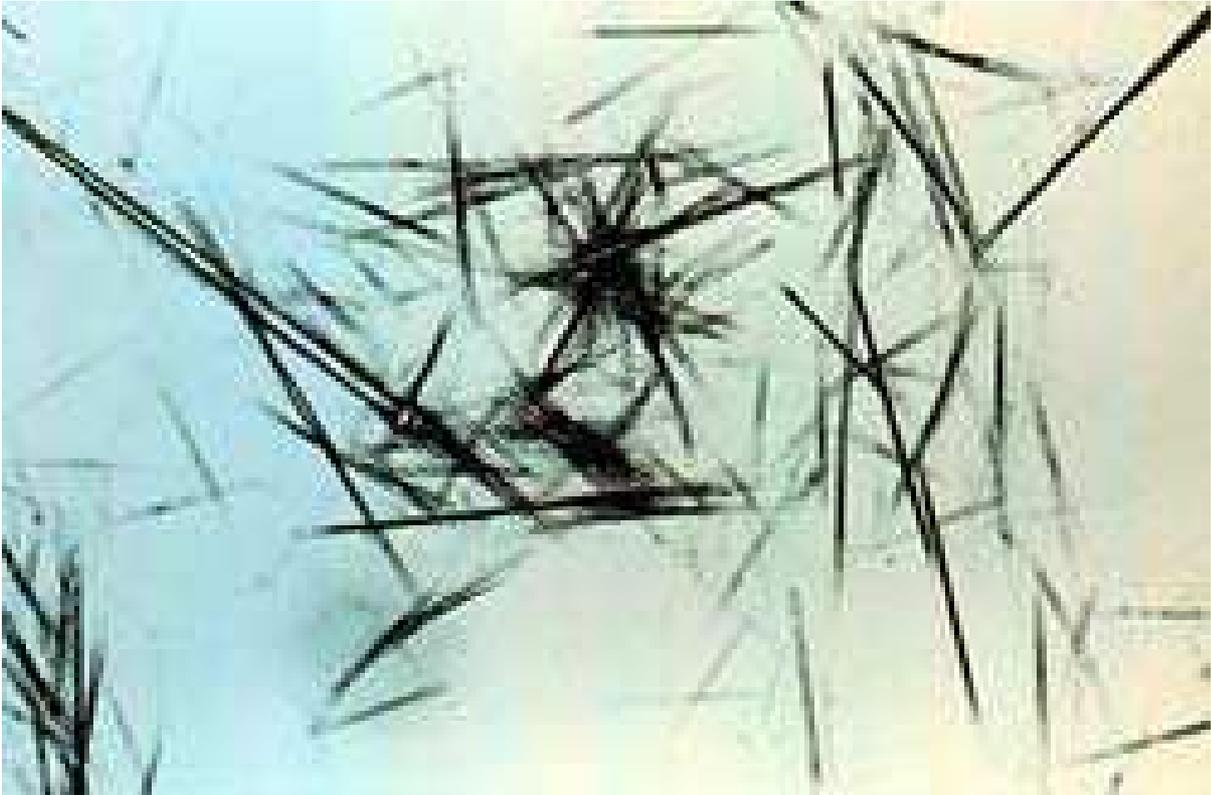


Рис. 2-1-13. Кристаллы тирозина.

В отличие от других кристаллов, они не встречаются в нормальной моче. Их можно обнаружить при острой желтой атрофии печени, отравлении фосфором, лейкозах и других патологических состояниях.

2.1.9 Мочевина (Urea).

Таблица 2-5. Свойства мочевины.

Название	Мочевина, карбамид
Английское название	Urea
Формула	$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$
Молекулярный вес	60,07
Размер молекулы	
Содержание г/л	150-432 мг/л
Содержание ммоль/л	2,5-7,2 ммоль/л
Содержание муж ммоль/л	
Содержание жен ммоль/л	
Патология ммоль/л	>14 ммоль/л
Максимально рег ммоль/л	21,7 ммоль/л
Растворимость	518 г/л
Кристаллы	

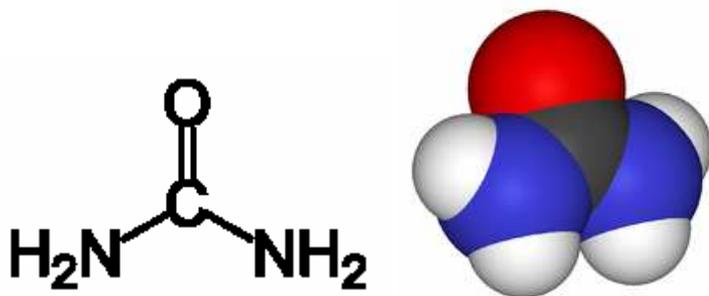


Рис. 2-1-14. Структурная формула мочевины.

Молекулярная масса мочевины составляет 60 Дальтон. Из них 28 Дальтон приходится на два атома азота, входящих в состав мочевины.

Бесцветные кристаллы без запаха, кристаллическая решетка тетрагональная.

Мочевина способствует денатурации белков за счет разрушения в основном нековалентных связей (в частности, гидрофобных взаимодействий и водородных связей).

Мочевина вызывает глубокую денатурацию (с потерей четвертичной, третичной и, возможно, вторичной структуры) молекулы белка за счет расщепления дисульфидных связей. Прибавление ее к раствору альбумина приводит к уменьшению ширины краевой зоны и общего количества трещин, вплоть до полного их исчезновения, и росту вязкости. Таким образом, глубокое нарушение структуры белка сопровождается изменениями этих параметров фации.

Рассмотрим строение гидратационной оболочки мочевины. Это соединение обладает рядом уникальных свойств. Так, в его присутствии резко снижается температура, при которой в водных растворах происходит денатурация белков и других биополимеров, повышается растворимость неэлектролитов и т.д. Принято говорить, что в присутствии мочевины разрушаются водородные связи между молекулами воды, другими словами, молекулы воды в водном растворе становятся более подвижными. Это приводит к перечисленным выше химическим и биохимическим эффектам. Однако механизм этого явления на микроскопическом уровне установлен не был. Рассмотрим строения комплекса, образованного одной молекулой мочевины с одной молекулой воды, и рассмотрена подвижность последней в этом комплексе. Оказалось, что наиболее устойчивый комплекс имеет следующую конфигурацию, в которой молекула воды связана двумя водородными связями с двумя атомами Н связей N-H, которые находятся в транс-положении по отношению к карбонильной группе.

Расчет также показал, что в этом положении молекула воды обладает необычайно высокой подвижностью. Она может смещаться на расстояния до 0,15-0,20 нм от положения равновесия, и при этом энергия взаимодействия в комплексе почти не меняется. Таким образом, было обнаружено, что в исследованном комплексе молекулы воды и мочевины частично сохраняют свободу независимых перемещений в пространстве.

На втором этапе было увеличено количество молекул воды в комплексе, однако оказалось, что вторая молекула H₂O не может связаться с молекулой мочевины аналогично первой и образовать комплекс. Таким образом, первая молекула воды, присоединяясь к мочеvine, попадает в широкую потенциальную яму (именно этим объясняется ее высокая подвижность), но вторая молекула воды в эту потенциальную яму попасть не может, поэтому при увеличении количества молекул воды в комплексе высокая подвижность одной из них сохраняется. По-видимому, наличие этой достаточно широкой и глубокой потенциальной ямы обуславливает способность мочевины "разрушать структуру воды".

Введение мочевины в воду приводит к тому, что часть молекул воды, которые в чистом водном растворе (без мочевины) образовывали упорядоченную структуру (за счет образования водородных связей между собой), попадают в широкую потенциальную яму, созданную мочеvine. Такие молекулы не занимают определенного положения в пространстве и сохраняют способность перемещаться на большие расстояния (в пределах размеров потенциальной ямы). Поэтому как сами эти молекулы, так и молекулы воды из их непосредственного окружения не могут участвовать в образовании упорядоченной структуры воды. Подвижность молекул воды в данном случае увеличивается. Происходит как бы локальное повышение термодинамической температуры. Однако в действительности этот эффект обусловлен не повышением энергии молекулы воды, локализованной на ее вращательных и поступательных степенях свободы, а снижением потенциальных барьеров на пути ее перемещения.

-Мочевина способствует разрушению водородных связей.

-Мочевина повышает растворимость.

-мочевина разрушает сольватные оболочки.

Если количество мочевины повышено, и объем капли сыворотки крови более 20 мкл, то наблюдается усиленное осаждение белка. Высохшая капля получается очень темной. В краевой зоне выпадает темно-коричневый осадок, а в центральной зоне выпадает темно-синий осадок. Это связано с тем, что мочевина вызывает денатурацию белков. При добавлении мочевины к сыворотке нарушается образование ячеек и выпадение осадка в краевой зоне.

В работе «Мартусевич А.К. Симонова Ж.Г. Кристаллогенные свойства биологической жидкости при введении химического агента. Современные технологии в медицине. 2010. №1. с.95-98.» исследуется кристаллизация сыворотки крови при добавлении раствора мочевины различной концентрации. Показано, что реакция сыворотку на введение мочевины является дозозависимой.

2.1.10 Билирубин (Bilirubin).

Таблица 2-6. Свойства билирубина.

Название	Билирубин
Английское название	Bilirubin
Формула	C ₃₃ H ₃₆ O ₅ N ₄
Молекулярный вес	584,68
Размер молекулы	
Содержание г/л	3-10 мг/л
Содержание ммоль/л	0,005-0,021 ммоль/л
Содержание муж ммоль/л	

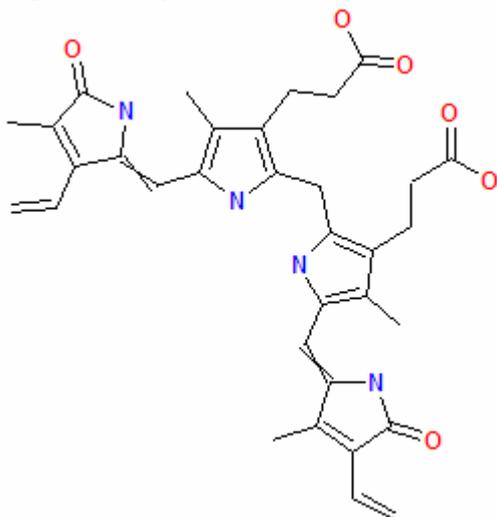


Рис. 2-1-15. Структурная формула билирубина.

Билирубин общий от 8,5 до 20,5 мкмоль,

Билирубин-один из желчных пигментов. Билирубин является одним из промежуточных продуктов распада гемоглобина.

Билирубин непрямой (свободный, несвязанный, неконъюгированный, нерастворимый, неполярный)-токсичен, гидрофобен, в норме до 17,1 мкмоль (96%). Непрямой билирубин представляет собой соединение билирубина с альбумином. Непрямым он называется, потому что в лаборатории он определяется не напрямую, а только после перевода его в водорастворимую форму. Одна молекула альбумина может одновременно связать 25-50 молекул билирубина.

Билирубин прямой (связанный, растворимый, полярный)-не токсичен-в норме до 4,4 мкмоль. (4%). Прямой билирубин тоже связывается с альбумином, причем связь может быть обратимой и необратимой. Обратимая нековалентная связь аналогична связи непрямого билирубина с альбумином, хотя и менее устойчива. В печеночной клетке к молекуле непрямого билирубина присоединяются две молекулы глюкуроновой кислоты, и образуется прямой билирубин, или связанный, который растворим в воде, фильтруется почками и выделяется с мочой

Билирубин слабо растворим в воде, в плазме билирубин первично появляется в неконъюгированной форме, связанный с альбумином (непрямой, свободный билирубин). Неконъюгированный билирубин не может проникнуть через почечный барьер. В печени происходит переход билирубина от альбумина на синусоидальную поверхность гепатоцитов. В клетках печени непрямой билирубин подвергается ферментативной конъюгации с глюкуроновой кислотой и превращается в билирубинмоно-и билирубиндиглюкоронид (конъюгированный, прямой, связанный билирубин). Конъюгированный билирубин

водорастворим, он поступает с желчью в желчный пузырь или непосредственно в кишечник. Здесь билирубин теряет глюкуроновую кислоту и восстанавливается до группы бесцветных тетрапольных соединений, называемых уробилиногенами. Часть уробилиногенов всасывается в тонкой кишке и по системе воротной вены вновь попадает в печень, где окисляется до дипирролов. В толстой кишке билирубин желчи под влиянием нормальной кишечной флоры превращается в стеркобилиноген. В нижнем участке толстой кишки основное количество бесцветного стеркобилиногена окисляется в коричневый стеркобилин, который выделяется с калом. Незначительная часть стеркобилиногена всасывается в кровь и через геморроидальные вены и нижнюю полую вену попадает в почки и затем в мочу. Нормальная моча содержит минимальное количество конъюгированного билирубина (7-20 мкг/л), не выявляемое качественными методами.

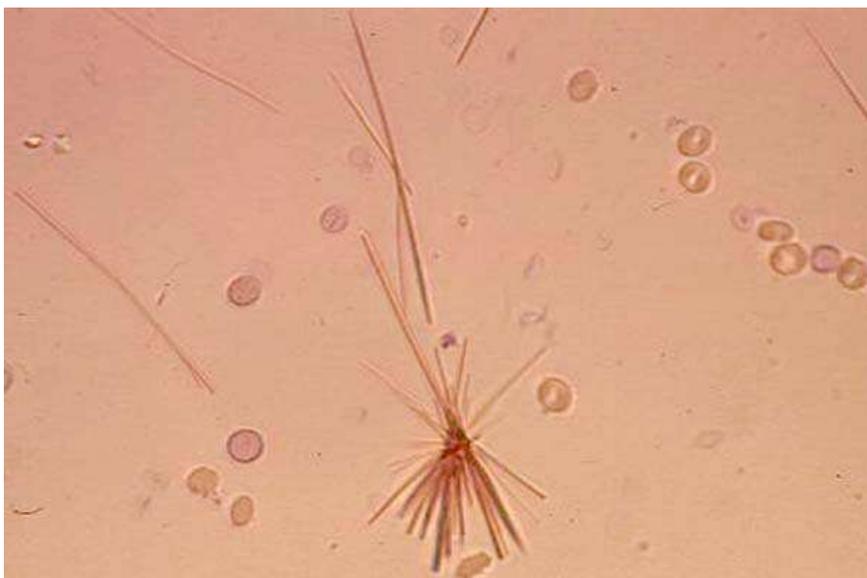


Рис. 2-1-16. Кристаллы билирубина.

Билирубин появляется в желтушной моче в виде игольчатых кристаллов желтовато-коричневого цвета, лежащих частью изолированно или крестообразно один над другим, частью пучками; некоторые из них слегка изогнуты. Кристаллы билирубина откладываются на поверхности лейкоцитов, клеток эпителия. Кроме того, билирубин встречается в виде аморфных пигментных зерен. Дает с азотной кислотой зеленое окрашивание, растворяется в щелочах и хлороформе.

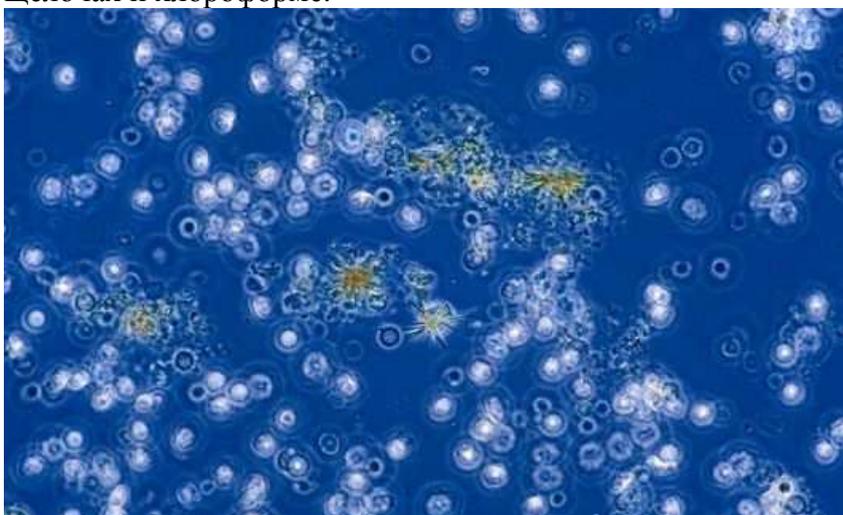


Рис. 2-1-17. Кристаллы билирубина в моче.

2.1.11 Холестерин.

Кристаллы холестерина иногда обнаруживаются в моче при амилоидной и липоидной дистрофии почек, эхинококкозе мочевых путей и новообразованиях мочевых и половых органов, главным образом при раке и абсцессе почек. Кристаллы имеют вид бесцветных больших и малых табличек с обрезанными углами и ступенеобразными уступами. Расположены они изолированно или наслаиваются друг на друга. В щелочах и кислотах кристаллы нерастворимы, но легко растворяются в хлороформе, эфире и горячем спирте.

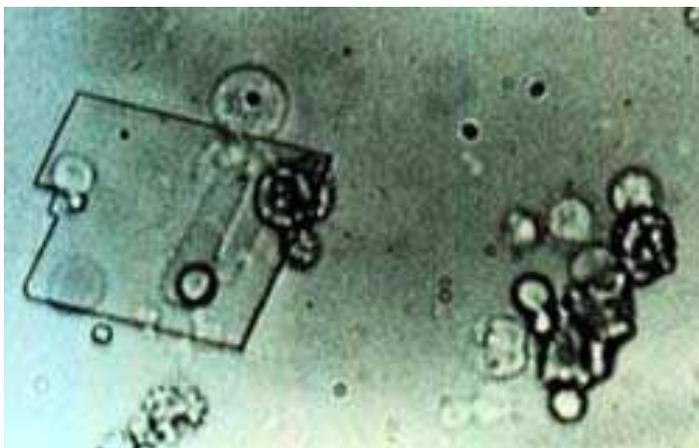


Рис. 2-1-18. Кристалл холестерина.

Кристаллы холестерина появляются в моче при амилоидозе, туберкулезе почек.

2.1.12 Жир и липиды в моче.

Жир в моче появляется при нефротическом синдроме и других заболеваниях. Жир имеет вид сильно преломляющих свет капелек и зернышек с резко очерченными темными краями. Они могут свободно находиться в жидкости или наслаиваться на форменные элементы. Капли жира часто заполняют клетки таким образом, что ядра их становятся невидимыми, а сами клетки приобретают вид округлых образований, сплошь состоящих из капель жира. Капли жира обнаруживаются также в виде скоплений при жировой дистрофии и распаде тканей. Жир может встречаться и в виде случайных примесей извне. Нейтральный жир растворяется в хлороформе, эфире и окрашивается суданом III в оранжево-красный цвет, а 1 % раствором осмиевой кислоты-в черный. Морфологически идентичные капли жира в моче в одних случаях могут представлять собой нейтральный жир, в других-липиды.

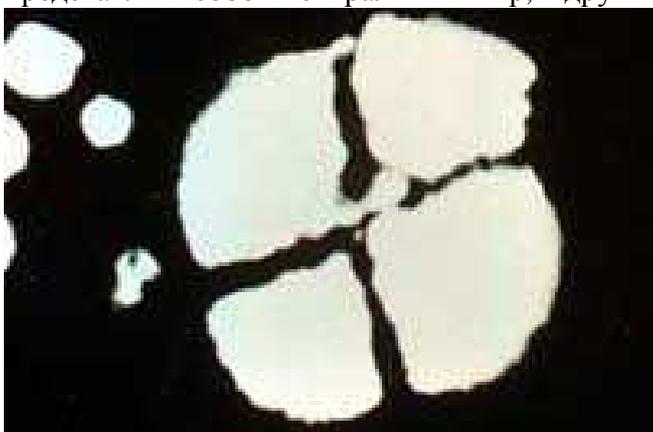


Рис. 2-1-19. Жировые капли (oval fat bodies)-в виде мальтийского креста в поляризованном свете.

Липиды.

Липиды обладают двойкой преломляемостью, которую можно выявить с помощью поляризованного света, используя для этого две призмы Николя. Одну призму (поляризатор) вставляют в диафрагму микроскопа, вторую (анализатор) насаживают на окуляр. Если призмы расположены параллельно друг другу, поле зрения имеет обычный вид; если же анализатор повернут на 90° , то поле зрения становится темным. В нем видны только липиды в виде ярко освещенных тел. Капли липидов имеют вид черного креста с четырьмя светящимися сегментами, капли нейтрального жира при этом невидимы. Двойкой преломляемостью обладают также кристаллы жирных кислот, но морфологически они легко отличимы от липидов. Кристаллы жирных кислот имеют вид слегка изогнутых игл, собранных в пучки. Они хорошо растворяются в эфире и хлороформе.

2.1.13 Разные вещества.

Ксантина.

Ксантин-пуриновое основание, бесцветные кристаллы, плохо растворимы в воде. Ксантин в осадке мочи встречается редко. Имеет форму бесцветных ромбов, несколько напоминающих кристаллы мочевой кислоты, но, в отличие от последних, дает отрицательную мурексидную реакцию и одинаково хорошо растворим в щелочах, аммиаке и соляной кислоте, тогда как кристаллы мочевой кислоты ни в аммиаке, ни в кислотах нерастворимы.

Причина появления в моче кристаллов ксантина-Ксантинурия

Гематодин.

Гематоидин-кристаллический пигмент (производное гемосидерина), встречается в виде ромбических табличек или игольчатых кристаллов, собранных в пучки и звездочки, или же в виде кучек и глыбок, состоящих из мелких зерен. В зависимости от размеров кристаллов и их толщины гематоидин окрашивается в различные оттенки от золотисто-желтого до коричневато-оранжевого цвета. Гематоидин не содержит железа и образуется в очагах некроза без доступа кислорода. Внутри клеток кристаллы гематоидина не встречаются. Наличие гематоидина в моче наблюдается при калькулезном пиелите, абсцессах почки, предстательной железы. Гематоидин можно также наблюдать в мелких некротических клочках из новообразований шейки матки, мочевого пузыря и почек. С азотной кислотой дает быстро исчезающее синее окрашивание.



Рис. 2-1-20. Кристалл гематоидина.

Гемосидерин.

Гемосидерин встречается в осадке мочи в виде аморфных масс, которые осаждаются на всех элементах мочевого осадка, придавая им буроватый оттенок.

Гиппуровая кислота.

Причины появления в моче кристаллов голи гиппуровой кислоты:

Употребление продуктов, в которых содержится большое количество бензойной кислоты (черника, брусника), гнилостные процессы в кишечнике.

Креатинин (Creatinin).

Таблица 2-7. Свойства креатинина.

Название	Креатинин
Английское название	Cratinin
Формула	
Молекулярный вес	113,12
Размер молекулы	
Содержание г/л	5,9-13 мг/л
Содержание ммоль/л	0,053-0,115 ммоль/л
Содержание муж ммоль/л	0,088-0,177 ммоль/л
Содержание жен ммоль/л	0,044-0,141 ммоль/л
Патология ммоль/л	>0,292 ммоль/л
Максимально рег ммоль/л	0,315 ммоль/л
Растворимость	
Кристаллы	

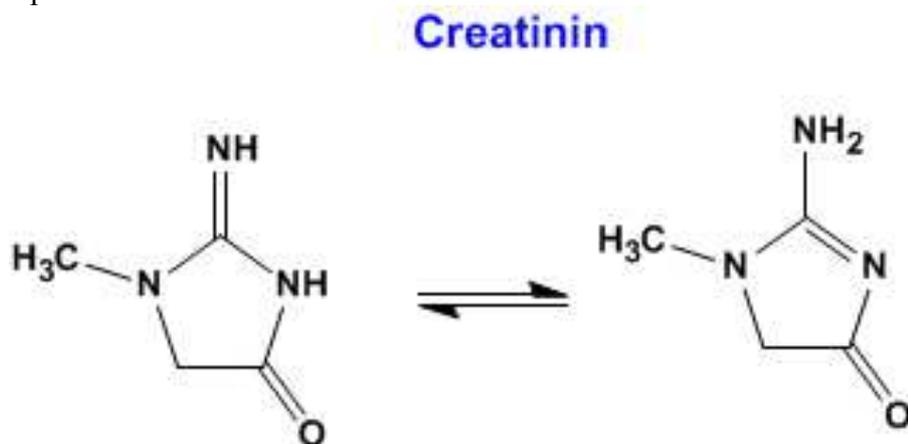


Рис. 2-1-21. Структурная формула креатинина.

Молекулярная масса креатинина-113 г/моль

Норма средняя-0,053-0,115 ммоль/л

Норма для мужчин-0,088-0,177 ммоль/л

Норма для женщин-0,044-0,141 ммоль/л

Патология-0,292-0,342 ммоль/л

Литература.

1989-Ридер Г. Атлас клинической микроскопии мочи. Санкт-Петербург. 1898.

1948-Дльтгаузен А. Я. Диагностика злокачественных новообразований при микроскопическом исследовании секретов и экскретов. Госмедиздат. УССР. 1948.

1976-Краевский В.Я. Атлас микроскопии осадков мочи. М. Медицина. 1976. 168с.

2003-Миронова И.И. Романова Л.А. Атлас осадков мочи. Москва. 2003. 139с.

2.2 Поляризационная микроскопия для исследования кристаллов крови.

1983-Киев-КНМУ

Боднар П.Н. Курик М.В. Приступюк А.М.

Поляризационно-оптические исследования липопротеидов. 1983.

1994-Екатеринбург-Институт кардиологии

Габинский Я.Л. Яковлев Ю.Р. Яковлева С.В.

Текстурный атлас. Инфаркт миокарда и информационно-аналитические возможности поляризационной микроскопии. Екатеринбург. (Екатеринбургский Инфарктный Центр).1994. 56 с.+ Книга

Габинский Я.Л. Яковлев Ю.Р. Яковлева С.В.

Диагностические возможности поляризационной микроскопии закристаллизованных образцов биологических жидкостей. Тезисы международной научно-практической конференции "измерительно-информационные технологии в охране здоровья" Санкт-Петербург 1995. с.116.

1995-Екатеринбург, УПИ

Берг Д.Б.

Способ поляризационного анализа. Патент 2040796. 1995.+

1995-Екатеринбург, НИИ Фтизиопульмонологии

Туринцев Б.Б. Скорняков С.Н. Чугаев Ю.П.

Использование поляризационной микроскопии в определении активности и дифференциальной диагностике туберкулёза лёгких. Пробл. туберкулёза. 1995. №6. с.38-41.

1996-Санкт-Петербург

Фэн Ли Шуан

Поляризационные методы исследования жидких сред в биологии и медицине. Диссертация кандидата технических наук. 1996. Санкт-Петербург.+

1997-Екатеринбург, УГТУ

Скопинов А. Черемых В. А.

Метод поляризационной фотометрии в исследовании кристаллизационных структур биологических жидкостей. Сборник конференции. Москва. 1997. Москва. МОНИКИ. 1997. с.22-25.

Кузнецов Н.Н. Вершинина Г.А. Скопинов С.М. с соавт.

Оптико-поляризационные и рефрактометрические методы в оценке степени тяжести синдрома эндогенной интоксикации у детей. Сб. научных трудов 2-й всероссийской научно-практической конференции «Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения». Москва. 2001. с.30-33.

2000-Екатеринбург, УГМА

Шардина Л.А.

Липидный спектр и поляризационно-оптические свойства крови у женщин с неспецифическим аортоартериитом и системной красной волчанкой в перименопаузальном периоде. Уральский кардиологический журнал 2000. №1.с.27.+

Миляева Н.М. Кузнецов Н.Н. Вершинина Г.А.

Опτικο-поляризационные характеристики плазмы в диагностике степени тяжести гестоза
Материалы научной конференции «Роль новых перинатальных технологий в снижении репродуктивных потерь». Екатеринбург. 2001. с.125-126.

2003-Краснодар-КГМУ

Савина Л.В. Павлищук С.А. Самсыгин В.Ю. Болотова Е.В. Готовцева Л.П. Чекмарева С.Е. Нужная И.А.

Поляризационная микроскопия в диагностике обменных нарушений. Клиническая лабораторная диагностика. 2003. №3. с.11-13.+

2006-Екатеринбург-НИИ вирусных инфекций.

Мальчиков И.А. Л.А. Соколова. Мальчикова Л.П.

Поляризационный метод кристаллографии как диагностический тест для выявления гриппозной и герпетической инфекций. Актуальные проблемы эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней в России и странах ближнего зарубежья. сб. науч. тр. Материалы Всерос. науч.-практ. конференция с междунар. участием. 23-26 мая 2006. Самара. 2006. с.256.

2007-Москва

Кутушов М. В.

Спектры поглощения, люминесценции и степени поляризации плазмы крови у здоровых и больных. Мир фармации и медицины. №21 (218) 04.06.2007 с.12.+

Кутушов М. В.

Метод определения степени поляризации высушенной плазмы. №21 (218) 04.06.2007 с.14.+

Кутушов М. В.

Метод определения степени поляризации высушенной плазмы. Журнал «Мир фармации и медицины» №21 (218). 2007. с.14.

Кутушов М.В.

Поляризатор-усилитель и его значение в повышении качества диагностики и терапии в системе «ИМЕДИС-ТЕСТ» 16 международная конференция: «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии» Часть 2 стр. 33. Москва. апрель 2010г.

Шрайбман М.М. Кутушов М.В. Гринштейн М.М.

Поляризатор усилитель и его значение в повышении качества диагностики и терапии в системе "ИМЕДИС-ТЕСТ". Тезисы и доклады. 16 международная конференция "Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии" Часть 2. М.: ИМЕДИС, 2010. с.33-39.

2010-Екатеринбург-УГМА

Емельянов Станислав Станиславович

Роль методов рефрактометрии и поляризационной микроскопии в определении тактики лечения больных с острой спаечной тонкокишечной непроходимостью. Диссертация кандидата медицинских наук. Екатеринбург. 2010. 106с. д+

2010-Санкт-Петербург

Куликов В.Е. Кидалов В.Н. Медников Е.Ю. Хадарцев А.А.

Полиполяризационный метод исследования мелкозернистых структур в научных исследованиях на основе системы технического зрения. Вестник новых медицинских технологий. 2010. т.17. №1. с.7-8.+

Кидалов В.Н. Куликов В.Е. Хадарцев А.А.

Перспективы использования метода полиполяризации в биологии и медицине. Вестник новых медицинских технологий. 2010. т.17. №4. с.12-15.+

2010-Киргизия, Бишкек, КМИ

Ниязова Ф.Р. Линовицкий Д.А. Бейсембаев А.А.

Поляризационно-оптическое исследование сыворотки крови при экспериментальном остеомиелите. 2010. с.205-206.+

2.3 Поляризационная микроскопия для исследования синовиальной жидкости.

2.3.1 Состав синовиальной жидкости.

Синовиальная жидкость (synovial fluid)-это густая эластичная масса, заполняющая полость суставов, и выполняет функцию внутрисуставной смазки.

Состав синовиальной жидкости:

Вода-95%,
Сухой осадок-5%,
Белок-3%.

Свойства синовиальной жидкости:

Плотность-1,010 г/см³

Синовиальная жидкость состоит из двух основных компонентов-жидкостного и белкового-полисахаридного.

1-Жидкостная компонента является транссудатом крови, и по составу имеет большое сходство с плазмой крови.

2-Белково-полисахаридный компонент обеспечивает вязко-эластичные свойства синовиальной жидкости, и состоит из протеогликана-гиалуроновой кислоты (ГУК), гиалуронан-полисахарид из группы гликозаминогликанов.

Синовиальная жидкость имеет сложную структуру. В ее составе выявлены белково-полисахаридные комплексы, представляющие собой объемные агрегаты ГУК и протеинов, они имеют размер 100-1000 нм.

-May В.К. Проблемы трения и смазки: Труды амер. общества инженеров-механиков. 1969. №2. с.131-141.

-Walker P.S. Unsworth A. Dowson D. et al. // Ann. Rheum. Dis. 1970. V.29. P.591-602.

2.3.2 История метода кристаллизации синовиальной жидкости.

1962-Blumenkrantz N. Rhythmic crystallization of synoval fluids. Lav Um 1962. 33. p.511-513. (Spain).

1987-Киев-КМИ

Чуботарева В.Д. Мельник А. Бурлай В.Г. и др.

Кристаллоскопическая диагностика ревматических и неревматических кардитов у детей. Вопросы охраны материнства и детства. 1987. №9. с.61-65.

Бурлай В.Г. Сосновская Т.Е. Снесарь Н.Д. Корнейчук В.В.

Кристаллографический метод в дифференциальной диагностике артритов у детей. Педиатрия, акушерство и гинекология. 1989. №4. с.5.

1994-Екатеринбург, ЕГМА

Ярвиц А.А. Кононенко Е.В. Машкиллейсон А.А. Апатьева Е.А.

Патогенетическое и прогностическое значение кристаллогенных свойств биологических жидкостей у больных красным плоским лишаем. Вестник дермато-венерологии. 1994. №6. с.7-10.

1999-Екатеринбург, УНИИТО

Базарный В.В. Синовиальная жидкость (клинико-диагностическое значение лабораторного анализа). Екатеринбург. 1999. УГМА. с.62.

Базарный В.В. Петрович Н.С. Бердюгина О.В. Поляков В.Ю.

Способ оценки характера внутрисуставного воспаления. Патент 2159434. 2000.

Материал для исследования берут из средней части надосадочного слоя после центрифугирования синовиальной жидкости. Исследуемый образец помещают в солевую среду-0,9%-ный раствор хлорида натрия и определяют показатель поглощения в оптических единицах и при значении коэффициента поглощения менее 0,06 оптических единиц делают заключение об острой фазе воспаления.

2001-Москва, МОНИКИ

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н.

Морфология биологических жидкостей человека. Москва. Хризостом. 2001. 304с.

Шатохина С.Н. Зар В.В. Волошин В.П. Шабалин В.Н.

Диагностика артроза по морфологической картине синовиальной жидкости. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2010. №2. с.20-24.

Шатохина С.Н. Зар В.В. Волошин В.П. Петушкова Л.Ю. Канаев А.С. Шабалин В.Н.

Новое в диагностике артроза по морфологической картине синовиальной жидкости. Медицинский алфавит. 2010. т.4. №20. с.34-37.

Зар В.В. Волошин В.П. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Значение биоминерализации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях суставов. Альманах клинической медицины. 2010. №22. с.21-24.

Шатохина С.Н. Зар В.В. Волошин В.П. Шабалин В.Н.

Способ диагностики артроза. Патент 2429476. 2011.+

Каплю синовиальной жидкости помещают на поверхность пластика, дегидратируют и одновременно наблюдают под микроскопом. При появлении по периферии капли белковой зоны шириной в 1-2 мм в течение 3-5 минут дегидратации диагностируют артроз.

Шатохина С.Н. Зар В.В. Волошин В.П. Петушков Л.Ю. Шабалин В.Н.

Морфологические структуры синовиальной жидкости в диагностике остеоартроза: состояние и перспективы. Альманах клинической медицины. 2012. №27. с.57-62.

Канаев А.С. Шатохина И.С. Шабалин В.Н.

Новая диагностическая технология «Литос-система» в исследовании синовиальной жидкости больных коксартрозом. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №2. с.41-46.

Шатохина С.Н. Зар В.В. Волошин В.П. Канаев А.С. Шабалин В.Н.

Способ определения дегенеративно-дистрофических изменений в хрящевой ткани сустава. Патент 2441236. 2012.

Предлагается способа определения дегенеративно-дистрофических изменений в хрящевой ткани сустава. Сущность способа заключается в том, что проводят исследования фации синовиальной жидкости путем рентгеноспектрального микроанализа. Определяют процентное содержание Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Zn по всей площади фации. При выявлении 0,5-0,7% фосфора и 1,8-2,0% кальция от общего процентного распределения в указанном спектре химических элементов диагностируют дегенеративно-дистрофические изменения в хрящевой ткани на доклинической стадии.

Канаев Алексей Семенович

Разработка оптимальных подходов к эндопротезированию крупных суставов у больных старших возрастных групп. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 2012.

2004-Волгоград-ВГМА

Самуев С.Р. Новочадов В.В. Маланин Д.А. Деревянко И.В. Черезов Л.Л.

Драинг синовиальной жидкости: основные феномены и их потенциальное диагностическое значение. Конференция Москва. 2004. с.39-41.

Самусев С.Р.

Морфология синовиальной жидкости у больных с травматической и дегенеративно-дистрофической патологией коленного сустава. Материалы III Всерос. университетской науч.-практ. конференции молодых ученых и студентов по медицине. Тула. 2004. с.214-215.

Самусев Светозар Рудольфович

Кристаллография синовиальной жидкости в оценке результатов артроскопии и вискоасплементарной терапии у больных с гонартрозом. Диссертация кандидата медицинских наук. Саратов. 2009. 131 с.

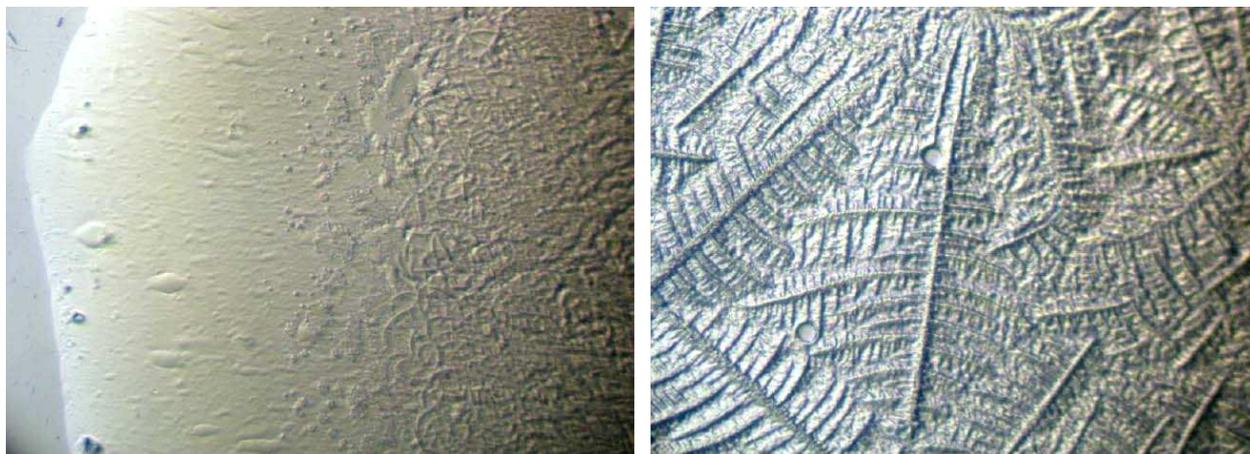


Рис. 2-3-1. Кристаллограмма синовиальной жидкости в норме. Краевая и центральная зона.

Самусев С.Р. Маланин Д.А. Новочадов В.В. Писарев В.Б.

Способ прогнозирования эффективности вискоасплементарной терапии при остеоартрозе коленного сустава. Патент 2370218. 2009.+

Для прогнозирования эффективности вискоасплементарной терапии при остеоартрозе коленного сустава берут синовиальную жидкость коленного сустава путем его пункции. Получают фацию для исследования синовиальной жидкости. Проводят фотометрию фации синовиальной жидкости, определяют яркость периферической и центральной зон фации. Вычисляют соотношение яркостей периферической зоны к центральной зоне. При значении полученного соотношения менее 1,2 прогнозируют высокоэффективное проведение вискоасплементарной терапии. При значении в пределах от 1,2 до 1,8-прогнозируют умеренно эффективное проведение вискоасплементарной терапии. При значении полученного соотношения свыше 1,8 эффект от проведения вискоасплементарной терапии сомнителен.

2011-Омск-ОГУ

Герк С.А. Измайлов Р.Р. Голованова О.А.

Изучение биокристаллизации с участием синовиальной жидкости человека. Конференция Миасс. 2011. с.99-102.

2012-Ярославль-ЯГМА
Карпов Д.Е. Куликов К.Е.

Влияние некоторых лекарственных препаратов на кристаллизационную способность сыворотки крови и синовиальной жидкости у ревматологических больных. 2012.

2012-Москва-НИИ Геронтологии
Канаев А.С. Шатохина И.С. Шабалин В.Н.

Новая диагностическая технология «Литос-система» в исследовании синовиальной жидкости больных коксартрозом. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №2. с.41-46.

Канаев Алексей Семенович

Разработка оптимальных подходов к эндопротезированию крупных суставов у больных старших возрастных групп. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 2012. 247 с.

2.3.3 Особенности кристаллизации синовиальной жидкости.

У здоровых людей присутствует небольшое количество синовиальной жидкости (до 1-2 см³) и она является мало доступной для изучения. В норме суставная жидкость светло-желтая, прозрачная, очень вязкая и стерильная, в ней не обнаруживаются какие-либо посторонние примеси, частицы взвеси или кристаллические образования. В зависимости от патологии суставов цвет синовия становится светло-желтым, соломенным, лимонным, янтарным, розовым, бурым, зеленоватым, серым, молочно желтым, белым. Различают 4 степени прозрачности: прозрачная, полупрозрачная, умеренно мутная, интенсивно мутная. При не воспалительных заболеваниях суставов осадок отсутствует или аморфный, незначительный. Артриты характеризуются довольно выраженным осадком, состоящим из обрывков клеточных мембран, фибриновых нитей, коллагеновых волокон, обломков хряща и синовиальной оболочки. Можно наблюдать зернистый осадок (так называемые «рисовые тельца»), образованный из фрагментов насыщенной фибрином некротической синовиальной оболочки.

В синовиальной жидкости присутствует муцин-комплекс гиалуроновой кислоты с белками. Гиалуроновая кислота (гиалуронат) является гликозаминогликаном, содержащим уроновые кислоты без сульфатных групп. Относительная молекулярная масса ее в норме равна примерно 5000 кД (размер молекулы весьма лабилен и зависит от степени полимеризации, которая быстро меняется). У больных с артритами молекулярная масса гиалуроновой кислоты уменьшается до 2000 кД.

Гиалуроновая кислота определяет высокую вязкость нормальной синовиальной жидкости, которая на 20% превышает вязкость плазмы крови. При заболеваниях суставов вязкость синовия уменьшается (вдвое и более), что связано с деполимеризацией гиалуроновой кислоты или же с образованием низкополимерных гиалуронатов вследствие нарушения процессов синтеза.

С помощью поляризационного микроскопа в проходящем свете в синовиальной жидкости идентифицируют кристаллы солей органических кислот. Ураты и пирофосфат кальция имеют противоположные оптические свойства. Исследование солей мочевой кислоты в поляризационном микроскопе дает сильное негативное двойное лучепреломление, тогда как кристаллов кальция-позитивное. Высокой чувствительностью при выявлении мочекислых соединений у больных подагрой обладает и обычная световая микроскопия. Ураты имеют игольчатую или палочковидную форму, длиной 2-7 мкм с углом экстинции светопреломления равным 45°. Нередко определенные трудности вызывает дифференциация уратов и кристаллов солей кальция. В таких случаях рекомендуется прибегать к растворяющему эффекту уриказы по отношению к мочекислым соединениям и этилендиамидтетрауксусной кислоты по отношению к кальцию.

Особенность кристаллизации синовиальной жидкости (СЖ) состоит в том, что уже в нативном (исходном) состоянии в ней содержатся кристаллы различных веществ. В норме СЖ не содержит кристаллов, они обнаруживаются при различных заболеваниях суставов. Например, при подагре встречаются кристаллы моноурата натрия.

В синовиальной жидкости (synovial fluid) кристаллы встречаются при различных заболеваниях. Острый моноартрит, острый моноартикулярный артрит (acute monoarthritis, acute monoarticular arthritis).

Артрит-заболевание, связанное с поражением суставов.

Моноартикулярный артрит-поражение одного сустава.

В синовиальной жидкости наблюдаются сферолиты липидов, которые в скрещенных поляроидах дают Мальтийский крест.

Подагра (gout), (артрит микрокристаллический-подагрический артрит).

В синовиальной жидкости наблюдаются кристаллы моноурата натрия ($C_5H_3NaN_4O_3$)(МУН)(monosodium urate). Кристаллы имеют игольчатую форму. Кристаллы обладают отрицательным двойным лучепреломлением. Кристаллы имеют желтый цвет, если ориентированы вдоль оси красного компенсатора. Свежую синовиальную жидкость исследуют на наличие кристаллов моноурата натрия. Кристаллы игольчатой формы располагаются вне-или внутриклеточно. Внеклеточная локализация кристаллов, как правило, наблюдается в синовиальной жидкости, взятой из пораженных суставов в межприступном периоде. При подагре в синовиальной жидкости с помощью поляризационной микроскопии можно так же наблюдать свечение игольчатых кристаллов мочевой кислоты.

Псевдоподагра (артрит микрокристаллический-пирофосфатная артропатия-ПАП).

В синовиальной жидкости наблюдаются кристаллы пирофосфата кальция дегидрата ($CaP_2O_7 \cdot 2H_2O$).

Кристаллы имеют ромбовидную или прямоугольную форму, в виде коротких прямых прутьев. Кристаллы обладают положительным двойным лучепреломлением. Кристаллы имеют голубой цвет, если ориентированы вдоль красного компенсатора. Существует мнение, что кристаллы пирофосфата кальция не образуются в синовиальной жидкости, а попадают из суставного хряща в полость сустава, где и вызывают воспалительную реакцию.

Для идентификации большинства кристаллов в СЖ используют метод поляризационной микроскопии при увеличении 300-500. Поиск кристаллов рекомендуется проводить в осадке СЖ, полученном при центрифугировании. Подсчет кристаллов проводят в нативном препарате цельной СЖ.

Кристаллы, которые встречаются в синовиальной жидкости:

1-Кристаллы моноурата натрия ($C_5H_3NaN_4O_3$) игловидной или полосковидной формы длиной 2-30 мкм, обладают сильным двулучепреломлением, хорошо различимы в нативном препарате и легко отличаются от других кристаллов. В поляризационном микроскопе на черном фоне игольчатые кристаллы хорошо видны как «белые искры». Эти кристаллы часто обнаруживаются внутриклеточно в нейтрофилах и макрофагах. Кристаллы моноурата натрия типичны для подагры.

2-Пирофосфат кальция-кальций пирофосфат дигидрат или дигидропирофосфат кальция (CaPPD) $Ca_2P_2O_7 \cdot 2H_2O$. Эти кристаллы имеют форму коротких или длинных полосковидных прямоугольников или ромбов с тупыми концами размером 2-10 мкм и обладают слабым двулучепреломлением, растворимы в 10 % растворе ЭДТА. Эти кристаллов в синовиальной жидкости обнаруживаются при хондрокальцинозе и пирофосфатной артропатии.

3-Гидроксиапатит- $Ca_5(PO_4)_3OH$ -кристаллы очень мелкие, практически не различимы при обычном увеличении ни в световом, ни в поляризационном микроскопах. В поляризационном микроскопе можно обнаружить только друзы этих кристаллов размером 5-20 мкм. В фазовоконтрастном микроскопе кристаллы гидроксиапатита обнаруживаются внутри полиморфноядерных лейкоцитов (нейтрофилов) и внеклеточно, как светлые диски диаметром 2-3 мкм. Эти кристаллы могут быть обнаружены по яркокрасной окраске при применении ализаринового красного.

Таблица 2-8. Появление кристаллов при различных заболеваниях.

Объект	Нарушение обмена липидов	Нарушение мочевого (подагра)	обмена кислоты	Разные кристаллы
Синовиальная жидкость	Острый моноартрит(5)	-артрит микрокристаллический-подагрический артрит(8) (кристаллы натрия, кристаллы кислоты)	моноурата мочевого	артрит микрокристаллический-пирофосфатная артропатия(9) (кристаллы пирофосфата кальция)

Фосфаты.

При заболевании «псевдоподагра» (хондрокальциноз, пирофосфатная артропатия) в синовиальной жидкости образуются кристаллы пирофосфата кальция дигидрата- $\text{Ca}_2(\text{P}_2\text{O}_7)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Calcium pyrophosphate). Наиболее достоверным способом обнаружения и идентификации кристаллов является микроскопия в поляризованном свете с применением компенсатора, при которой определяется способность кристаллов пирофосфата к слабому **положительному двойному лучепреломлению**.

Бунчук Н.В. Болезнь отложения кристаллов пирофосфата кальция. Терапевтический архив. 1985, т.57, №2, с.132,

Бунчук Н.В. Болезнь отложения кристаллов пирофосфата кальция дигидрата. Руководство по внутренним болезням. Ревматические болезни. Под ред. В.А. Насоновой, Н.В. Бунчука. М. Медицина. 1997. с.374-379.

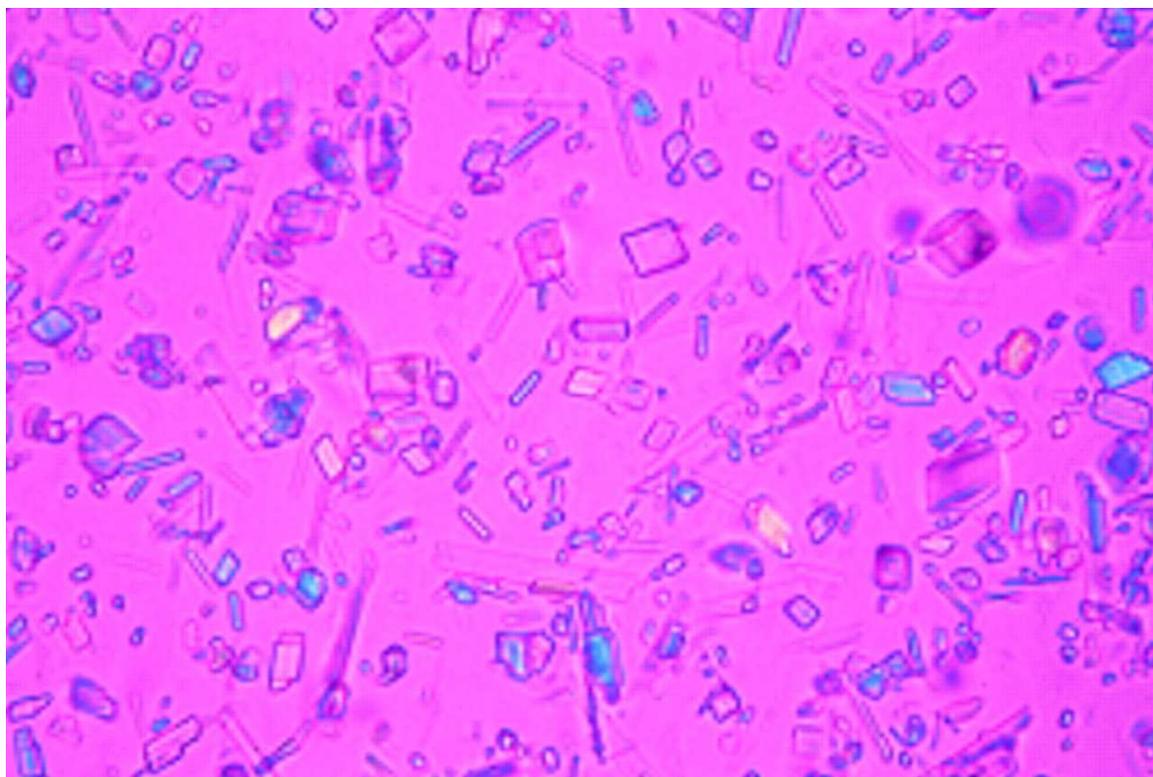


Рис. 2-3-2. Кристаллы пирофосфата кальция в синовиальной жидкости. Поляризованный свет с компенсатором.

В синовиальной жидкости встречаются игольчатые кристаллы уратов натрия и пирофосфатов кальция. Эти кристаллы различаются знаком показателя двулучепреломления.

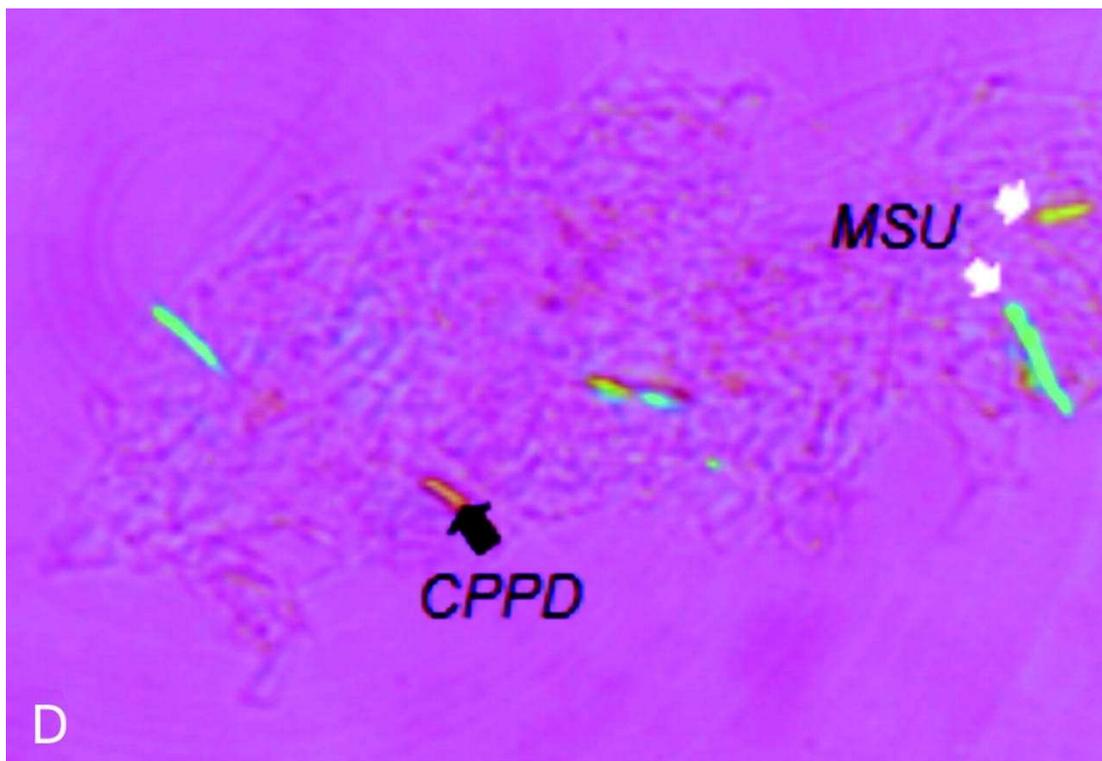


Рис. 2-3-3. Синовиальная жидкость в поляризованном свете с компенсатором. Увеличение 400х.
CPPD-calcium pyrophosphate-пирофосфат кальция,
MSU-monosodium urate-моноурат натрия.

Для кристаллизации синовиальной жидкости возможно применение Литос-системы, которая применяется для кристаллизации мочи:

2012-Москва-НИИ Геронтологии

Канаев А.С. Шатохина И.С. Шабалин В.Н.

Новая диагностическая технология «Литос-система» в исследовании синовиальной жидкости больных коксартрозом. Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2012. №2. с.41-46.

2.4 Поляризационная микроскопия для исследования желчи.

Желчь (bile)-жидкость желтого цвета, вырабатывается печенью и накапливается в желчном пузыре. В сутки вырабатывается от 0,5 до 1,2 л желчи.

Состав желчи:

Вода-97,5%.

Сухой остаток-2,5%.

Свойства желчи:

Плотность-от 1,008 до 1,015 г/см³.

pH-от 7,3 до 8,0

Мицелярный состав желчи.

Желчь имеет сложный состав. В зависимости от концентрации трех основных компонент: желчные кислоты, холестерин и фосфолипиды, холестерин может находиться либо в растворенном состоянии, либо выпадать в осадок в виде кристаллов. При нарушении нормального состава желчи в желчном пузыре происходит образование желчных камней. Наиболее изученным является процесс образования первичных холестериновых камней, которые в чистом виде или с небольшими примесями желчных пигментов и кальциевых солей встречаются наиболее часто, составляя более 75-80 % всех конкрементов. Синтезируемый гепатоцитами холестерин нерастворим в воде и жидких средах организма, поэтому в состав желчи он поступает «упакованным» в коллоидные частицы-мицеллы. Мицеллы состоят из солей желчных кислот и отчасти лецитина, молекулы которых ориентированы таким образом, что гидрофильные их группы обращены наружу, что обеспечивает устойчивость коллоидного геля (раствора), а гидрофобные внутрь-к нерастворимым гидрофобным молекулам холестерина. В составе мицеллы на 1 молекулу холестерина приходится 6 молекул желчных солей и 2 молекулы лецитина, увеличивающих ёмкость мицеллы. Если по тем или иным причинам желчные кислоты оказываются не в состоянии обеспечить формирование стабильных мицелл, желчь становится литогенной и холестерин выпадает в осадок, что обуславливает возникновение и рост камней соответствующего состава. При нормальном содержании желчных солей нестабильность мицелл и литогенность желчи может определяться и избыточным синтезом, и выделением в желчь холестерина: возникает относительная недостаточность желчных солей.

Желчь представляет собой мицелярный раствор. Холестерин, практически не растворимый в воде, транспортируется в растворенном состоянии в желчи благодаря ее мицелярному строению. Этот процесс называют коллоидным растворением-солюбилизацией.

Желчные кислоты являются поверхностно-активными, амфипатическими молекулами, способными к самоагрегации. При этом благодаря очень узкой концентрационной норме, называемой критической концентрацией мицеллизации, образуются простые мицеллы. Простые мицеллы обладают выраженной способностью к растворению липидов, формируя смешанные мицеллы.

Считают, что смешанные мицеллы имеют цилиндрическое строение: цилиндрический ствол заполнен полярными липидами, а молекулы желчных кислот располагаются между полярными концами липидных молекул с гидрофильными сторонами, обращенными к водному окружению, что и обуславливает их гидрофильность (водорастворимость).

Смешанные мицеллы содержат обязательные компоненты-желчные кислоты, расположенные снаружи, фосфолипиды (в основном фосфатидилхолин-лецитин) и холестерин, расположенные внутри мицеллы.

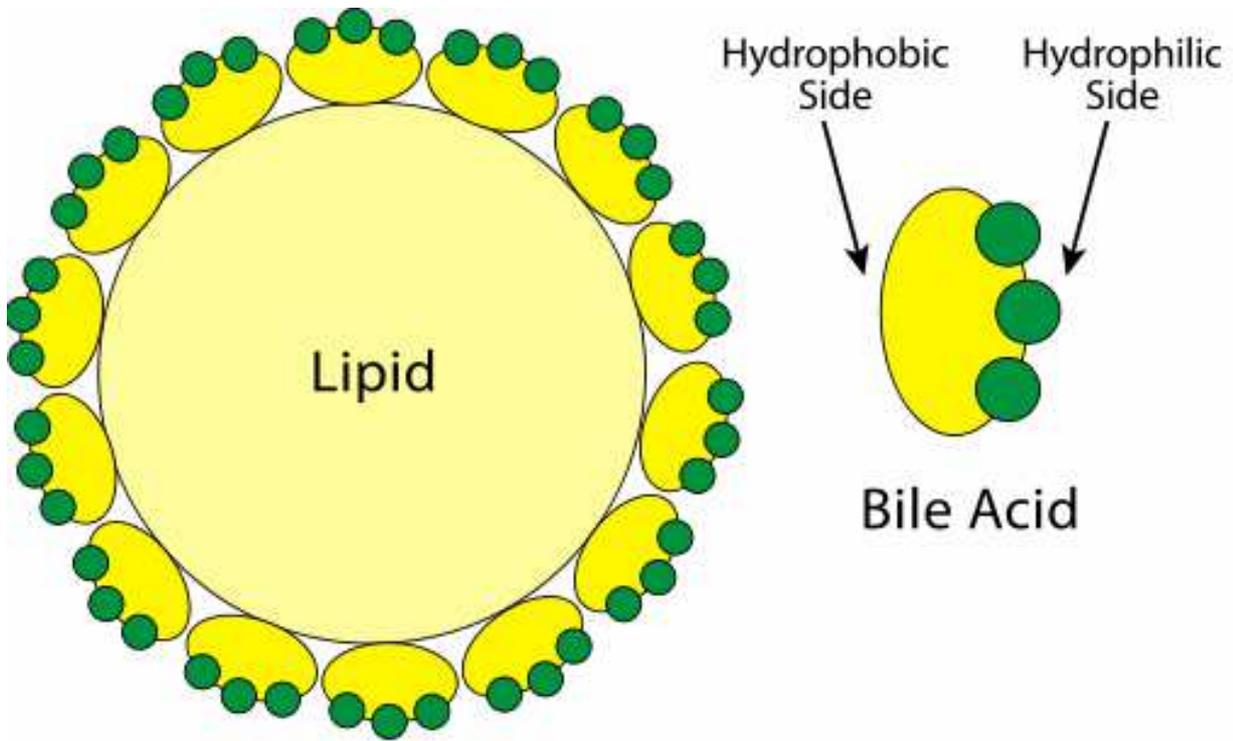


Рис. 2-4-1. Строение мицеллы в желчи.

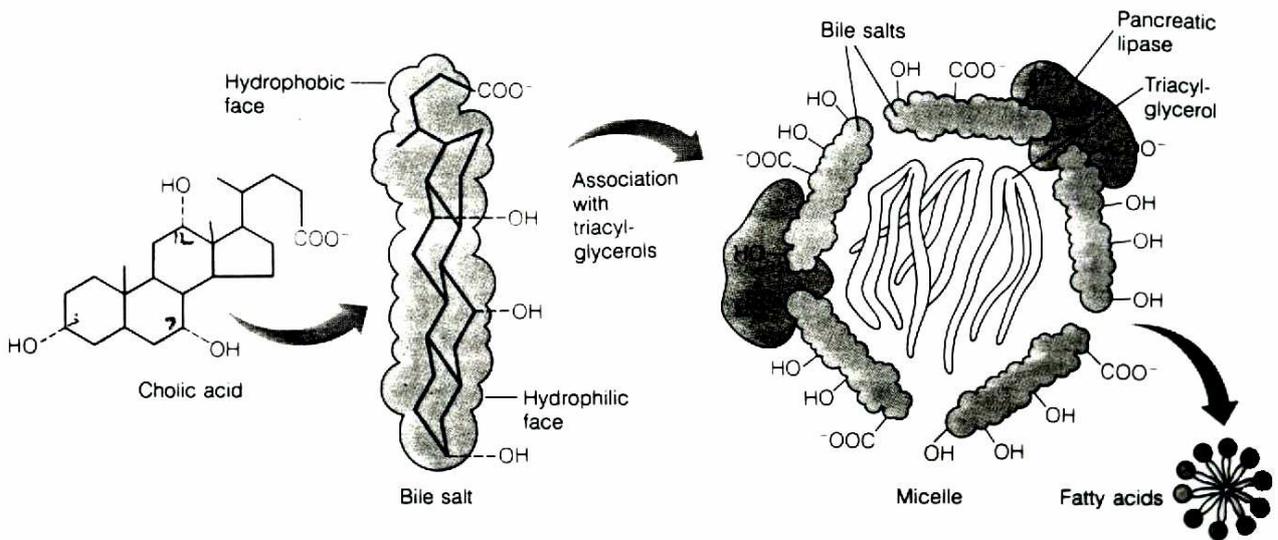
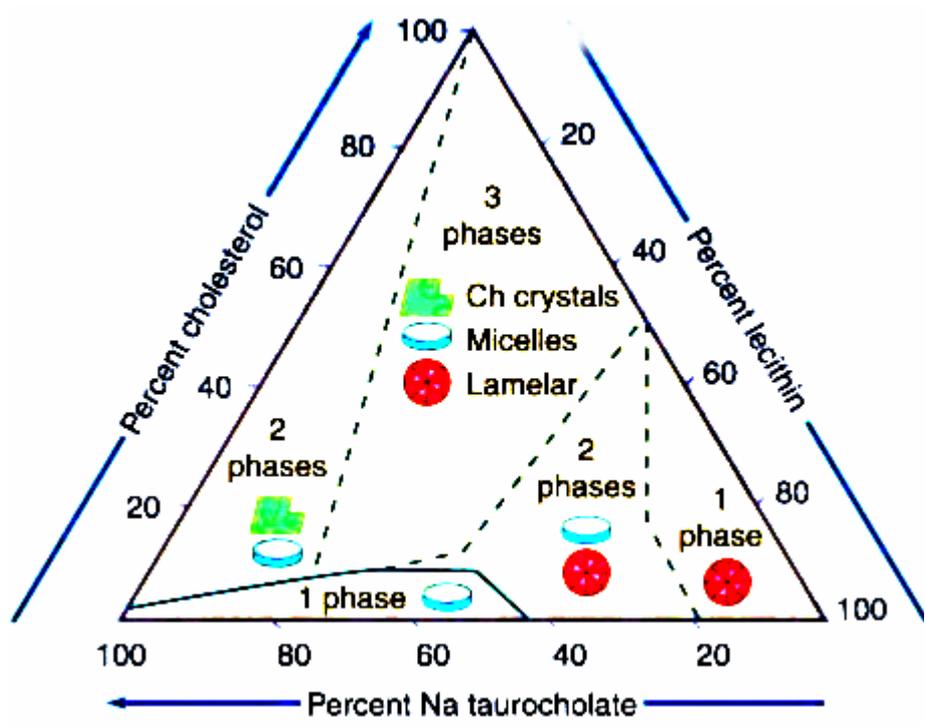


Рис. 2-4-2. Строение мицеллы в желчи.



● – экспериментальные точки
 H – норма (холестерин в растворе)



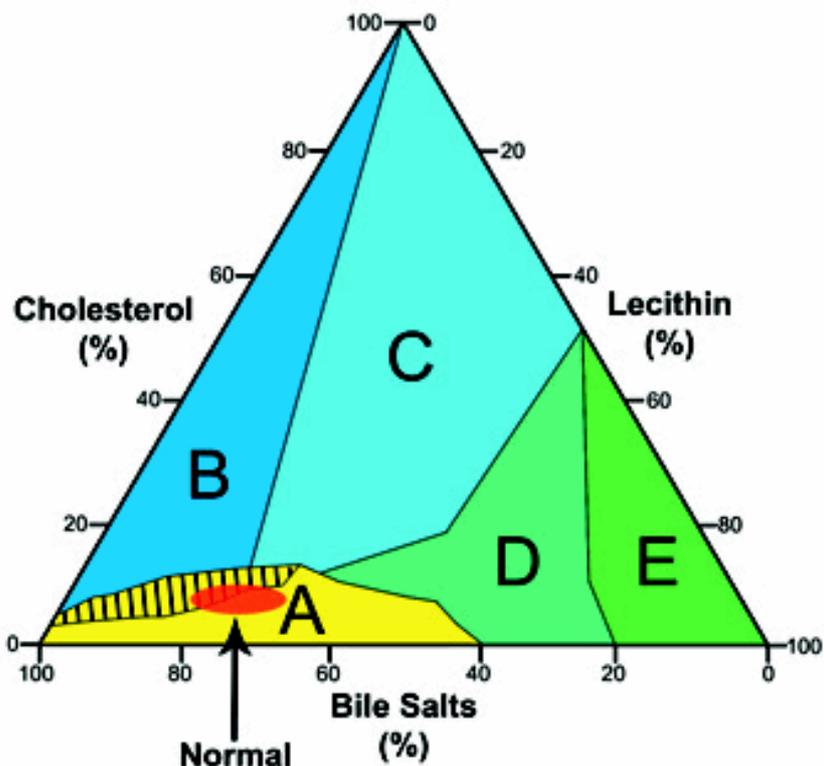


Рис. 2-4-3. Диаграмма устойчивости желчи в зависимости от концентрации трех основных компонент: желчные кислоты, холестерин и фосфолипиды (лецитин). В растворе 10%-компоненты, 90%-вода.

Возможны три фазы: 1-мицеллы, 2-твердые кристаллы моногидрата холестерина, 3-жидкокристаллическая, ламеллярна фаза, везикулы лецитина.

A-1 фаза: мицеллы,

B-2 фазы: мицеллы, кристаллы

C-3 фазы: мицеллы, кристаллы, ламеллярная,

D-2 фазы: мицеллы, ламеллярная,

E-1 фаза: ламеллярная.

В норме холестерин-лецитин-желчные кислоты находятся в соотношении 1-2-7.

Желчная кислота представляет собой недиссоциированную молекулу, плохо растворимую в воде. Конъюгация с глицином или таурином переводит молекулу в ионизированное водорастворимое состояние. Ионизированная молекула соединяется электростатическими связями, в основном с Na^+ , и таким образом становится солью желчной кислоты. В желчных путях и желудочно-кишечном тракте чаще встречаются конъюгированные желчные соли. OH-группы ориентированы в одной плоскости молекулы, а углеводородные цепи в другой. Это позволяет молекуле ориентироваться на границе раздела поверхности вода/жир (с заряженными группами, обращенными к воде), снижая поверхностное натяжение.

1953-Rains – исследовал мицеллярные свойства желчи.

1966- Ralph G. DePalma, Charles A. Hubay, Stanley Levey. The Micellar Properties of Bile. JAMA. 1966; 195(11): p.943-945.

2009-Омск, ОГУ. Голованова Ольга Александровна. Биоминералогия мочевых, желчных, зубных и слюнных камней организма человека. Диссертация доктора геолого-минералогических наук. Томск. 2009.

2.4.1 Кристаллизации желчи методом открытой капли.

1961-Blumenkrantz, N. and Moreno, A. R. Laboratorio, 32, p.101 (1961).

1962-Blumenkrantz N. Rhythmic crystallization of surgically-obtained bile. Lav Um 1962. p.513-514. (Spain).

1962-Blumenkrantz N. Kohan S. Rhythmic crystallization of bile. American Journal of Digestive Diseases. 1962. 7. p.484-488.



Рис. 2-4-4. Ритмическая кристаллизация желчи человека.

1965-Ralph G. DePalma, Stanley Levey (Western Reserve University, Ohio, USA) Arborization Patterns in Human Bile. Nature 207, p.637-638.+

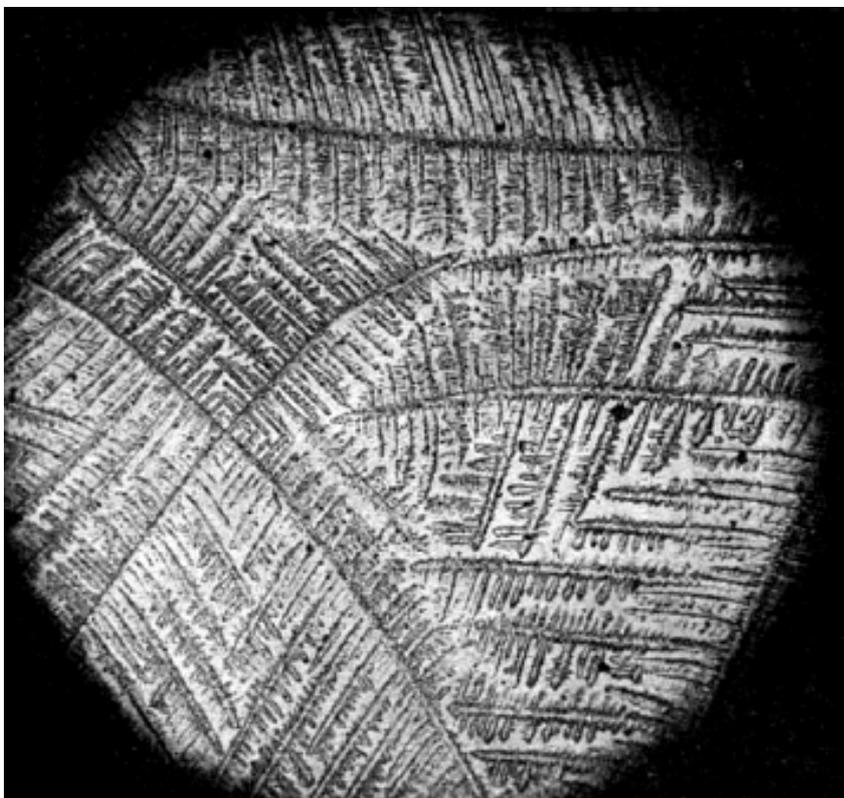


Рис. 2-4-5. Кристаллограмма желчи, увеличение 48х.

1987-Мансуров Х.Х. и др. Сравнительное изучение времени появления осадка и рН желчи в норме и у больных холелитиазом. Терапевтический архив. 1987, №5, с.87-91.

1990-Шевердин Ю.П. Чумак П.Я. Анализ фазового состава желчи как информативный метод диагностики поражений билиарной системы у детей. Республиканский сборник. Н-Новгород. 1990. с.109-117.

1990-Саратов, СГМУ.

Мишин Сергей Геннадьевич. Исследование кристаллических структур желчи в диагностике и хирургическом лечении желчекаменной болезни. Диссертация кандидата медицинских наук. Саратов. 1990.

1991-Киев, Институт экологии человека.

Акимов А.Е. Курик М.В. Тарасенко В.Я. Действие спинорного (торсионного) поля на кристаллизацию мицелярных структур. Биотехнология. 1991. №3. с.69-70. В работе показано, что в норме кристаллизация препарата желчи имеет фрактальную структуру. После воздействия торсионного поля появляется больше деталей крупномасштабной фрактальной структуры.

1992-Украина, Киев, Киевский Национальный Медицинский Университет,

Прима Анатолий Васильевич

Клиническая оценка биофизических и биохимических изменений желчи у больных хроническими холециститами. Диссертация кандидата медицинских наук. Киев. 1992.

1992-Прима А.В. Значение кристаллографии для диагностики дискенезии желчевыводящих путей. Врачебное дело. 1992. №6. с.106-109.

1997-Москва, РГМУ

Чернякевич П.Л. Фдоров Е.Д. Орлов С.Ю. Значение исследования микрокристаллических структур желчи в диагностике желчекаменной болезни. Конференция. Москва. 1997.

1997-Москва, МОНИКИ

Инюткина Н.В. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Диагностическое значение зональных структур желчи. Кристаллографические методы исследования в медицине: Сб. науч. тр. I Всеросс. научно-практ. конф. М. 1997. с.127-129.

1998-Шабалин В.Н. Шатохина С.Н. Инюткина Н.В. Способ прогнозирования желчнокаменной болезни и диагностики калькулезного холецистита. Патент 2123699. 1998. Наносят на поверхность предметного стекла тонкий слой желчи, высушивают 20 мкл желчи в виде капли на прозрачной поверхности при температуре 18-28°C и определяют количество лейкоцитов в препарате желчи при микроскопическом исследовании. При наличии по всей поверхности высушенной капли кристаллов солей и количестве лейкоцитов 1-10 в препарате диагностируют желчнокаменную болезнь, а при той же картине кристаллизации и количестве лейкоцитов свыше 10 диагностируют калькулезный холецистит.

2002-Инюткина Наталья Владимировна. Морфология желчи при возрастных патологических изменениях желчевыводящих путей. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2002. 97с.

2004-Инюткина Н.В. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Способ прогнозирования риска развития желчекаменной болезни. Патент 2224252. 2004.+ Отобранную пробу желчи выдерживают в пробирке в течение 24 ч при температуре +4-6°C, наносят на поверхность предметного стекла в количестве 10-20 мкл. в виде капли, высушивают в течение 18-24 ч при температуре 20-30°C, проводят микроскопическое исследование, и при наличии разнонаправленных трещин по всей поверхности образца прогнозируют риск развития желчнокаменной болезни.

2001-Нижний Новгород, НГМА

2001-Потехина Ю. П. Зубеев П.С. Страхов А. В. Бузоверя М.Э. Яхно Т.А. Щербак Ю.П. Кристаллография и вискозиметрия желчи при желчнокаменной болезни. Клиническая лабораторная диагностика. 2001. №3. с.33-35.+

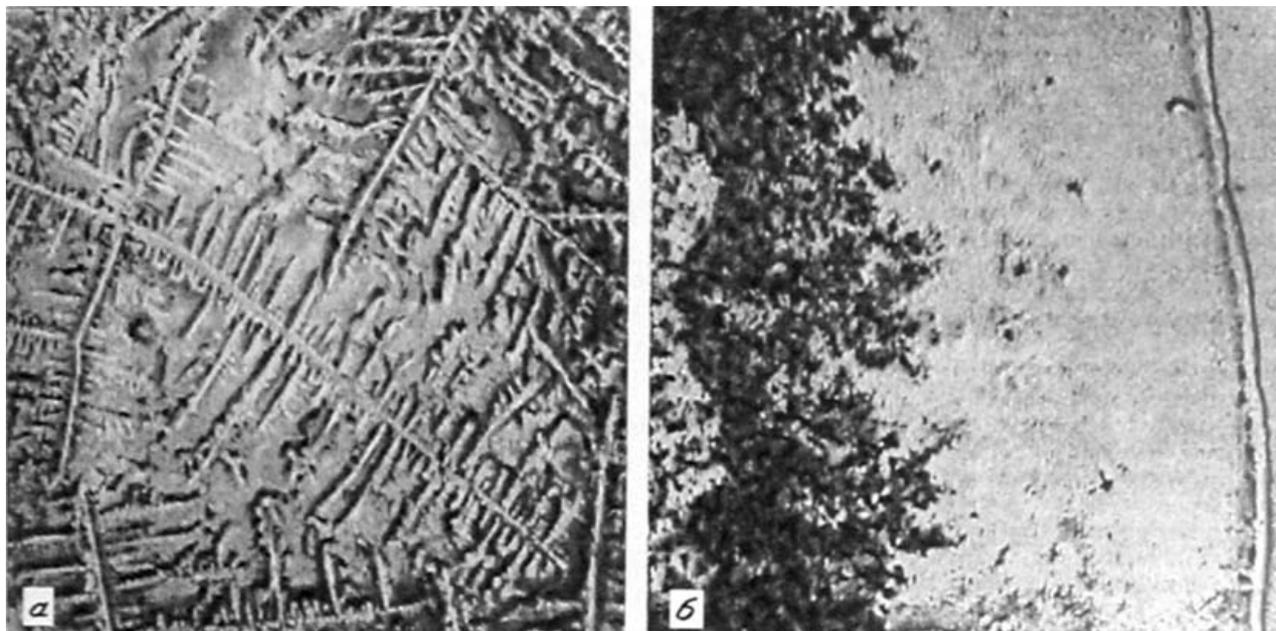


Рис. 2-4-6. Кристаллограмма желчи из желчного пузыря, центральная и краевая зона.

2007-Страхов А.В. Потехина Ю.П. Зубеев П.С. Гордцов А.С. Способ прижизненного определения вида органических камней желчного пузыря. Патент 2299436. 2007.+

Для определения вида органических камней исследуют желчь пациента методом клиновидной дегидратации. Желчь предварительно высушивают на предметном стекле в течение 18-24 часов при комнатной температуре и минимальном движении воздуха. Полученную фацию исследуют с помощью микроскопа. При наличии в периферической зоне фации телец черно-коричневого цвета округлой формы судят об отсутствии одиночного холестеринавого камня и о наличии множественных холестериновых и/или пигментных камней.

2002-Москва, НИИ Геронтологии

2002-Инюткина Наталья Владимировна. Морфология желчи при возрастных патологических изменениях желчевыводящих путей. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2002.

2003-Нижний Новгород, НГМА

2003-Потехина Ю.П. Страхов А.В. Потехин П.П. Зубеев П.С. Щербак Ю.П. Бузоверя М.Э. Способ диагностики обострения хронического холецистита. Патент 2197728. 2003. С помощью микроскопа анализируют структуру предварительно высушенной стандартным образом капли желчи и при наличии кристаллов в виде дендритов в центральной зоне диагностируют обострение хронического холецистита, а в случае слабо структурированной или аморфной центральной зоны диагностируют отсутствие обострения хронического холецистита. Способ позволяет выбрать адекватную тактику лечения при холециститах.

2003-Потехина Ю.П. Страхов А.В. Зубеев П.С. Бузоверя М.Э. Щербак Ю.П. Способ установления причины возникновения механической желтухи. Патент 2199744. 2003. Сущность способа: при обследовании состояния желчевыводящих путей с помощью чрескожной чреспеченочной пункционной холангиографии под контролем УЗИ дополнительно осуществляют забор порции желчи, наносят каплю желчи объемом 0,02 мл на предметное

стекло, высушивают при комнатной температуре при минимальном движении воздуха в течение 18-24 ч, исследуют с помощью микроскопа и при обнаружении в центральной зоне образца кристаллов ромбовидной формы с отходящими от них дендритами диагностируют опухолевый генез механической желтухи, а при наличии только дендритоподобных кристаллов или при аморфной центральной зоне высушенной капли диагностируют неопухолевый генез механической желтухи.

2007-Страхов А.В. Потехина Ю.П. Зубеев П.С. Гордецов А.С. Способ прижизненного определения вида органических камней желчного пузыря. Патент 2299436. 2007. Желчь предварительно высушивают на предметном стекле в течение 18-24 часов при комнатной температуре и минимальном движении воздуха. Полученную фацию исследуют с помощью микроскопа. При наличии в периферической зоне фации телец черно-коричневого цвета округлой формы судят об отсутствии одиночного холестеринового камня и о наличии множественных холестериновых и/или пигментных камней.

2004-Смоленск, СГМА

2004-Борсуков А.В. Маринич Т.В. Морфологические показатели сыворотки крови, желчи в диагностическом алгоритме осложненного течения хронического калькулезного холецистита. Функциональная морфология биологических жидкостей. Материалы 3 Всероссийской научно-практической конференция Москва. 2004. с.76-77.

2004-Борсуков А.В. Маринич Т.В. Алимов А.В. и др. Медико-социальные аспекты прогнозирования течения хронического калькулезного холецистита с применением метода морфологического исследования сыворотки крови и желчи. Методологические и медико-психологические аспекты здорового образа жизни. Материалы 2 межвузовской научно-практической конференция Смоленск. 2004. с.14-18.

2004-Борсуков А.В. Маринич Т.В. Алимов А.В. и др. Применение морфологического исследования сыворотки крови, желчи для прогноза течения обострения хронического калькулезного холецистита. «Ошибки» природы. цивилизации. медицины и болезни органов пищеварения. Перспективы гастроэнтерологии. Труды 32 конференция гастроэнтерологов. Смоленск. 2004.С.215-219.

2008-Ижевск, ИМА

2008-Поздеев А.Р. Использование количественной оценки изображений микрокристаллов для посмертной скрининговой диагностики причин смерти. Проблемы экспертизы в медицине. 2008. 31. с 27-31.+ В работе исследуется кристаллизация ликвора, крови, мочи и желчи методом открытой капли.

2010-Украина, Симферополь, КГМУ

2010-Лагунова Н.В. Лебедева О.Д. Характеристика биохимических и физико-химических свойств желчи у детей с функциональными расстройствами гепатобилиарной зоны. Таврический медико-биологический вестник. 2010. т.13. №1(49). с.133-136.+

2.4.2 Кристаллизация желчи методом закрытой капли.

1966-**Small D.M.**, Bourgès M.C., Dervichian D.G. The biophysics of lipidic associations. I. The ternary systems: lecithin-bile salt-water. Biochim Biophys Acta. 1966 Dec 7; 125(3): p.563-80.

F.M. Konikoff, D.S. Chung, J.M. Donovan, **D.M. Small**, and M.C. Carey. Filamentous, helical, and tubular microstructures during cholesterol crystallization from bile. Evidence that cholesterol does not nucleate classic monohydrate plates. J Clin Invest. 1992 September; 90(3): 1155-1160. Создание на поверхности стекла гидрофобной лецитиновой пленки способствует стандартизации условий

кристаллизации и наиболее эффективного текстурообразования. Этот метод был предложен Donald M. Small (1977). Он исследовал желчь под поляризационным микроскопом. Капля желчи объемом 10 мкл помещалась на предметное стекло и накрывалась покровным стеклом.

1981-Рига-РМИ

1981-Рубенс Ю.П. Скуя Н.А. Новые методы диагностики и лечения в клинике внутренних болезней. Рига. 1981. с.142-144.

1982-Рубенс Ю.П. Скуя Н.А. Способ диагностики хронического холецистита. Патент 930051. 1982. Проводится анализ анизотропных структур в желчи при поляризационной микроскопии. При выявлении скоплений холестерина диагностируют хронический калькулезный холецистит, а при выявлении единичных гранул холестерина диагностируют хронический холецистит с дискринией желчного пузыря.

1983-Екатеринбург-УГМА

1983-Запецкий Е.В. Кононенко Е.В. Особенности кристаллизации холестерина в желчи. Биофизика. 1983. т.28. выпуск 4. с.701-703.+

1986-Запецкий Евгений Васильевич. Диагностическое значение исследования фазового состава желчи в хирургии холецистита. Диссертация кандидата медицинских наук. Свердловск, 1986.+

1986-Кононенко Е.В. Запецкий Е.В. Лисиенко В.М. Минц Р.И. Способ диагностики желчно-каменной болезни. Патент 1209168. 1986. Проводится диагностика желчекаменной болезни путем кристаллизации желчи методом закрытой капли. Препарат желчи подвергается поляризационно-оптическому исследованию фазового состава после инкубации при 17-27 градусов в течение 60-70 минут, 180-200 минут и 24-26 часов от начала исследования. По увеличению числа кристаллов в динамике диагностируют заболевание желчнокаменной болезнью.

1991-Запецкий Е.В. Фазовоструктурный анализ желчи и его значение в диагностике холецистита. Свердловск. 1991.

1999-Шаповальянц С.Г. Цкаев А.Ю. Иванова Т.В. Поляризационная микроскопия желчи в диагностике микрохоледохолитиаза. Хирургия. 1999. №5 с.15-17.

2001-Кононенко Е.В. Запецкий Е.В. Лисиенко В.М. и др. Поляризационное оптическое исследование фазового состава желчи. Москва. 2001. 120с. Книга.

1990-Пермь-ПМИ

1990-Савина Л.В. Туев А.В. Голованова Е.С. Способ подготовки желчи к микроскопическому исследованию при диагностическом обследовании. Патент 1617372. 1990.+ Изобретение относится к медицине и касается способов подготовки желчи к микроскопическому исследованию. Целью изобретения является повышение информативности за счет более четкого изображения микролитов. Для достижения поставленной цели желчь в виде капли объемом 0,03 мл наносят на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и сушат в эксикаторе с влагопоглотителем, при этом эксикатор помещают в суховоздушный шкаф. Высушивание производят при температуре 35-38°C в течение 3-5 ч. Микроскопирование препарата осуществляют в поляризованном свете.

1991-Екатеринбург, УГМА

1991-Запецкий Е.В. Фазовоструктурный анализ желчи и его значение в диагностике холецистита. Свердловск. 1991.

2002-Журавлева Наталья Сергеевна. Клинико-патогенетические аспекты сочетанной патологии органов мочевой и гепатобилиарной систем у детей с применением кристаллоскопии биосред. Диссертация кандидата медицинских наук. Екатеринбург. 2002.

2.4.3 Поляризационная микроскопия для исследовании желчи.

Juniper к.г 1957
JBubistein U.J.1962
Fobs d.s. 1977
Delchier H.1986
Roe E. 1986

1984-Екатеринбург, УМИ

1984-Лисиенко.В.М. Запецкий Е.В. Кононенко Е.В. Поляризационно-микроскопический анализ фазового состава желчи при холециститах. Всероссийский съезд гастроэнтерологов. Материалы съезда. Москва. 1984. т.1. с.483-484.

2001-Кононенко Е.В. Залецкая Е.В. Лисиенко В.М. и др. Поляризационное оптическое исследование фазового состава желчи. Москва. 2001. 120с.

1990-Саратов-СМИ

1990-Мишин Сергей Геннадьевич. Исследование кристаллических структур желчи в диагностике и хирургическом лечении желчекаменной болезни. Диссертация кандидата медицинских наук. Саратов. 1990. В составе желчи с помощью поляризационной микроскопии были выявлены кристаллические структуры моногидрата холестерина, гранулы билирубината кальция, микросферолиты.

1999-Шаповальянц С.Г. Цкаев А.Ю. Иванова Т.В. Поляризационная микроскопия желчи в диагностике микрохоледохолитиаза. Хирургия, №5, 1999 г. с.15-17. В работе показано, что поляризационная микроскопия протоковой желчи является действенным методом диагностики микрохоледохолитиаза

Москва-РГМУ

Ступин В.А. Лаптев В.В. Цкаев А.Ю. Хоконов М.А. Тронин Р.Ю. Мортазави М.К. Гивировская Н.Е. Поляризационная микроскопия желчи в диагностике и лечении постхолецистэктомического синдрома

2.5 Поляризационная микроскопия для исследования гомогенатов тканей.

2011-Астрахань-АГТУ

2011-Кузьмина Л.Р. Возможности поляризационной микроскопии в оценке изменений, происходящих в организме животных. Естественные науки. 2011. №1(34). с.118-121.+

Глава 3. Кристаллизация мочи (нефрология).

3.1 Состав и свойства мочи.

Моча вырабатывается почками. Объем суточного производства мочи составляет 800-1500 см³.

Состав мочи:

Вода-95%,

Сухой осадок-5%.

Мочевина-от 20 до 35 г/л,

Мочевая кислота-от 0,3 до 2 г/л,

Креатинин-от 1 до 1,5 г/л,

Белок <0,15 г/л,

Катионы-K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺

Анионы-Cl⁻, SO₄⁻, HPO₄²⁻

Свойства мочи:

Плотность: от 1005 до 1030 г/л,

Показатель преломления-от 1,3333 до 1,3412,

Коэффициент поверхностного натяжения-0,066 н/м,

Вязкость-1,02,

pH-от 4,8 до 7,5 (кислая реакция мочи pH<7, щелочная реакция мочи pH>7),

pH мочи обусловлена однозамещенными фосфатами натрия и калия (KH₂PO₄, NaNH₂PO₄).

Причины формирования кислой и щелочной мочи:

Кислая реакция мочи (pH < 7)

Острая почечная недостаточность, Хроническая почечная недостаточность, Туберкулез почек, Гломерулонефрит (острый и хронический), Лихорадка (высокая температура) любой причины, Мочекаменная болезнь,

Щелочная реакция мочи (pH > 7)

Инфекционные заболевания мочевого тракта (цистит, пиелит), Распад опухолей, Наличие крови в моче, Рассасывание воспалительных инфильтратов (период после острого воспалительного процесса), Рвота, Понос.

3.2 Кристаллизация мочи методом открытой капли.

3.2.1 История метода кристаллизации мочи (открытая капля).

Приводятся ссылка на работы различных специалистов, занимающихся исследованиями вопросов кристаллизации мочи. Ссылки упорядочены по дате появления первых (известных автору) публикаций по кристаллизации мочи. Остальные работы авторов по данной тематике можно найти в общем перечне литературы.

1966-Воронеж, ВГМА

Зенин Б.А. Терехова Н.Я.

О природе зеленой и голубой флуоресценции мочи больных дерматозами. Вестник дерматологии. 1966. №4. с.47. Методика приготовления препарата-моча (2 капли) распределяется на предметном стекле тонким равномерным слоем. Препарат высушивают на воздухе при комнатной температуре (около 20 градусов). По мере испарения жидкости наблюдалось появление кристаллического налета.

1977-Leal JJ. Finlayson B. Adsorption of naturally occurring polymer onto calcium oxalate crystal surfaces. Invest. Urol. 1977. 14. 278-281.

Finlayson B. Physicochemical aspects of urolithiasis. Kid Intl. 1978. 13. 344-360.
Исследовали особенности кристаллизации мочи.

1990-Москва-МОНИКИ

Шатохина С.Н. Теодор И.Л. Могутов А.В. Мирошников А.Н.

Способ исследования содержащих белок образцов мочи. Патент 1573425. 1990.

Сущность метода заключается в оценке зоны кристаллизации и аморфной зоны в высушенной капле, взятой из верхнего слоя отстоявшейся мочи. При наличии зоны кристаллизации и аморфной зоны определяют белок, при отсутствии указанных зон-глюкозу.

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н.

Способ определения состава солей мочи при уролителиазе. Патент 2043634. 1995.

Для определения состава солей мочи при уролителиазе исследуют краевую зону кристаллизации капли мочи методом рентгеноспектрального анализа.

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н.

Способ определения степени активности уролителиаза. Патент 2061956. 1996.+

Сущность изобретения заключается в том, что определяют интенсивность кристаллизации капли мочи в белковой зоне. Это достигается тем, что раститровывают альбумин в моче в соотношениях 1:5, 1:7, 1:9. При появлении единичных кристаллов, их конгломератов в белковой зоне или полной кристаллизации капли смеси соответственно прогнозируют слабую, умеренную или выраженную степень активности уролителиаза.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ диагностики бактериального инфицирования органов мочеполовой системы. Патент 2208229. 2003.

Проводят микроскопическое исследование средней порции мочи, при этом сразу после мочеиспускания мочу в объеме 0,01-0,02 мл наносят в форме капли на прозрачную поверхность из пластика, высушивают при температуре 18-30°C и относительной влажности 55-60% в течение 18 ч, и при выявлении на поверхности высушенной капли тонких параллельных, линейных структур диагностируют бактериальное инфицирование органов мочеполовой системы.

Лутковская Юлия Евгеньевна

Особенности морфологической картины мочи у иммунокомпрометированных больных различных возрастных групп. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2003. 101 с.

Шабалин В.В. Шатохина М.С. Королев В.М. Дасаева Л.А. Шилов Е.М.

Способ прогнозирования течения воспалительных заболеваний внутренних органов. Патент 2310199. 2007.+

Для прогнозирования течения воспалительного заболевания внутренних органов исследуют пробы мочи. На одну пробу мочи в качестве физического фактора воздействуют импульсным источником лазерного излучения АИГ-эрбиевого лазера с длиной волны излучения 2,94 мкм, энергией импульса излучения от $0,1 \pm 0,04$ до $1,00 \pm 0,2$ Дж и длительностью импульса 250 мкс. Вторая проба мочи-контрольная. Затем мочу из каждой пробы наносят в количестве 0,01-0,02 мл на предметное стекло в форме капли, высушивают при температуре 17-25°C в течение 18-20 часов и проводят сравнительную микроскопию полученных образцов. При

наличии линейной формы кристаллов в образце мочи, подвергнутой импульсному лазерному излучению, прогнозируют регресс воспаления, а при идентичной картине образцов-прогрессирование воспаления.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ определения степени выраженности иммунологических расстройств организма. Патент 2313093. 2007.

Сущность способа определения степени выраженности иммунологических расстройств организма заключается в том, что исследуют пробы утренней мочи больного и здорового человека, определяют иммунологический показатель как соотношение площади, заполненной анизотропными кристаллами солей на поле высушенной капли мочи больного и здорового пациентов. При значении этого показателя 67-99% оценивают первую степень расстройства иммунного состояния организма, при значении 34-66% оценивают вторую степень, а при значении 1-33%-третью степень расстройства иммунного состояния организма.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Дасаева Л.А. Шилов Е.М. Куренкова Р.М. Тронина Л.В.

Способ диагностики гломерулонефрита. Патент 2325651. 2008.+

Для осуществления способа исследуют мочу, при этом пациенту назначают белковую нагрузку в день обследования. В активное время суток с 12 до 21 часа осуществляют забор 3 проб мочи, в каждую пробу добавляют 10%-й раствор альбумина в соотношении 4:1 соответственно. Затем пробы в количестве 0,01-0,02 мл высушивают при температуре 20-25°C и относительной влажности 55-60%. Далее проводят микроскопическое исследование и при наличии хотя бы в одном образце промежуточной зоны между краевой белковой и центральной кристаллической с мелкими кустистыми трещинами ставят диагноз-гломерулонефрит.

Шатохина И.С. Дасаева Л.А. Луговая Е.О. Гордовская Н.Б. Щилов Е.М. Тронин В.В.

Способ диагностики активности воспалительного процесса при хроническом пиелонефрите. Патент 2358265. 2009.+

Способ заключается в микроскопическом исследовании дегидратированных капель смеси мочи с раствором глюкозы и смеси мочи с раствором глюкозы и раствором альбумина. По кристаллограммам полученных структур судят о стадии хронического пиелонефрита.

Шатохина Ирина Сергеевна

Особенности морфологической картины мочи у больных хроническим пиелонефритом разных возрастных групп. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2009. 94 с.

1994-Санкт-Петербург-Санкт-Петербургская Государственная Педиатрическая Медицинская Академия,

Тарусинов Глеб Александрович

Кристаллографическое исследование мочи в диагностике и дифференциальной диагностике диффузных заболеваний соединительной ткани у детей. Педиатрия. 1994. №1. с.55-57.

1998-Екатеринбург-УГМА

Журавлева Наталья Сергеевна

Структурно-оптический анализ мочи у детей с заболеваниями почек. Материалы 1 Конгресса педиатров-нефрологов и урологов «Современные методы диагностики и лечения нефроурологических заболеваний у детей». Москва. 1998. с.29.

Журавлева Наталья Сергеевна

Клинико-патогенетические аспекты сочетанной патологии органов мочевой и гепатобилиарной систем у детей с применением кристаллоскопии биосред. Диссертация кандидата медицинских наук. Екатеринбург. 2002.

2003-Пермь-ПГМА

Першина Р.Г. Гвоздева Л.М. Кирко Г.Е. Дементьева Т.Г. Сарапулова Т.А. Кристаллооптический метод диагностики врожденных пороков развития органов мочевой системы. Интернет. 2003. 2с.

2003-Москва-ММА

Дасаева Людмила Александровна.

Возрастные особенности мочекаменной болезни у специалистов геологической отрасли, новые подходы к диагностике, профилактике и лечению. Диссертация доктора медицинских наук. Москва, 2003. 184с.

2003-Киров-КГМА

Мартусевич А.К. Пономарева Г.Л. Камакин Н.Ф.

Дегидратационные структуры слюны и мочи больных остеохондрозом и их диагностическое значение. Конференция. Киров. 2003. с.69-76.

2003-Владивосток-ВГМУ-Кафедра педиатрии

Догадина Н.А.

Оценка эффективности обменных нефропатий у детей кристаллографическим методом. 2003.

2003-Москва-НИИ Геронтологии

Лутковская Юлия Евгеньевна

Особенности морфологической картины мочи у иммунокомпрометированных больных различных возрастных групп. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2003. 101 с.

2005-Ростов на Дону-РГМУ- Кривоносова Екатерина Петровна

Кривоносова Е. П. Летифов Г. М.

Метод клиновидной дегидратации мочи в оценке активности процесса при инфекциях мочевой системы у детей. // Материалы IV Российского конгресса Современные технологии в педиатрии и детской хирургии. Москва, 2005. С. 192.

2005-Волгоград-ВГМА

Самусев С.Р. Черная Н.А. Денисов А.Г. Новочадов В.В.

Возможности компьютерной морфометрии в исследовании явления кристаллизации в слезной, синовиальной жидкостях и моче. Современные наукоемкие технологии. 2005. №2. с.45.

2006-Тула

Залеский Михаил Григорьевич

Клинико-лабораторная информативность исследования процесса структуризации капель мочи и других биологических жидкостей. Диссертация кандидата биологических наук. СПб. 2006.

2008-Ижевск-ИМА

Поздеев А.Р.

Использование количественной оценки изображений микрокристаллов для посмертной скрининговой диагностики причин смерти. Проблемы экспертизы в медицине. 2008. 31. с 27-31.

В работе исследовалась кристаллизация ликвора, крови, мочи и желчи методом открытой капли.

2008-Екатеринбург-УГМА

Макарян А.Н. Хрущева Н.А. Зарубина Н.А.

Способ диагностики обменных нефропатий у детей. Патент 2315301. 2008. +

Сущность изобретения: диагностируют наличие солевых диатезов и обменных нефропатий путем исследования жидкокристаллической структуры открытой капли мочи в поляризованном свете. После появления на предметном стекле выраженных типичных текстур производят внешний осмотр препарата. Если на предметном стекле наблюдают в центре капли небольшое количество мелких тонких дендритов, единичные двулучепреломляющие шестиугольные или розеткообразные мелкие кристаллы, то констатируют отсутствие заболевания. Если на предметном стекле наблюдают в большом количестве крупные сферодендриты с центром роста, в большом количестве двулучепреломляющие шестиугольные или розеткообразные мелкие кристаллы и в небольшом количестве двулучепреломляющие кристаллы игольчатой формы, то констатируют наличие заболевания.

2009-Барнаул-Алтайский Государственный Медицинский Университет

Зенченко Олеся Алексеевна

Состояние фибринолитической активности крови и мочи у новорожденных и детей раннего возраста с врожденными пороками развития органов мочевой системы. Диссертация кандидата медицинских наук. 2009. 133с.

Кристаллизация мочи методом открытой капли, но исследование методом поляризационной микроскопии.

Шатохина С.Н. Чугунова О.Л. Голубева Н.Г. Шабалин В.Н. Таболин В.А. Вербицкий В.И.

Способ прогнозирования эффективности лечения кандидоза органов мочевой системы. Патент 2169919. 2001.

Проводят микроскопическое исследование пробы высушенной мочи, при этом исследуют пробу мочи, высушенную в форме капли при температуре 20-30°C, и при наличии анизотропных включений X-образной и звездчатой форм проводят 2-3-дневный курс противогрибковой терапии, затем осуществляют повторное исследование и при наличии анизотропных включений, при определении спорных форм или вегетирующих молодых кандид прогнозируют неэффективность лечения, при отсутствии анизотропных включений прогнозируют благоприятный исход лечения.

2008-Екатеринбург-УГМА

Макарян А.Н. Хрущева Н.А. Зарубина Н.А.

Способ диагностики обменных нефропатий у детей. Патент 2315301. 2008.

Сущность заявленного способа диагностики обменной нефропатии у детей заключается в том, что в способе, включающем морфологическое исследование мочи, анализ результатов и констатацию факта отсутствия или наличия заболевания, новым является то, что морфологические исследования проводят путем изучения текстуры жидкокристаллической структуры мочи в динамике в поляризованном свете, для чего на поверхность предметного стекла наносят каплю мочи, затем, поддерживая условия окружающей среды постоянными, препарат выдерживают до появления на предметном стекле выраженных типичных текстур, после чего производят осмотр всей поверхности образца, результаты осмотра анализируют, и, если на предметном стекле наблюдают в центре капли небольшое количество мелких тонких дендритов, единичные двулучепреломляющие шестиугольные или розеткообразные мелкие кристаллы, то констатируют отсутствие заболевания; если на предметном стекле наблюдают в большом количестве крупные сферодендриты с центром роста, в большом количестве двулучепреломляющие шестиугольные или розеткообразные мелкие кристаллы и в небольшом

количестве двулучепреломляющие кристаллы игольчатой формы, то констатируют наличие заболевания; причем к мелким кристаллам относят такие, когда кристалл находится в 1/4 поля зрения и занимает менее 0,1 от него, а небольшое количество означает, что кристаллы занимают не более 20% площади поля зрения при 150-кратном увеличении и не более чем в 2-х из 5-7 полей зрения.

3.2.2 Особенности кристаллизации мочи (открытая капля).

При кристаллизации капли мочи образуется тонкий слой матового осадка. Краевой белковый валик не образуется.

Структура осадка:

-краевая зона-узкая полоска, повышенная плотность скопления мелких частиц. Частицы светятся в поляризованном свете. Предположительно это липиды. При удалении от края концентрация частиц убывает, образуется прозрачное кольцо без частиц.

-промежуточная зона-множество крупных кристаллов,

-центральная зона-на поверхности много мелких точек. Поверхность центральной зоны неровная, много бугров с аморфной структурой. Ближе к краю, на границе центральной зоны, на поверхности капли, крупные дендритные структуры, которые светятся в поляризованном свете.

На поверхности высохшей капли формируется тонкая пленка липидов (маслянистая пленка), которая долго не высыхает. При накрывании высохшей капли покровным стеклом, на нем остается маслянистый отпечаток.

Встречаются два основных типа кристаллов:

-крупные пластинчатые, скелетные кристаллы,

-игольчатые кристаллы в виде игольчатых дендритов и сферолитов.

Особенности кристаллизации мочи:

1-так как в моче мало белков, то не образуется краевого белкового валика, и нет концентрической структуры капли,

2-высохшая капля мочи представляет собой тонкую пленку. Пленка имеет слабо коричневый цвет. В пленке имеются области белого цвета.

3-После испарения слабо связанной воды остается в жидком состоянии маслянистая компонента. Это скорее всего жиры (липиды). Это можно определить, если высохшую каплю накрыть покровным стеклом. На стекле останется маслянистый отпечаток. При наблюдении отпечатка в поляризованном свете видны ярко окрашенные агрегаты, что подтверждает липидную природу отпечатка. В сыворотке данный эффект не наблюдается, так как в сыворотке много белков, которые связывают липиды, и липиды не группируются в виде отдельных компонент.

Кристаллизация происходит в тонкой пленке геля при малом коэффициенте диффузии.

На поверхности капли в краевой зоне образуются дендриты соли.

Равномерно в высохшей капле объемом 5 мкл наблюдается несколько крупных агрегатов. Агрегаты являются достаточно большими, и образуют бугры над ровной поверхностью высохшей капли.

Так как в моче низкая концентрация растворенных веществ, то информативность высохшей капли невысокая. Для повышения информативности необходимо повысить концентрацию растворенных веществ. Для этого производят раскапывание не исходной мочи, а концентрированной мочи. Концентрированную мочу можно получить из исходной выпариванием части воды при небольшой температуре (36 градусов). Преимущество выпаривание-оперативность, недостаток-при выпаривании может происходить нарушение структуры из-за повышенной температуры (если температура выпаривания больше 36 градусов). Можно так же оставить мочу в открытой емкости, и раскапывать на следующий день. За один день часть воды испарится.

Второй способ повышения информативности кристаллизации мочи состоит в добавлении в каплю мочи дополнительного вещества, изменяющего структуру кристаллизации. В зависимости от степени изменений можно судить об исходном состоянии мочи. Можно привести два основных примера:

-тезиографический метод, добавление кристаллообразующего вещества (например, NaCl) и регистрации его кристаллизации.

-добавление альбумина (Литос система-Шатохина). В данном случае изучается не кристаллизация альбумина, а его взаимодействие с компонентами мочи.

При дегидратации капли моче сухой остаток состоит из двух компонент: твердой компоненты кристаллов солей и жидкой компонент-липиды. При прикладывании к высохшей капле покровного стекла на нем остается отпечаток от густого липидного компонента.

При кристаллизации мочи на поверхности предметного стекла особое значение приобретает чистота поверхности стекла. При наличии на поверхности следов жира (отпечатки пальцев) происходит концентрирование осадка.

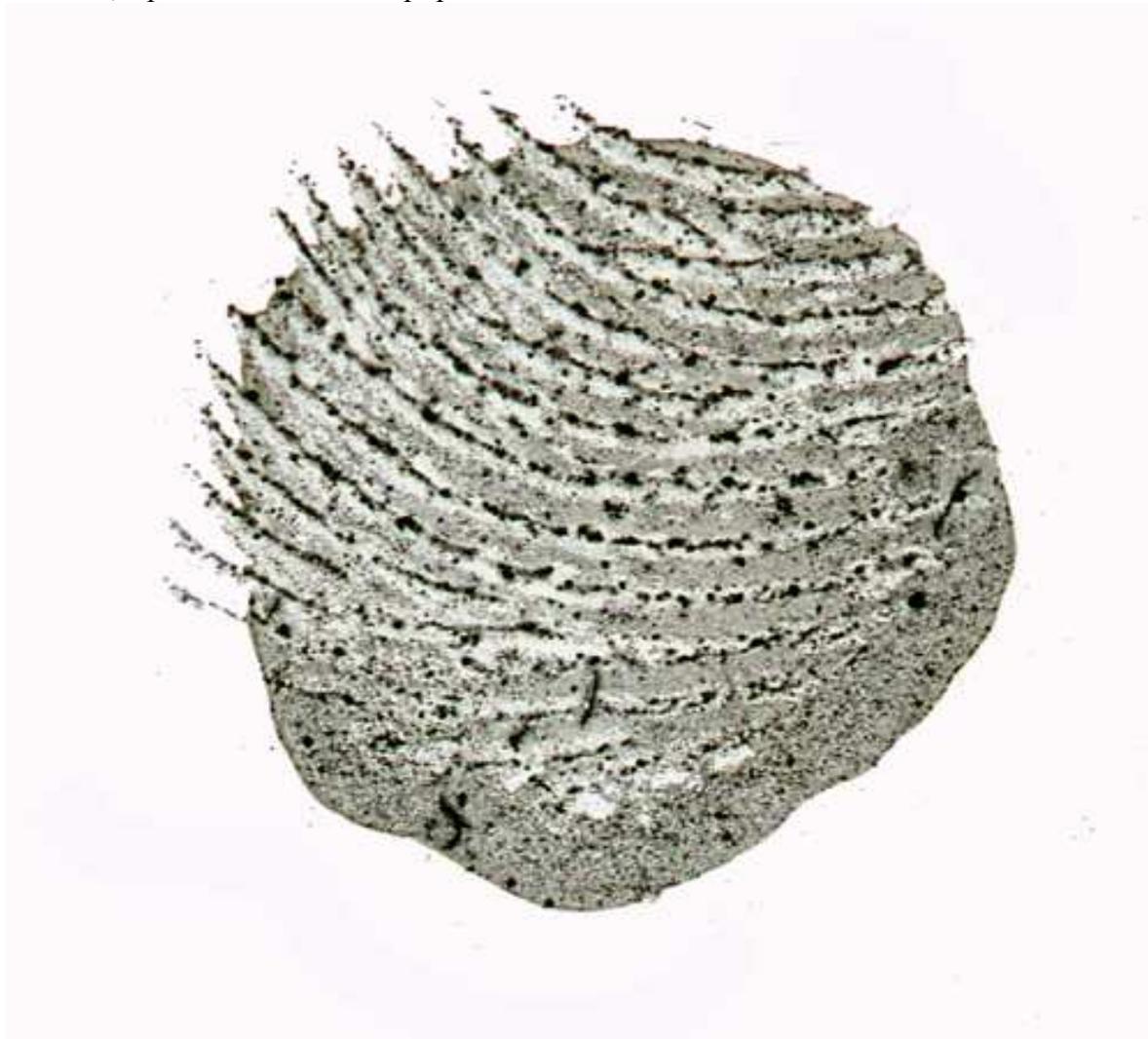


Рис. 3-2-1. Кристаллизация мочи при наличии на поверхности стекла отпечатка пальца.

Кристаллизация мочи методом тонкого слоя.

При кристаллизации мочи методом тонкого слоя на поверхность предметного стекла наносится небольшая капля мочи и размазывается по поверхности стекла. При этом вода испаряется, и на поверхности стекла образуется микрорельеф, образованный макрокомпонентами, содержащимися в моче.

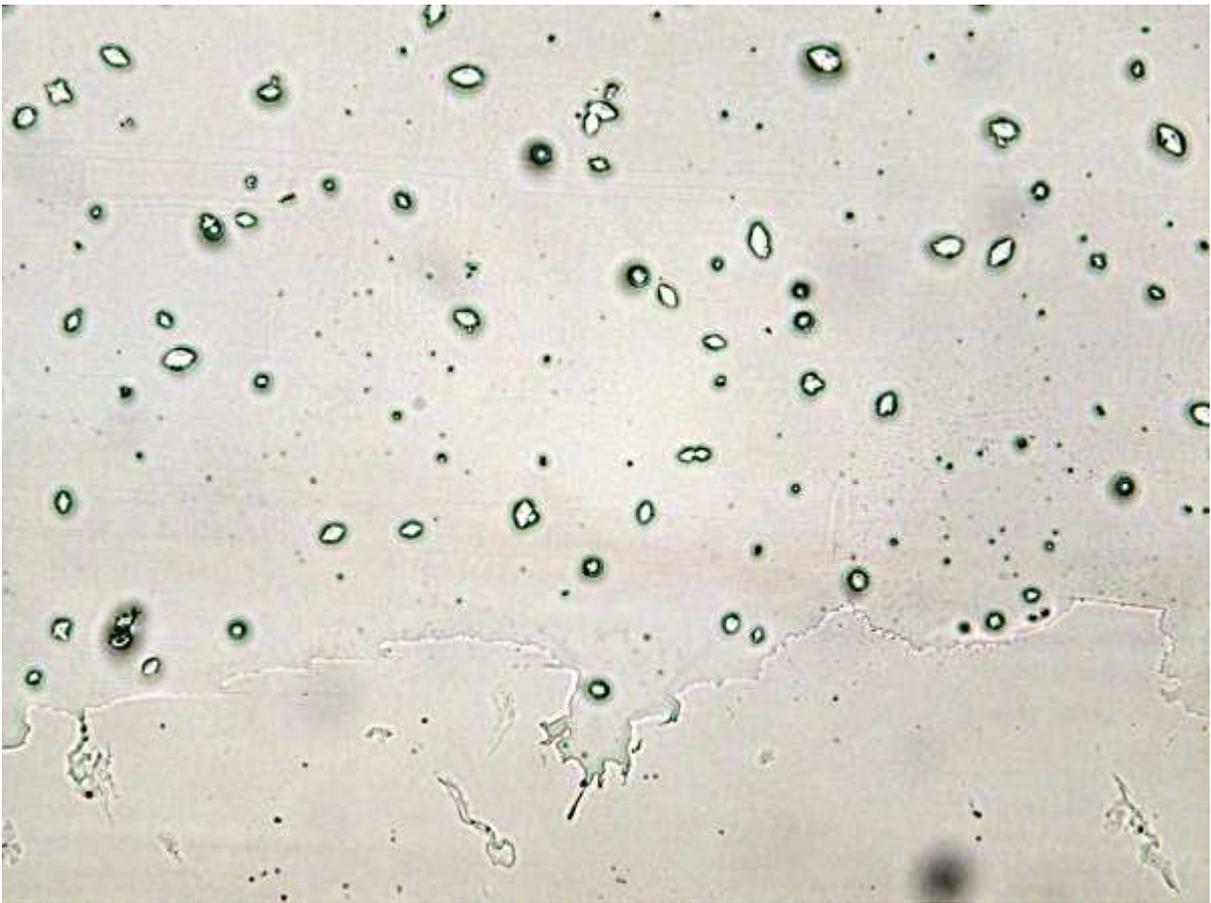


Рис. 3-2-2. Высохший тонкий слой мочи, режим светлого поля, поле зрения 1мм.



Рис. 3-2-3. Высохший тонкий слой мочи, режим бокового освещения, поле зрения 1мм.

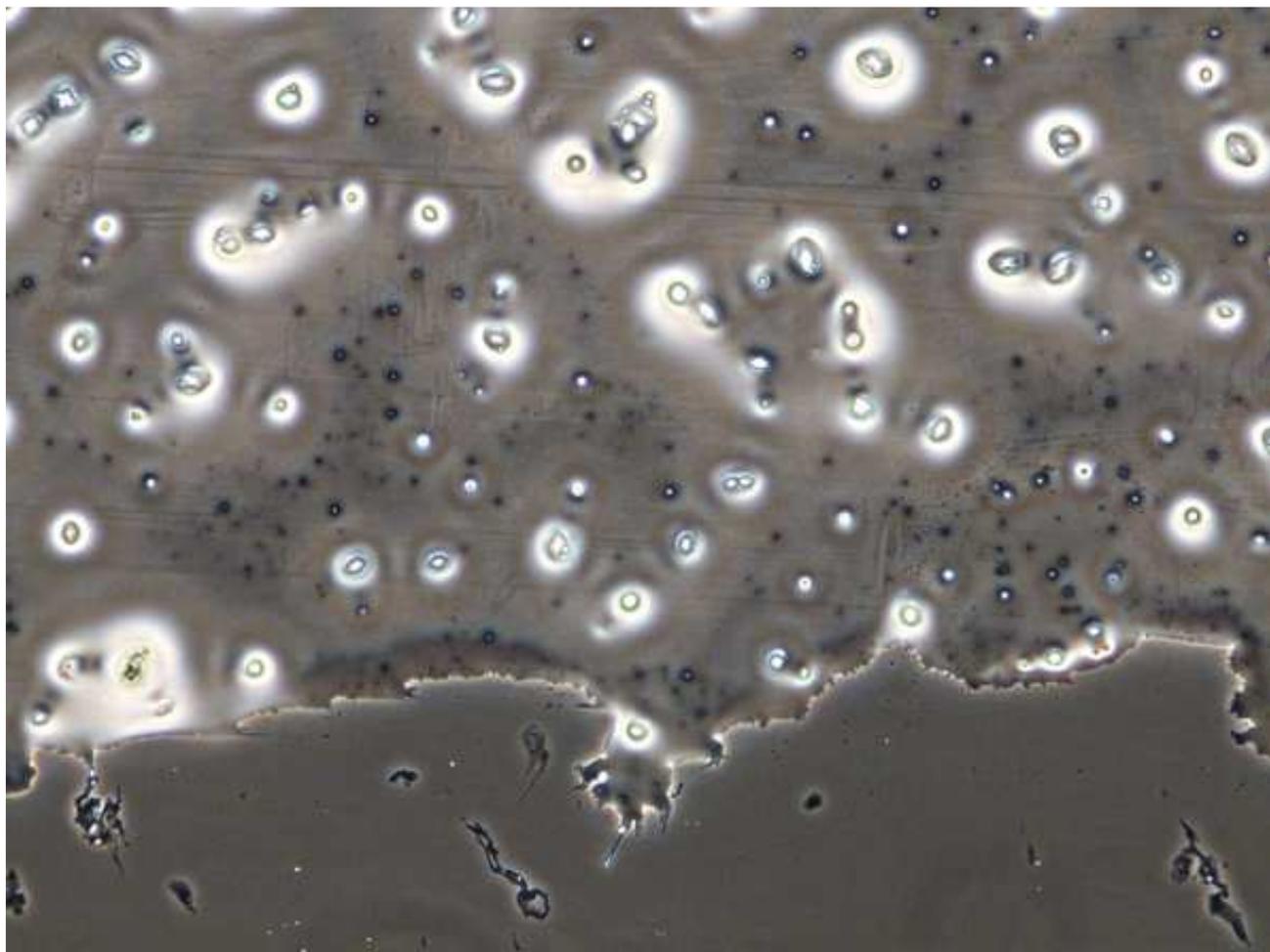


Рис.3-2-4. Высохший тонкий слой мочи, режим фазового контраста, поле зрения 1мм.

Можно выделить два основных типа макрообъектов.

- 1-Микросферические объекты, которые в проходящем свете наблюдаются как темные точки.
 - 2-Крупные макрообъекты, которые в проходящем свете наблюдаются как светлые объекты с темной границей. Эти макрообъекты имеют разнообразную форму, округлые, вытянутые, состоящие из нескольких агрегатов.
-

3.2.3 Динамика кристаллизации мочи.

1-от 0 до 1 часа. Испаряется слабо связанная вода. В начальной фазе испарения наблюдаются конвекционные потоки. Различные частички совершают вихревые движения. Через 10 минут начинается образование мелких кристаллов в краевой зоне. Через 20 минут мелкие кристаллы заполняют всю каплю.

Остается тонкая пленка геля. В виде гор возвышаются отдельные кристаллы различного размера, много мелких и мало крупных. Кристаллы распределены равномерно по всей поверхности высохшей капли. Кристаллы хорошо видны в скрещенных поляроидах.

2-через 2 часа начинается образование крупных кристаллов соли, которые не светятся в скрещенных поляроидах.

3-через 4 часа начинается образование сферолитов.

3.2.4 Типы образующихся структур.

-большие продолговатые кристаллы. В скрещенных поляроидах ярко светятся разными цветами. Если кристаллов мало-то они располагаются поодиночке. Если кристаллов много, то они располагаются вдоль линий. Иногда эти линии имеют дендритную структуру, в виде веток.

-небольшие продолговатые кристаллы. В скрещенных поляроидах ярко светятся разными цветами. Они все имеют примерно одинаковый размер, раз в 20 меньше больших продолговатых кристаллов.

-звездчатые кристаллы. В скрещенных поляроидах слабо светятся серым светом. Имеют вид звезд, расходящиеся толстые лучи из центра. Звезды имеют трехмерное строение. Лучи, направленные вверх, создают возвышение над липидной пленкой, в которой они расположены. При дегидратации методом закрытой капли звезды преобразуются в сферолиты.

-шестиугольные кристаллы. В скрещенных поляроидах не светятся.

-снопы игл. В скрещенных поляроидах ярко светятся разными цветами. Часто расходятся веером от центров больших продолговатых кристаллов.

-дендриты. Дендрит состоит из прямоугольных лепестков. Некоторые лепестки светятся серым цветом в скрещенных поляроидах.

Структура высохшей капли.

-если в моче имеется белок, то образуется внешнее прозрачное кольцо,

-в режиме темного поля можно наблюдать следующее чередование колец: светлое внешнее кольцо, затем темное кольцо, затем светлое, затем темное, затем светлая середина высохшей капли. Таким образом образуется 5 зон. Наличие светлой зоны означает, что в этой зоне имеется большое количество мелких агрегатов, которые рассеивают свет. В темной зоне имеется малое количество агрегатов, и свет рассеивается слабо.

3.3 Кристаллизация мочи методом закрытой капли.

3.3.1 История метода кристаллизации мочи (закрытая капля).

2005-Екатеринбург, УГМА

Сырочкина М.А. Кононенко Е.В. Журавлева Н.С. Софронова Л.В.

Способ диагностики патологии функции почек у детей. Патент 2196329. 2003.+

Способ включает исследование мочи в динамике в поляризованном свете, для чего на поверхность предметного стекла наносят каплю мочи и накрывают покровным стеклом, препарат выдерживают до появления на предметном стекле выраженных типичных текстур, после чего производят поляризационно-оптическое исследование препарата путем осмотра всей поверхности образца, результаты осмотра анализируют и, если на предметном стекле наблюдают в сочетании или в отдельности дендриты, сферолиты, сферодендриты, пластинчатые кристаллы, различные по структуре кристаллы солей, камеры с одновременным количественным преобладанием игольчатых кристаллов, то констатируют отсутствие патологии, если на предметном стекле наблюдают помимо перечисленного в сочетании или в отдельности геометрические дендриты, ячеистую структуру и атипичные формы с одновременным преобладанием крупных сферодендритов, игольчатых и пластинчатых кристаллов, то констатируют наличие патологии.

Сырочкина М.А. Кононенко Е.В. Сафронова Л.Е.

Способ диагностики нарушений в системе обмена липидов у детей. Патент 2260800. 2005

На поверхность предметного стекла наносят каплю мочи и накрывают покровным стеклом. Поддерживая условия окружающей среды постоянными, препарат выдерживают до появления на предметном стекле выраженных типичных структур. Проводят исследование препарата путем осмотра всей поверхности образца в светлом поле, а затем производят поляризационно-оптическое исследование. Результаты осмотра фиксируют. Если на предметном стекле в светлом поле не наблюдают текстуры, а в поляризованном свете одновременно наблюдают большое количество мелких двулучепреломляющих пластинчатых и игольчатых кристаллов, то диагностируют отсутствие нарушений в системе обмена липидов. Если на предметном стекле в светлом поле одновременно наблюдают геометрические дендриты и атипичные кристаллы, а в поляризованном свете одновременно наблюдают небольшое количество или крупные двулучепреломляющие пластинчатые и игольчатые кристаллы, сферолиты, линзовидные кристаллы, то диагностируют нарушения в системе обмена липидов.

Сырочкина М.А. Кононенко Е.В. Сафронова Л.Е. Фоминых Г.В. Санникова Н.Е.

Способ диагностики нарушений пуринового обмена у детей. Патент 2260801. 2005.

Проводят морфологические исследования мочи путем изучения текстуры ее жидкокристаллической структуры в динамике в светлом поле и в поляризованном свете. На поверхность предметного стекла наносят каплю мочи и накрывают покровным стеклом. Поддерживая условия окружающей среды постоянными, препарат выдерживают до появления на предметном стекле выраженных типичных структур. Проводят исследование препарата путем осмотра всей поверхности. Если на предметном стекле одновременно наблюдают единичные типичные кристаллы мочевой кислоты и в небольших количествах округлые желтые недвулучепреломляющие кристаллы, двулучепреломляющие шестиугольные или розеткообразные мелкие кристаллы, мелкие скелетные дендриты, то диагностируют отсутствие нарушения пуринового обмена. Если на предметном стекле одновременно наблюдают в большом количестве нетипичные кристаллы мочевой кислоты различной формы, двулучепреломляющие кристаллы игольчатой формы, атипичные двулучепреломляющие и недвулучепреломляющие кристаллы, а также в большом количестве в сочетании или в отдельности кристаллы холестерина и крупные скелетные дендриты, то диагностируют наличие нарушения пуринового обмена.

3.3.2 Особенности кристаллизации мочи (закрытая капля).

Так как в моче мало белка, то не образуется изолирующего кольца по краю покровного стекла, и образуется несколько изолированных областей в центральной части покровного стекла. Эти области-жидкие липиды. Методом закрытой капли моча долго не кристаллизуется, так как после испарения воды остается жидкий липидный компонент. Кристаллы располагаются как внутри центральных жидких областей, так и вне этих областей. Расположение кристаллов вне областей объясняется тем, что они образовались до того, как жидкая компонента сжалась. Часто можно видеть сферолит вне жидкой области с четкой круглой границей. Он как бы расположен в капле оставшейся жидкости.

Через несколько месяцев после начала кристаллизации в центре покровного стекла сохраняется замкнутая область жидкости. При раскапывании 20 мкл мочи площадь оставшейся жидкости составляет примерно 20% от площади покровного стекла. То, что это жидкость легко убедиться путем удаления покровного стекла.

Другая особенность кристаллизации мочи состоит в том, что не образуется зон воздуха внутри центральной области оставшейся жидкости, так как в моче содержится мало растворенных газов.

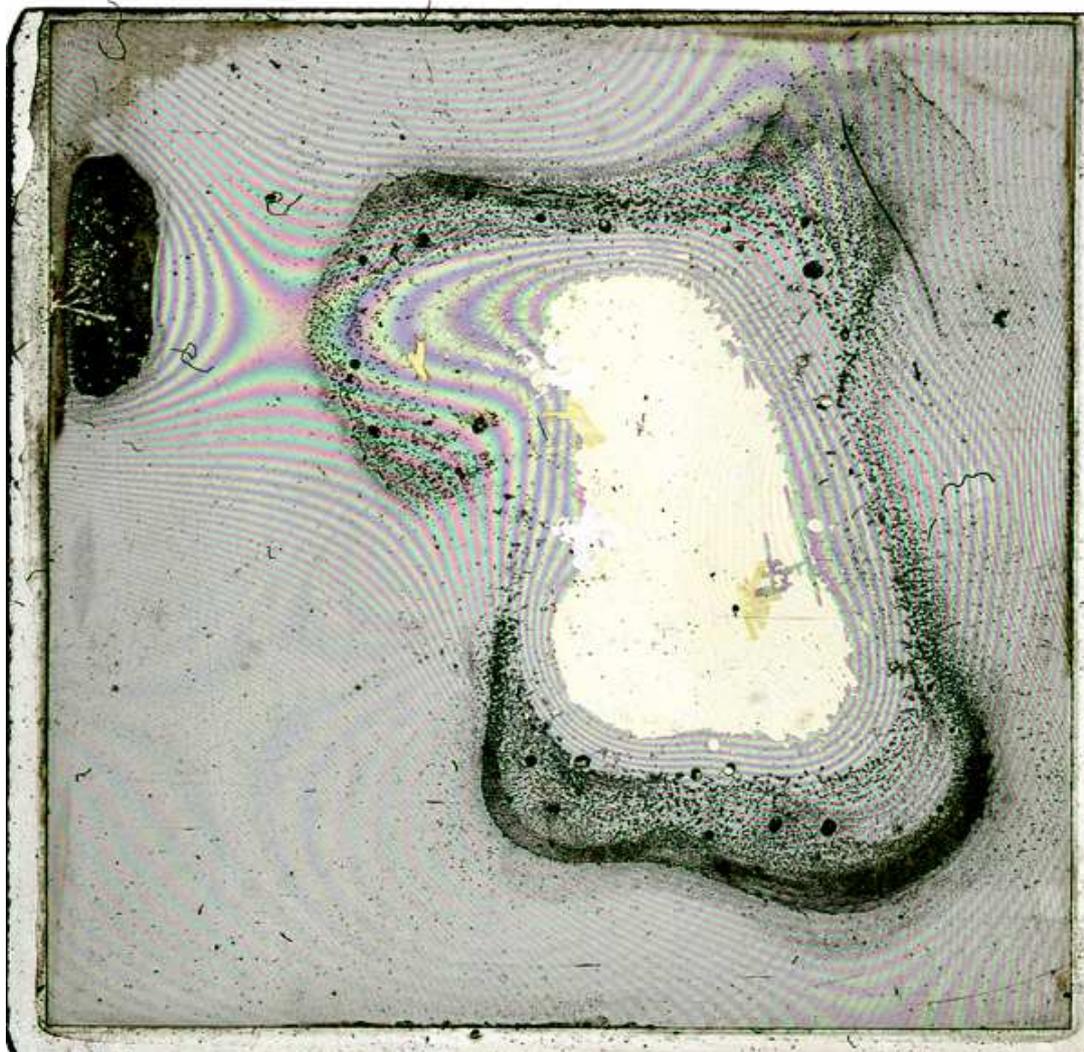


Рис. 3-3-1. Структура кристаллизации мочи методом закрытой капли, снимок в проходящем свете.

Светлая область в центре, это затвердевший гель, который контактирует с верхней и нижней поверхностью стекол, поэтому данная область прозрачна в проходящем свете, и является темной при зеркальном отражении.

3.3.3 Динамика кристаллизации мочи.

Динамика кристаллизации аналогична сыворотке. Кристаллы выпадают в середине и по границе оставшейся в центре жидкой фазы.

3.3.4 Типы образующихся структур.

В основном образуются следующие типы кристаллов (по степени свечения в поляризованном свете).

1-Плоские дендриты соли. В поляризованном свете не светятся.

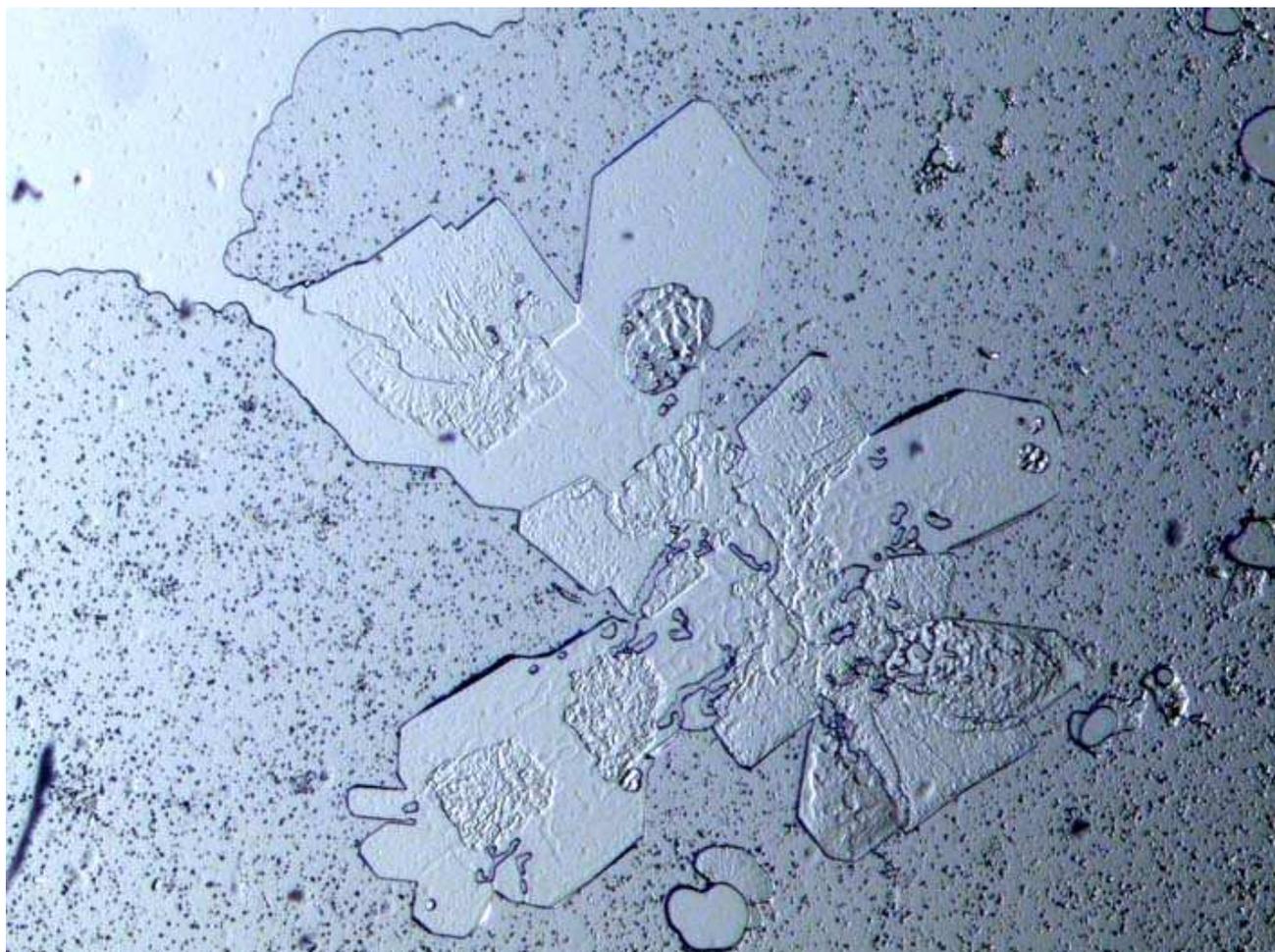


Рис. 3-3-2. Плоский дендрит соли. Боковое освещение. Поле зрения 3 мм.

2-Слабо светящиеся сферолиты в виде бабочек.

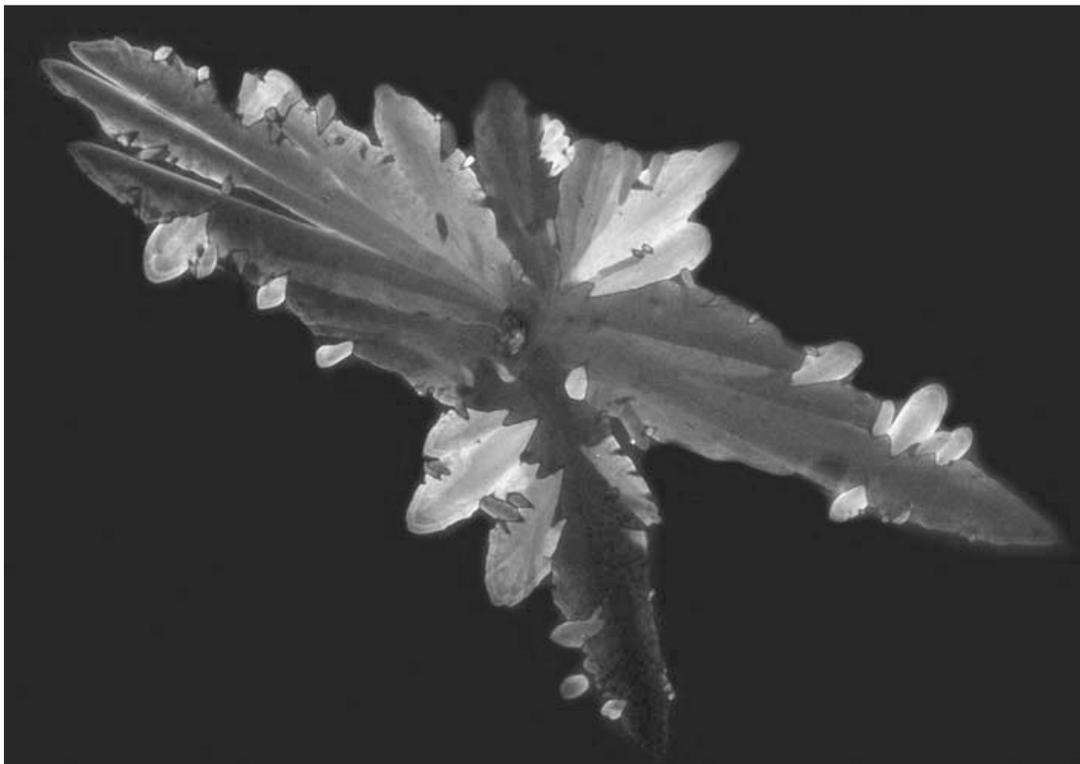


Рис. 3-3-3. Плоский сферолит. Свечение слабое. Поляризованный свет. Поле зрения 1 мм.

3-Плоские прямоугольные кристаллы, пластины. Кристаллы ярко светятся различными цветами в скрещенных поляроидах. Два типа пластин-цветные и черно-белые. Пластины бывают одиночные, или в виде пластинчатых дендритов.

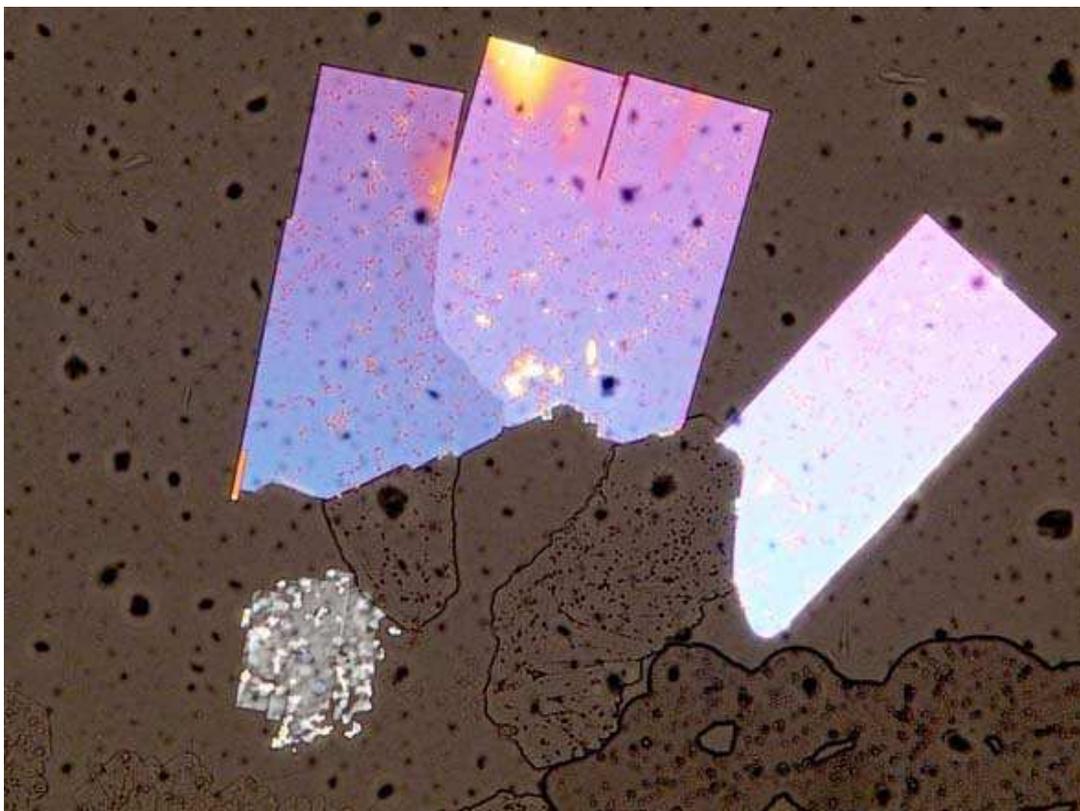


Рис. 3-3-4. Пластины. Светятся ярко. Поляризованный свет. Поле зрения 1 мм.

4-Ярко светящиеся области липидов в виде размытых точечных структур.

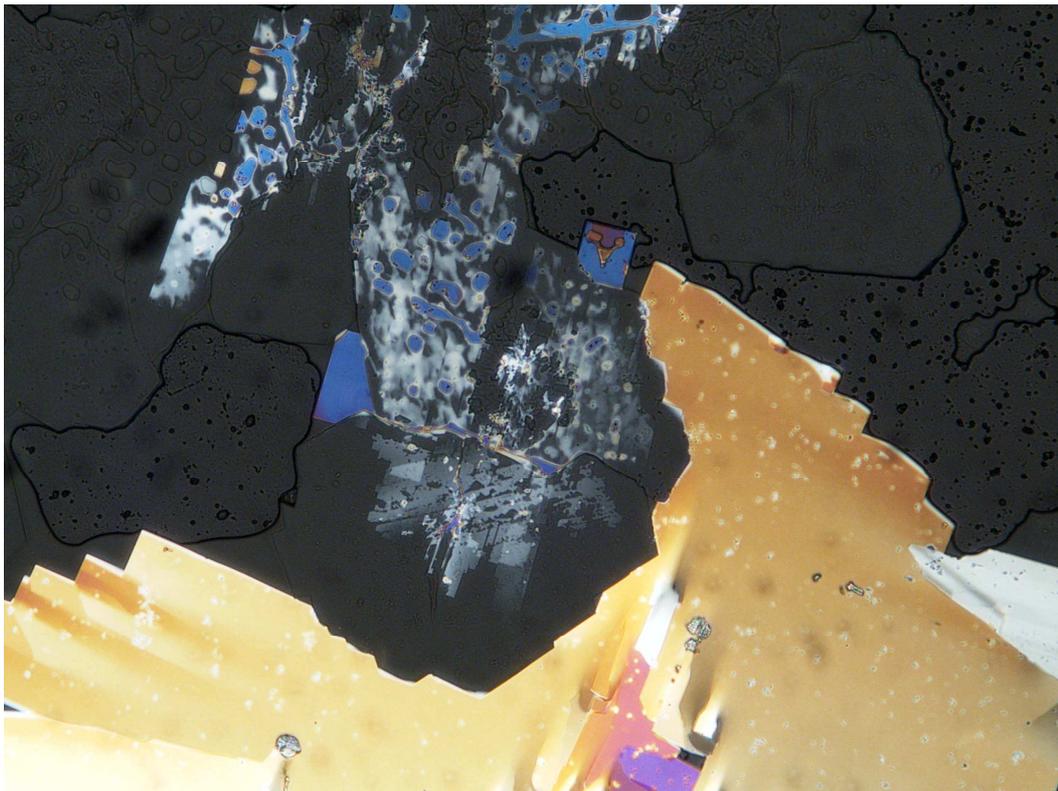


Рис. 3-3-5. Сильно светящиеся точечные структуры липидов. Поляризованный свет. Поле зрения 1 мм.

5-Ярко светящиеся иглы. Они обычно расположены по краю покровного стекла. Игольчатые кристаллы в скрещенных поляроидах ярко светятся.

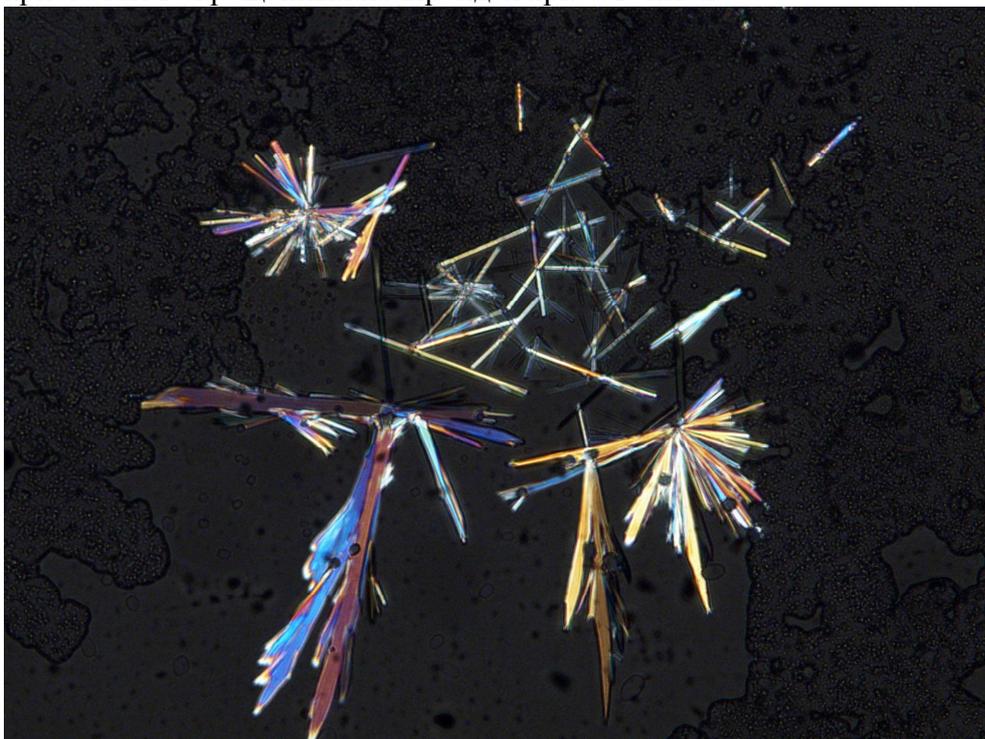


Рис. 3-3-6. Ярко светящиеся иглы. Поляризованный свет. Поле зрения 1 мм.

Другие типы кристаллов.

1-Сферолиты. Сферолиты в скрещенных поляроидах светятся слабым серым цветом. Можно выделить три разновидности таких сферолитов:

-обычный сферолит в виде бабочки, у которого несколько крупных листьев. В центре сферолита всегда имеется некоторая неоднородность, с которой начался рост сферолита. Если сферолит вырос до достаточно больших размеров, то отдельные листья принимают форму дендритов.

-сферолит, у которого отсутствует центральная часть. На самом деле в центре имеется кристалл, который в скрещенных поляроидах не светится, но его структуру иногда можно увидеть в косом освещении.

-сферолит, в центре которого имеется группа из ярких мелких кристаллов.

-сферолит, у которого по краю идет бахрома. Меняются условия кристаллизации и изменяется структура кристалла.

-сферолит с дефектами, на его поверхности имеются точки, а его листья имеют рваную структуру.

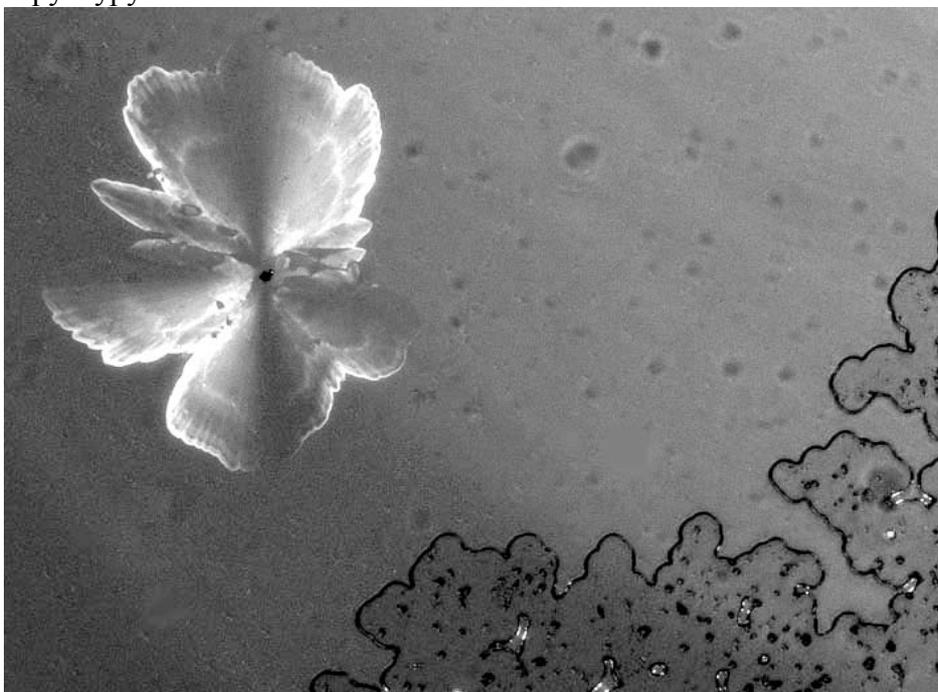


Рис. 3-3-7. Сферолит-бабочка. Свечение слабое. Поляризованный свет. Поле зрения 1 мм.

2-Шестиугольные кристаллы. В скрещенных поляроидах шестиугольные кристаллы не светятся. Бывает три типа шестиугольных кристаллов:

-в центре кристалла ничего нет,

-в центре кристалла имеется скопление коричневых точек, которые не светятся в скрещенных поляроидах,

-в центре кристалла имеется дендритная структура, которая в скрещенных поляроидах светится серым цветом.

3-Иглы. От края покровного стекла к центру иногда вырастают большие иглы. Иглы светятся в скрещенных поляроидах ярко различными цветами.

4-Взаимосвязь типов кристаллов: звездочка-сферолит-дендрит.

5-обычно наблюдается следующий комплекс из трех компонент:

-шестиугольный кристалл (первый компонент),

-внутри кристалла расположен дендрит (второй компонент),

-вокруг кристалла расположен большой прямоугольный кристалл (третий компонент).

3.4 Тезиография мочи.

3.4.1 История метода тезиографии мочи.

1981-Москва, МОНИКИ.

Каликштейн Д.Б. Мороз Л.А. Черняков В.А.

Значение тезиографического метода исследования мочи. Лабораторное дело. 1981. №2. с.79-81.

В качестве кристаллообразующего вещества использовалось CuCl_2 .

Мороз Л.А. Теодор И.Л. Брык И.Л. и др.

Кристаллографический метод исследования биологических субстратов.

Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1981. 22с.

В качестве кристаллообразующего вещества использовалось CuCl_2 .

Мороз Л.А. Каликштейн Д.Б.

Кристаллографический метод исследования биологических субстратов.

Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1986. 23с.

Плаксина Г.В. Римарчук С.В. Бутенко С.В. Горчакова Л.Н.

Клиническое исследование кристаллографического и кристаллооптического метода исследования мочи. Клиническая лабораторная диагностика. 1999. №10. с 34.

1989-Москва, Московский Онкологический институт имени П.А.Герцена.

Александрова Л.А. Михайлов А.М. Мамонтов А.С. Соколова И.И.

Опыт использования тезиографического метода в онкологии. Советская медицина. 1989. №8. с.83-84. В работе изучаются особенности образования кристаллов в моче больных раком.

1989-Майданник Виталий Григорьевич (Киев, КНМУ)

Клинико-экспериментальное изучение развития пиелонефрита и комплексное лечение его у детей. Диссертация доктора медицинских наук. Киев. 1989. а+

Кристаллографическое исследование мочи проводили по методике Мороз А.А. (1981). В качестве кристаллообразующего вещества использовали 2% раствор хлорной меди. Образовавшиеся кристаллы исследовали с помощью оптической и электронной микроскопии.

2003-Киров, КГМА.

Камакин Н.Ф. Мартусевич А.К. Современные подходы к кристаллографической идентификации состава биологических жидкостей организма человека. Экология человека. 2003. №5. с.23-25.

Камакин Н.Ф. Мартусевич А.К. Характеристика тезиокристаллоскопического портрета биологических жидкостей организма человека в норме и при патологии. Вестник новых медицинских технологий. 2003. т.10. №4. с.57-59.

2007-Украина-Киев-Украинская психиатрическая больница со строгим наблюдением

Филиппов В.М. Полишко Т.Н. Кузнецова Л.В. Перерва И.В. Кристаллографический метод исследования мочи. 2007. В работе в качестве кристаллообразующего вещества использовался 2% спиртовой раствор хлорной меди.

2010-Караганда, КГМУ. Колесникова Е.А. Сравнительная характеристика тезиографических картин мочи больных с хронической почечной недостаточностью. 2010.

Колесникова Е.А. Особенности тезиографических картин мочи больных интерстициальным нефритом. Труды конференции. 2010.

3.4.2 Тезиография мочи.

При тезиографии мочи с кристаллообразующим веществом NaCl в центральной зоне капли происходит образование дендритов соли в виде крестов.



Рис. 3-4-1. Тезиограмма мочи с NaCl. Боковое освещение. Поле зрения 5 мм.

3.5 Тест на мочекаменную болезнь, Литос-Система.

3.5.1 Кристаллизация мочи с альбумином для диагностики мочекаменной болезни.

Шатохина С.Н. и Шабалин В.Н. открыли зависимость кристаллизации мочи с добавлением альбумина от активности камнеобразования. Данный эффект был назван «Феномен патологической кристаллизации камнеобразующих солей» и лежит в основе метода определения раннего прогнозирования камнеобразования-метод «Литос-система» Система разрешена для применения в клинической практике приказом Минздрава РФ №17 от 21 01 1997 г. Выпускается в специальных диагностических наборах. Диагностика с помощью Литос-Системы получила широкое распространение. Этому методу диагностики посвящено большое количество работ.

Можно выделить три этапа в развитии методики кристаллизации мочи с альбумином.

- 1-применение метода кристаллизации мочи с альбумином для диагностики мочекаменной болезни,
- 2-применение метода кристаллизации мочи с альбумином для диагностики различных заболеваний,
- 3-усовершенствование методики за счет параллельной кристаллизации мочи с альбумином и глюкозой.

Шатохина Светлана Николаевна

Диагностическое значение кристаллических структур биологических жидкостей в клинике внутренних болезней. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 1995.

В диссертации проведен поиск пороговой концентрации 10%-ный раствор альбумина в моче, с помощью которой можно было бы выявить патологическую кристаллизацию солей в белковой зоне. Для этого исследовали мочу 20 лиц с мочекаменной болезнью, т.е. с химическим составом и данными микроскопии осадка состояния нормы. К моче обследуемых добавляли 10%-раствор альбумина в следующих соотношениях: 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, 7:1, 8:1, 9:1, 10:1 соответственно, после чего готовили стандартные образцы (капли) смеси всех указанных разведений на подложке. В результате исследований было выбрано соотношение мочи и белка равном 4:1.

Определение оптимального срока оценки окончания структурирования образца. С этой целью образование зональных структур учитывали спустя 40 минут, 2, 4, 24 и 48 часов. Было установлено, что оптимальным сроком для обратотки результатов кристаллизации образцов "моча+альбумин" является 18-24 часа, т.к. лишь по истечении суток структура образца стабилизируется.

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н. Дутов В.В. Мирошников А.Н. Макушкин Л.Г. Яковлев С.А.
Способ прогнозирования мочекаменной болезни. Патент 2033613. 1995.

Сущность изобретения: пробу мочи смешивают с 10%-ным раствором альбумина в соотношении 21:1, наносят каплю смеси на стеклянную подложку, высушивают при комнатной температуре в течение не менее 24 ч и при наличии полной непрозрачной кристаллизации прогнозируют мочекаменную болезнь.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Ранняя диагностика уrolитиаза, определение степени его активности и состава камнеобразующих солей мочи (система Литос). Урология и нефрология. 1998. №1. с.19-23

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Феномен патологической кристаллизации камнеобразующих солей мочи при уrolитиазе. Урологии и нефрологии. 1998. №2. с.16-19.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Чугунова О.Л. Голубева Н.Г.
Значение Литос-системы в диагностике урогенитального кандидоза. Лабораторная медицина. 2001. №4. с.93-96.

Дасаева Л.А. Шатохина С.Н. Шилов Е.М. Шабалин В.Н. Свешникова Г.А. Василадис А.
Определение вида камнеобразующих солей в моче у больных уrolитиазом с помощью Литос-системы. Альманах «Геронтология и гериатрия». 2003. Выпуск 2 с.218-220.

Дасаева Л. А. Шилов Е. М. Шатохина С.Н. Шабалин В. Н.

Выявление больных на ранних стадиях мочекаменной болезни и оценка эффективности их лечения с помощью Литос-системы. Клиническая лабораторная диагностика. 2003. №9. с.40-41.

Дасаева Л.А, Шилов Е.М.

Опыт применения «Литос-теста» и рентгеноспектрального микроанализа мочи в лабораторной диагностике мочекаменной болезни. Нефрология. 2003. №7, с.228-229.

Дсаева Л.А. Шатохина С.Н. Шилов Е.М.

Применение цистона и диуресса для разрушения бессимптомных камней у больных нефролитиазом. Нефрология и диализ. 2003. т.5. №3.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Балканов А.С. и др.

Медицинская технология «Диагностика различных патологических состояний по морфологической картине биологических жидкостей (литос-система)». Разрешение ФС 2009/115 от 15 июня 2009 г. М. 2009. 80 с.

Установлено, что в моче больных уролитиазом 75% поверхности каждого оксалат-кальциевого кристалла покрыто протеиновым слоем, который может связывать другие кристаллы и формировать агрегаты. Было выявлено сходство матричных белков, экстрагированных из оксалат-кальциевых и уратных камней, и белков, выделенных из мочи больных уролитиазом. Проведены исследования, показавшие способность солей мочи больных уролитиазом кристаллизоваться в краевой белковой зоне образца (капли) мочи.

1997-Москва-МОНИКИ-Кафедра урологии

Трапезникова М. Ф. Морозов А. П. Соболевский А. Б. и др.

Система ЛИТОС и ее значение в профилактике рецидивного уролитиаза. Кристаллографические методы исследования в медицине. Тезисы докладов 1-й Всерос.научно-практ. конференция Москва. МОНИКИ. 1997. с.61-63.

1999-Ульяновск, УГУ, кафедра акушерства и гинекологии

Таболин В.А. Вербицкий В.И. Чугунова О.Л. Голубева Н.Г.

Применение Литос-системы в детской нефрологии. Тезисы доклада VI международной специализированной выставки «Аптека-99». Первой международной ассамблеи «Новые медицинские технологии». 14-18 сентября 1999. с.87-88.

2000-Тульская обл. ООО Санаторий (курорт) «Краинка», КДЛ.

Залеский М.Г.

Опыт использования Литос-теста в диагностике МКБ на курорте «Краинка». Материалы Международного конгресса по курортологии. Москва. 2000. с.62-63.

Залеский М.Г.

К механизму феномена патологической кристаллизации камнеобразующих солей мочи в белковой среде-системе «Литос». Сб. науч. тр. 2-й Всерос.научно-практ. конференция Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. Москва. 2001. с.53-56.

Залеский М.Г.

Использование свойств компонентов биологической жидкости в диагностике донозологических состояний на примере диагностикума «Литос-система». Материалы научно-практической конференции «Проблемы диагностики донозологических состояний». 17-19 декабря 2003. Москва. 2003. с.47-48.

Залеский М.Г. Эммануэль В.Л. Краснова М.В.

Физико-химические закономерности структуризации капли биологической жидкости на примере диагностикума «Литос-система». Клиническая лабораторная диагностика. 2004. №8. с.20-24.

Залеский. М. Г.

Метод измерения сечения и объема фаций биожидкостей на примере использования "ЛИТОС-системы". Вестник новых медицинских технологий. 2004. №4. с.107-108.

2001-Воронеж, ВГМА

Сидельникова В.И. Лифшиц В.М.

Расширение диагностических возможностей ЛИТОС-системы при мочекаменной болезни. Конференция Морфология биологических жидкостей. Москва. 2001. с.68-70.

2001-Москва-ММА

Зоркин С.Н. Акопян А.В. Апакина А.В.

Литос-система как скрининг-диагностика больных мочекаменной болезнью. Сборник научных трудов 2-й Всероссийской научно-практической конференции «Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения». Москва.-2001. с.80-82.

Акопян Артак Ваняевич

Маркеры повышенного риска камнеобразования у детей и эффективность дифференцированной профилактики. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2007.

2001-Санкт-Петербург, СПбГМУ

Эмануэль В.Л. Лисовая Н.А. Поскин Л.А. Папаян А.В.

Значение для диагностики камнеобразования системы «Литос» и определение степени полимеризации уропротеинов с помощью лазерной корреляционной спектроскопии. Сборник практической научных Всероссийской конференции «Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения». Москва. 22-23 ноября 2001г. Российский ПИИ геронтологии МЗ РФ. 2001. с 56-58.

Лисовая Н. А.

Клинические проявления дисметаболической нефропатии у детей, связь кристаллурии и суточной экскреции кальция, оксалатов и мочевой кислоты с активностью камнеобразования по системе ЛИТОС. Тезисы докладов юб. конференция посв. 100-летию клинической больницы СПбГПМА и 80-летию СПбГПМА. СПб. 2005. с.64.

2003-Екатеринбург-УГМА

Зарубина Наталия Александровна

Эффективность использования маломинеральной воды «Обуховской» в реабилитации детей с обменными нефропатиями. Екатеринбург. 2003.

2009-Москва-МОНИКИ

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Балканов А.С. и др.

Медицинская технология «Диагностика различных патологических состояний по морфологической картине биологических жидкостей (литос-система)» разрешение ФС 2009/115 от 15 июня 2009 г. М. 2009. 80с.

2010-Ульяновск, УГУ

Клочков В.В.

Место Литос-системы в ранней диагностике, профилактике и лечении мочекаменной болезни. Урология. 2010. №4 (13). с.242-244.

2012-Москва-МОНИКИ

Канаев Алексей Семенович

Разработка оптимальных подходов к эндопротезированию крупных суставов у больных старших возрастных групп. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 2012

Использована диагностическая технология «Литос-система» в динамической оценке состояния гомеостаза организма и ранней диагностике дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов.

3.5.2 Кристаллизация мочи с альбумином для диагностики различных заболеваний.

Шатохина С.Н. Чугунова О.Л. Голубева Н.Г. Шабалин В.Н. Таболин В.А. Вербицкий В.Н.
Способ диагностики кандидоза органов мочевой системы. Патент 2170929. 2001.+

Проводят микроскопическое исследование пробы биологического материала, при этом готовят смесь из мочи и 10% раствора альбумина в соотношении 1:4 соответственно, высушивают каплю смеси при температуре 20-30°C и при наличии в краевой зоне высушенной капли микроструктур в виде колец диагностируют кандидоз органов мочевой системы.

Шатохина С.Н. Чугунова О.Л. Голубева Н.Г. Шабалин В.Н.
Способ диагностики гипоксического поражения почек. Патент 2198400. 2003.+

Проводят микроскопическое исследование мочи, при этом в 0,04 мл мочи добавляют 0,01 мл 8-12% раствора альбумина, высушивают на прозрачной поверхности пластика в течение 16-18 ч в форме капли при 20-30°C и при наличии штриховых трещин диагностируют гипоксически-ишемическое поражение почек. Кроме того, по характеру расположения штриховых трещин определяют степень повреждения почек: при выявлении штриховых трещин в краевой зоне, отходящих от широкой основной трещины, расположенной по краю высушенной капли, диагностируют гипоксически-ишемическое состояние почек по типу гипоксической нефропатии; при выявлении штриховых трещин в краевой зоне, образующих участки, ограниченные трещинами со всех сторон, диагностируют гипоксически-ишемическое состояние почек по типу интерстициального нефрита. При выявлении штриховых трещин в краевой зоне в виде сложных структур-гребешков и наличии в центральной и краевой зонах локусных формирований диагностируют гипоксически-ишемическое состояние почек по типу острой почечной недостаточности; при выявлении штриховых трещин в краевой зоне и округлых форм аморфизированных образований в краевой и центральной зоне диагностируют гипоксически-ишемическое состояние почек по типу инфаркта почек.

Шатохина С.Н. Чугунова О.Л. Шабалин В.Н.
Способ диагностики хронического урогенитального кандидоза. Патент 2199116. 2003.+

Проводят микроскопическое исследование высушенной мочи и определение наличия гриба рода *Candida*. При этом свежевыпущенную мочу выдерживают в течение не менее 3 ч при температуре 18-25°C, затем в объеме 0,01-0,02 мл наносят на поверхность предметного стекла, высушивают ее в форме капли при температуре 20-30°C и при наличии округлых колоний гриба диагностируют хронический рецидивирующий кандидоз в стадии ремиссии, а при нарушении целостности колоний гриба-хронический рецидивирующий кандидоз в стадии обострения.

Шатохина С.Н. Чугунова О.Л. Шабалин В.Н. Голубева Н.Г.
Способ диагностики склеротического процесса в почечной ткани. Патент 2199120. 2003.

В способе диагностики склеротического процесса в почечной ткани исследуют мочу, готовят смесь мочи с 10% раствором альбумина в соотношении (3-5): 1 соответственно, высушивают 0,01-0,02 мл смеси в течение 18-24 ч в форме капли на поверхности гидрофобной пленки при 20-30°C и при выявлении структуры типа "жгут" и/или "лист" диагностируют склеротический процесс в почечной ткани.

Шатохина И.С. Дасаева Л.А. Луговая Е.О. Гордовская Н.Б. Щилов Е.М. Тронин В.В.
Способ диагностики активности воспалительного процесса при хроническом пиелонефрите. Патент 2358265. 2009.+

Способ заключается в микроскопическом исследовании дегидратированных капель смеси мочи с раствором глюкозы и смеси мочи с раствором глюкозы и раствором альбумина. По кристаллограммам полученных структур судят о стадии хронического пиелонефрита.

Шаталова О.А. Шатохина И.С. Дасаева Л.А. Бережной Д.И.
Способ диагностики урогенитального уреоплазмоза. Патент 2358266. 2009.+

Способ заключается в изучении под микроскопом капли первой порции утренней мочи с добавлением 10% раствора альбумина, нанесенной на прозрачную поверхность и высушенной при температуре 20-27°C, и при наличии в краевой зоне образца трещин с резким изменением направления концевого отдела диагностируют уреоплазмоз.

Шатохина С.Н. Дасаева Л.А. Бережной Д. Шабалин В.Н. Милованов Ю.С. Суровикина М.С.
Способ диагностики хронической почечной недостаточности. Патент 2414705. 2011.+

Сущность способа диагностики хронической почечной недостаточности заключается в том, что в первой половине дня, затем во второй половине дня осуществлять сбор мочи в течение 5-6 часов. После этого берут две пробы нативной мочи, вторую пробу смешивают с 10%-ным раствором альбумина в соотношении 4:1 соответственно. Наносят каплю смеси на прозрачную поверхность, высушивают, проводят микроскопическое исследование и при наличии в центральной зоне образца нативной мочи изотропных X-образных кристаллов солей и изотропных кристаллов солей в образце смеси диагностируют хроническую почечную недостаточность.

3.5.3 Комплексная диагностика.

Дальнейшим развитием методики кристаллизации мочи с альбумином является одновременное проведение кристаллизации мочи с альбумином и мочи с глюкозой.

Шатохина И.С. Дасаева Л.А. Луговая Е.О. Гордовская Н.Б. Шилов Е.М. Тронин В.В.
Способ диагностики активности воспалительного процесса при хроническом пиелонефрите. Патент 2358265. 2009.+

Способ заключается в микроскопическом исследовании дегидратированных капель смеси мочи с раствором глюкозы и смеси мочи с раствором глюкозы и раствором альбумина. По кристаллограммам полученных структур судят о стадии хронического пиелонефрита.

Способ диагностики активности воспалительного процесса при хроническом пиелонефрите, включающий отбор нативной мочи, добавление в пробу мочи инициатора активности процесса, отличающийся тем, что осуществляют отбор 30-35 мл мочи, добавляют в нее 1-1,5 мл 5% глюкозы, затем делят на 2 пробы и во вторую дополнительно добавляют 10%-ный раствор альбумина в соотношении 5:1 соответственно, дегидратируют по капле смеси из каждой пробы, микроскопируют и при выявлении в первой пробе кристаллов солей, и конгломерата микроорганизмов в центральной зоне второй пробы диагностируют неполную ремиссию хронического пиелонефрита; в первой пробе кристаллов солей, а в капле из второй пробы в краевой белковой зоне аркадных трещин, выходящих за ее пределы, диагностируют стойкую ремиссию хронического пиелонефрита; в первой капле кристаллов солей в сочетании с конгломератом микроорганизмов, а в капле из второй пробы в краевой белковой зоне аркадных трещин, выходящих за ее пределы, диагностируют риск обострения хронического пиелонефрита; при выявлении конгломерата микроорганизмов в центральной зоне обеих капель диагностируют обострение хронического пиелонефрита.

Осуществляется диагностика активности воспалительного процесса при хроническом пиелонефрите, включающая отбор нативной мочи, добавление в пробу мочи инициатора активности процесса с последующим микроскопическим исследованием, предложено осуществлять отбор 30-35 мл мочи и добавлять в нее 1-1,5 мл 5% глюкозы. Затем осуществляют деление на две пробы и во вторую дополнительно добавляют 10% раствор альбумина в соотношении 5:1 соответственно.

Дегидратируют по капле смеси из каждой пробы, микроскопируют и при выявлении:

- в первой пробе кристаллов солей и конгломерата микроорганизмов в центральной зоне второй пробы диагностируют неполную ремиссию хронического пиелонефрита;
- в первой пробе кристаллов солей, а в капле из второй пробы в краевой белковой зоне аркадных трещин, выходящих за ее пределы, диагностируют стойкую ремиссию хронического пиелонефрита;

-в первой капле кристаллов солей в сочетании с конгломератом микроорганизмов, а в капле из второй пробы в краевой белковой зоне аркадных трещин, выходящих за ее пределы, диагностируют риск обострения хронического пиелонефрита;
-при выявлении конгломерата микроорганизмов в центральной зоне обеих капель диагностируют обострение хронического пиелонефрита.

Наличие протяженных аркадных трещин, выходящих за пределы белковой зоны, объясняется тем, что в моче больных хроническим пиелонефритом в стадии ремиссии в результате усиленного катаболизма почечной ткани количество аморфной субстанции увеличено и белковая зона состоит из краевой (собственно альбумина) и промежуточной (детрита), в которую эта трещина распространяется до кристаллов солей в центральной зоне. Конгломерат в центральной зоне-не что иное, как фронт размножения патогенной микрофлоры, наличие такой картины в обеих образцах мочи свидетельствует о выраженной активности патогенной микрофлоры, что характерно для обострения хронического пиелонефрита.

У больных хроническим пиелонефритом в стадии неполной ремиссии (выздоровления) образец нативной мочи представлен кристаллами солей, то есть рост микрофлоры остановлен и соли способны связать органический детрит. Образец с альбумином, однако, еще представлен конгломератом микроорганизмов, это свидетельствует о наличии микрофлоры, которая активизируется при добавлении иницирующего раствора белка и глюкозы.

Образец мочи больного хроническим пиелонефритом в стадии риска обострения: нативный образец представлен в виде конгломерата микроорганизмов с небольшим количеством кристаллов солей, то есть способность солей связывать органический детрит снижается и начинает проявлять активность патогенная микрофлора. В образце смеси мочи с альбумином картина характерна для стадии ремиссии, т.е. добавление альбумина проявило ксеногенный эффект-связало токсические продукты, что «подавило» рост микрофлоры.

Глава 4. Кристаллизация слюны (стоматология).

4.0 Состав и свойства слюны.

Слюна-прозрачная бесцветная жидкость, выделяемая в полость рта слюнными железами. В полости рта образуется смешанная слюна или ротовая жидкость, состав которой отличается от секрета слюнных желез. Секреция-0,4 мл/мин.

Химический состав смешанной слюны:

Вода -от 97 до 99%
Сухой остаток-от 1,0 до 3,0%
Органические вещества-1%
Белок-от 1,4 до 6,4 г/л
Осадок-70 мг/л
Фосфаты-от 190 до 200 мг/л
Остаточный азот-от 100 до 200 мг/л
Ионы кальция-от 40 до 50 мг/л
Хлориды-от 2,5 до 3,0 мг/л
Фтор-от 0,06 до 1,8 мг/л

Свойства слюны:

Плотность-от 1,002 до 1,006 г/см³,
Показатель преломления-1,33593-м, 1,33648-ж.
рН-от 6,4 до 7,3

Шабалин В.Н. Разумова С.Н. Уварова Д.С. (Москва, РУДН) Возрастная динамика состава химических элементов ротовой жидкости. Рос. Стомат. журн. 2014. №2. с.41-43.+

Методом рентгеноспектрального микроанализа изучено распределение химических элементов (Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Zn) в аморфной и кристаллической зонах фаций ротовой жидкости пациентов с санированной полостью рта в 5 возрастных группах (по 25 человек в каждой): подростки, лица молодого и среднего возраста, пожилые, лица старческого возраста, долгожители. Установлено, что содержание кальция, связанного с органической составляющей, в фациях ротовой жидкости долгожителей было в 4 раза выше по сравнению с его содержанием у подростков, в 2 раза выше, чем у пациентов молодого и среднего возраста, в 1,5 раза выше, чем у пожилых и в 1,2 раза выше по сравнению с его содержанием у пациентов старческого возраста. Такое возрастное увеличение концентрации кальция в ротовой жидкости можно объяснить сохранным уровнем продукции кальция слюнными железами, нарастающим снижением потребления кальция из ротовой жидкости для реминерализации эмали в связи с постепенной утратой зубов, а также деструктивными процессами тканей пародонта у пациентов старших возрастных групп. Ротовая жидкость (РЖ) имеет большое значение в поддержании физиологического равновесия процессов минерализации и деминерализации эмали зубов. Она представляет собой суммарный секрет всех слюнных желез, а также включает детрит слизистой оболочки полости рта, микрофлору, содержимое десневых карманов, продукты жизнедеятельности микрофлоры мягкого зубного налета, элементы распада лейкоцитов, мигрирующих из слизистой оболочки, остатки пищевых продуктов.

Мицелярное строение слюны.

Москва, Московский Государственный медико-стоматологический университет, Стоматологический факультет, Кафедра челюстно-лицевой хирургии.

Леонтьев Валерий Константинович (1939-), д.м.н. проф, главный стоматолог МЗ, Разработка концепции мицелярного строения слюны (1980-1995 гг.)

Леонтьев В.К. Галиулина М.В. О мицелярном состоянии слюны. Стоматология. 1991. №5. с.17-20. В работе показано, что основу слюны составляют мицеллы, связывающие большое количество воды. В результате все молекулы воды оказываются связанными.

Предполагают, что основным видом мицелл являются мицеллы фосфата кальция $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, которые образуют нерастворимое ядро. На поверхности ядра собираются находящиеся в слюне в избытке молекулы гидрофосфата $(\text{HPO}_4)_2^-$. В адсорбционном и диффузных слоях мицеллы находятся Ca^{2+} , являющиеся противоионами.

Белки, связывающие большое количество воды (муцины), способствуют распределению всего объема слюны между мицеллами, в результате чего она структурируется, и приобретает высокую вязкость.

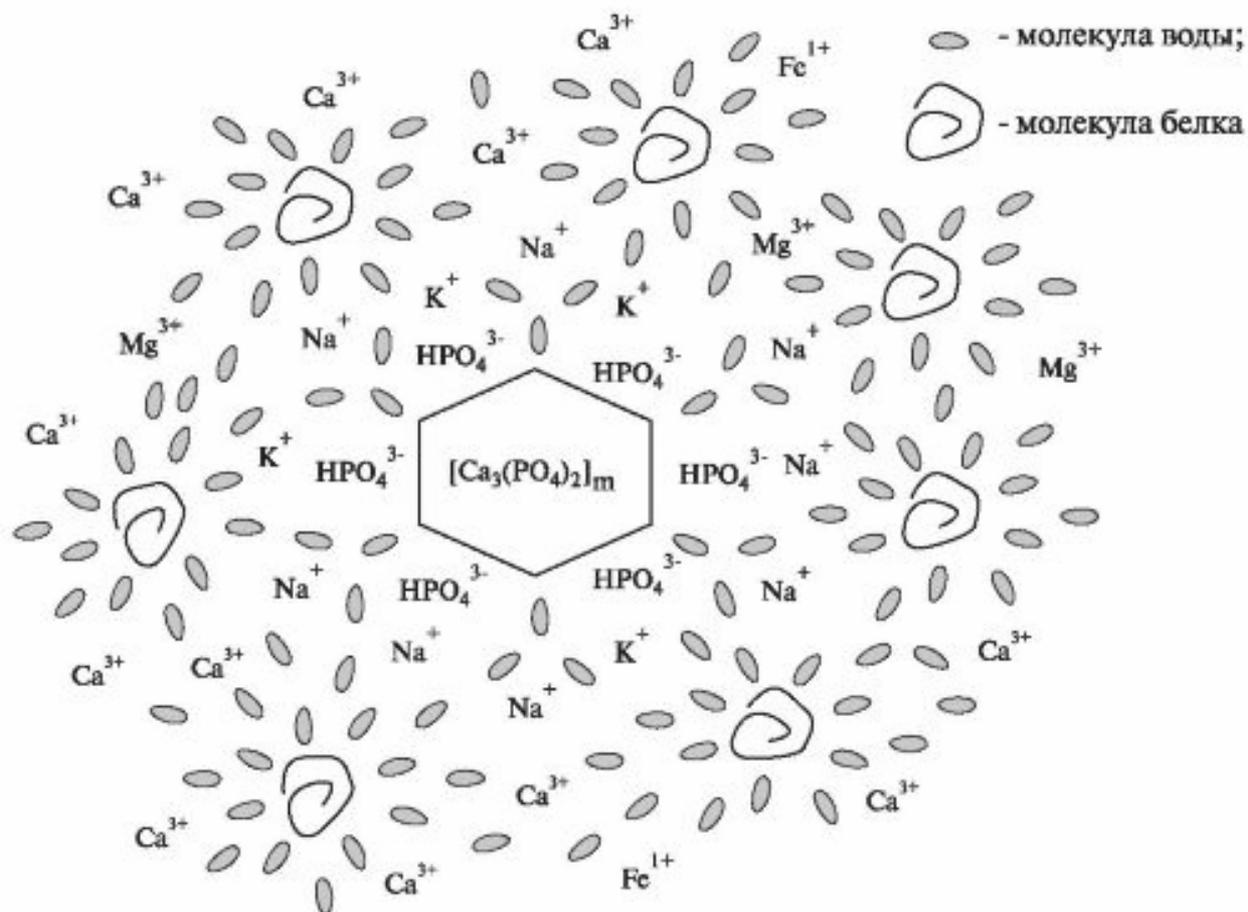
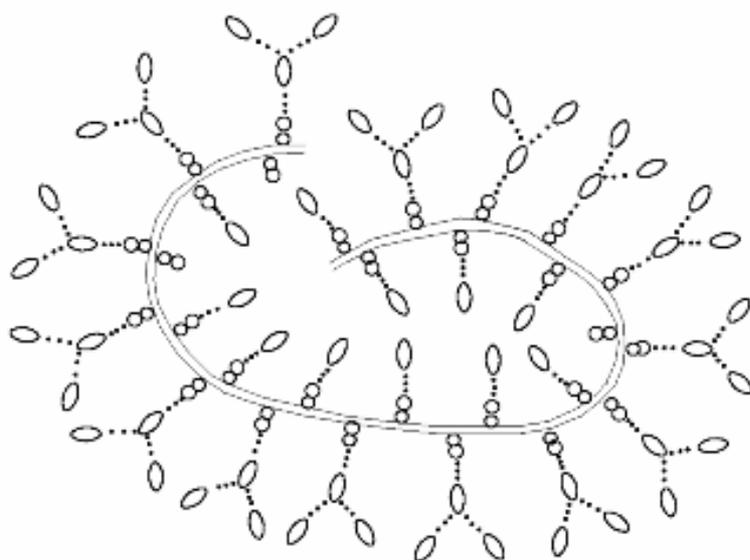


Рис. 4-0-1. Модель мицеллы слюны.



Условные обозначения:

- N - ацетилглюкозамин
- сиаловая кислота
- молекула воды
- *** водородные связи

Рис. 4-0-2. Структура молекулы муцина.

Установлено, что после диализа слюны (очистка слюны от низкомолекулярных компонент с помощью мембраны) кристаллизации не происходит.

4.1 Кристаллизация слюны методом открытой капли

Вышла монография, посвященная кристаллизации слюны: Барер Г.М. Денисов А.Б. Кристаллографический метод изучения слюны. Москва. ВУНМЦ Росздрава. 2008. 239 с.

4.1.1 История метода кристаллизации слюны (открытая капля)

Много работ посвящены изучению взаимосвязи кристаллизации слюны со степенью поражения твердой ткани зуба.

1962-Ступко Алексей Иванович, д.м.н., профессор, Медицинский научно-практический комплекс «Биотерм». Ступко А.И. Кульбашник С.Н. (Кристаллизация слюны.) 1962.

1965-Lehmann W. Salivary "fern leaf test" and dental caries. *Rass Int Stomatol Prat* 1965; 16: p.413-420.

Одним из первых исследовал кристаллизацию слюны Леус Петр Андреевич.

1977-Белоруссия, Минск, БГМА

Леус Петр Андреевич. Клинико-экспериментальное обоснование исследования патогенеза, патогенетической консервативной терапии и профилактики кариеса зубов. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 1977.

Рассматривалась кристаллизация слюны для диагностики кариеса. Впервые показано, что при высушивании на предметном стекле капли ротовой жидкости остается осадок, имеющий различное микроскопическое строение. Методика приготовления препарата. Забор смешанной слюны без стимулирования проводится натошак в количестве 0,2-0,3мл со дна полости рта. Три капли ее наносят на предметное стекло, которое помещают в термостат при температуре 37 градусов на один час. На следующий день препарат исследуют с помощью микроскопа.

1979-Боровский Е.В. Леус П.А. Кариес зубов. М. Медицина. 1979. 256с.

1979-Москва, МОНИКИ

Маркушева Л.И.

Применение метода кристаллографии слюны для обследования больных хроническим тонзиллитом. Тезисы доклада на IV конференции молодых ученых. Москва. 1979. с.50-51.

1983-Омск, ОГМА

Писчасова Г.К.

Жидкокристаллическое состояние слюны-основа к расшифровке механизмов ее биологических свойств и физиологических реакций. Методическое письмо. Омск. МЗ РСФСР. 1983. 8с. (Рукопись депонирована в ВНИИМИ МЗ СССР. 6379-83).

1986-Украина, Институт стоматологии

Тимофеев А.А.

Кристаллографический метод исследования слюны при заболеваниях челюстно-лицевой области. Москва. 1986. 13с. Рукопись депонирована в ВНИИМИ. №11368-86.

1988-Москва, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Харченко С.В. Корнеева А.Г. Ветров А.А.

Кристаллические структуры ротовой жидкости, природа и свойства. Известия АН СССР. Серия биологическая. 1988. №3. с.450-454.

1988-Рига, Рижский медицинский институт.

Дубровина Людмила Александровна

Микрокристаллизация смешенной слюны у детей при различной интенсивности кариеса зубов. Стоматологическая помощь. Сборник статей «Стоматологическая помощь» под ред. Кадникова Г.И. Рига. РМИ. 1988. 104-108.

1989-Ижевск, ИГМА

Рединова Т.Л.

Микрокристаллизация слюны у детей после приема углеводов и проведения профилактических противокариозных мероприятий. Стоматология. 1989. №4. 62-63.

Сайфуллина Х.М. Поздеев А.Р. Гунчев В.В.

Оценка микрокристаллизации у детей при кариесогенной ситуации в полости рта: Методические рекомендации для субординаторов и врачей интернов. Казань 1992. 37 с.

Рединова Т.Л. Поздеев А.Р.

Клинические методы исследования слюны при кариесе зубов: Методические рекомендации. Ижевск, 1994.

1990-Архангельск, АГМА

Токуева Л.И. Кузьмина Л.Н.

Кристаллографическое исследование смешанной слюны у детей. Архангельск. 1990. 20с. Деп. в ВНИИМИ МЗСССР, №19898-90. Депонирована в ГЦНМБ 07.06.90. №Д-19898.

1990-Украина, Киев, Киевский государственный институт усовершенствования врачей.

Гудзенко Жанна Прокофьевна, Короткая Елена Васильевна, Усенко Ю.Д. и др.

Кристаллография слюны метод контроля патофизиологических изменений при острой пневмонии у детей. Педиатрия. 1990. №12. с.78-79.

1991-Москва, ЦНИИС

Шпилевская Е.В.

Микрокристаллизация слюны у детей с бронхолегочной патологии при кариесе зубов. Новые методы диагностики и результаты их внедрения в стоматологическую практику. Труды ЦНИИС. Под ред. В.К. Леонтьева. Москва. 1991. с.35-36.

1991-Киев, Институт усовершенствования врачей

Вишняк Г.Н. Харламова К.Е. Гурошева Г.Т. Логвинова Л.А. Бакшутова Н.А.

Диагностика экстрогенной (андрогенной) насыщенности организма по степени кристаллизации слюны при заболеваниях пародонта. В книге Новые методы диагностики и результаты их внедрения в стоматологическую практику. Москва. 1991. с.63-64.

1997-Белоруссия, Минск

Чудакова И.О.

Исследование информативности нового неинвазивного биофизического теста плотности кристаллов ротовой жидкости. III-й международный симпозиум «Неинвазивные методы диагностики». Москва, 1997. с.100-101.

1997-Смоленск, СГМА

Фаращук Н.Ф. Коляно С.Д. Цепов Л.М. Петрова Е.В. Николаев А.

Способ оценки выраженности воспалительного процесса в тканях пародонта. Патент 2089908. 1997.

В ротовой жидкости пародонтологического больного определяют содержание фракций воды, рассчитывают коэффициенты гидратации, по его величине судят о выраженности воспалительного процесса в тканях пародонта.

1997-Киев, Институт экологии человека

Ведмеденко Е.Ю. Курик М.В.

Влияние электрического поля на структуру кристаллов ротовой жидкости. Журнал технической физики. 1997. т.67. №12. с.76-77.

Боксер С.А. Курик М.В. Стучинская Н.В.

Влияние музыки на структуру ротовой жидкости (слюны) человека. 2010.

В норме картина кристаллизации слюны имеет фрактальную структуру. В работе показано, что при прослушивании классической музыки улучшается фрактальная структура. При прослушивании жесткого рока фрактальность структуры нарушается.

1998-Москва, Московский Государственный Стоматологический Университет

Барер Г.М. Денисов А.Б. Михалева И.Н. Ревокатова И.П.

Кристаллизация ротовой жидкости при различных условиях. Проблемы нейростоматологии и стоматологии. 1998. №1. с.4-6. Известно, что некоторые биологические жидкости (кровь, спинномозговая жидкость, слюна, цервикальная жидкость) способны кристаллизоваться при определенных условиях и образовывать узоры в виде листа папоротника или морозного узора. Морфология этих узоров существенно изменяется в зависимости от имеющегося у пациента заболевания, поэтому делаются попытки использовать их для диагностических целей. Наибольшее количество работ по данной тематике выполнено со слюной, что объясняется легкостью получения этой биологической жидкости. Предполагается, что ротовая жидкость, состоящая из большого количества различных органических и неорганических веществ,

представляет собой жидкокристаллическую систему, благодаря чему создаются предпосылки для формирования кристаллов при ее высушивании. При анализе данных литературы обнаруживается, что равноценно используются два метода "кристаллизации" слюны. Первый-кристаллографический метод исследования (тезиграфия), основанный на изучении форм кристаллов, полученных при действии кристаллообразующего вещества (обычно это CuCl) на слюну. Второй-испарение жидкости из слюны: она высушивается на предметном стекле. Однако в обоих случаях не учитываются различия условий кристаллизации слюны, что может приводить к неоднозначности результатов и затруднять их сравнение и интерпретацию. С целью стандартизации метода изучения микрокристаллизации ротовой жидкости (смешанной слюны) в настоящей работе рассмотрено влияние различных поверхностей на кристаллизацию ротовой жидкости. Известно [1], что в сложных многокомпонентных системах процесс кристаллизации зависит от: 1) температуры, при которой образуются кристаллы; 2) скорости кристаллизации; 3) поверхности, на которой она происходит. В данной работе эксперименты проводились в одинаковых температурных и временных условиях. Изменялся только третий параметр-поверхность кристаллизации. Были использованы: 1) предметное стекло; 2) пластмасса, при этом применялись планшет плоскодонный для выращивания культур клеток-"Nunclon" диаметром 30 мм, фирма "Delta" (Дания) и чашка с крышкой Петри (пластмасса лабораторная ТУ 64-2-19-79) диаметром 40 мм производства завода медицинских полимеров (Ленинград); 3) пластина монокристаллического кремния. Исследовали морфологию поверхности пленок ротовой жидкости (смешанная слюна), полученной при свободном вытекании ее из полости рта (фоновая слюна) от группы практически здоровых людей в возрасте 20-25 лет. Каплю ротовой жидкости помещали на подложку и высушивали при комнатной температуре. Морфологию поверхности исследовали с помощью оптического микроскопа (максимальное разрешение 0,7 мкм) с монитором.

Барер Г. М. Денисов А. Б. Михалева И. Н.

Кристаллизация ротовой жидкости. Состав и чистота поверхности подложки. Бюллетень экспериментальной биологии. 1998. т.126. №12. с.693-696.+ В литературе последних лет широко обсуждается вопрос возможности диагностики различных патологий по кристаллографическим признакам, которые возникают при заболеваниях в результате изменения состава различных биологических жидкостей (слезная, ротовая, цервикальная и т.д.). Наибольшее количество работ по этой тематике выполнено с ротовой жидкостью (РЖ), что объясняется легкостью ее получения. Установлено, что РЖ представляет собой лиотропный жидкий кристалл муцинового типа. Морфология кристаллизации жидких кристаллов не биологического происхождения зависит не только от состава, но и от условий их кристаллизации. Особую роль при этом играют ориентирующие свойства подложки, как связанные с ее природной структурой, так и вызванные ее обработкой. Ранее показано, что морфология кристаллизации РЖ существенно зависит от степени кристалличности подложки и наиболее полно выявляется на пластмассе. Целью настоящей работы было исследование влияния различного вида пластмасс и способов их обработки на формы кристаллизации РЖ.

Михалева Ирина Николаевна

Разработка унифицированной методики изучения и оценки фигур кристаллизации слюны. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2000. 120 с.

Барер Г.М. Денисов А.Б. Михалева И.Н.

Роль органических компонентов ротовой жидкости в образовании кристаллов при ее высушивании. Российский стоматологический журнал 2000. №1. с.4-6. Феномен кристаллизации ротовой жидкости (РЖ) при ее высушивании многократно использовался в исследованиях по терапевтической стоматологии. Тем не менее до сих пор остается неизвестным состав этих кристаллов. С.В. Харченко и соавт. при изучении монокристаллов РЖ под электронным микроскопом пришли к выводу, что вещества, образующие кристаллы РЖ, не являются неорганическими солями или белками в чистом виде. По данным литературы, общий способ роста кристаллов в биологическом объекте-это начальное образование структурного

каркаса (органического матрикса), в котором кристалл впоследствии выращивают. Роль этого органического каркаса могут выполнять молекулы муцина, который в большом количестве содержится в слюне. Целью настоящего исследования было выяснение роли органических компонентов РЖ и муцина в образовании кристаллов РЖ.

Барер Г.М. Денисов А.Б. Стурова Т.М.

Вариабельность кристаллических агрегатов ротовой жидкости в норме. Российский стоматологический журнал. 2003. №1. с.33-35. Установлено, что структурные изменения закристаллизованной ротовой жидкости (смешанной слюны) могут служить диагностическими признаками различных заболеваний. Существенным тормозом в широком распространении методики является высокая вариабельность получаемой картины кристаллических агрегатов. По данным литературы, общий способ роста кристаллов в биологическом объекте-это начальное образование структурного каркаса (органического матрикса), в котором кристалл впоследствии выращивают. Роль этого органического каркаса могут выполнять молекулы муцина, в большом количестве содержащегося в слюне. Целью настоящего исследования было описание вариантов кристаллических агрегатов в ротовой жидкости у практически здоровых лиц.

Денисов А. Б. Барер Г. М. Стурова Т.М. Маев И. В.

Кристаллические агрегаты ротовой жидкости у больных с патологией желудочно-кишечного тракта. Российский стоматологический журнал. 2003. №2. с.27-29. Разработанная нами методика получения препаратов кристаллических агрегатов смешанной слюны дает возможность по-новому подойти к решению этой проблемы. Целью настоящего исследования было сравнительное изучение вариантов кристаллических агрегатов в РЖ у практически здоровых лиц и у лиц с некоторыми заболеваниями ЖКТ и определение экспертных диагностических признаков для разделения нормы и патологии. В работе исследовали смешанную слюну (РЖ), которую получили при свободном вытекании ее из полости рта (фоновая слюна) от 20 практически здоровых лиц в возрасте 20-27 лет. У женщин слюну собирали в лютеиновую фазу менструального цикла. Каплю РЖ помещали на поверхность чашки Петри с крышкой (пластмасса лабораторная ТУ 64-2-19-79) и высушивали при одинаковой температуре на свободной поверхности. Образцы РЖ наносили на поверхность подложки (поверхность, на которой происходило высыхание биожидкости) в виде капли объемом 0,1 мл и высушивали при температуре 25°C строго в горизонтальном положении до полного высыхания.

Денисов А.Б.

Алгоритмы оценки кристаллических фигур, полученных при высушивании смешанной слюны. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2004. т.137. №7. с.37-40.+ Разработан алгоритм качественного описания кристаллографических агрегатов смешанной слюны. На примере собственных исследований показана эффективность данной методики в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта.

Селифанова Е.И. Барер Г.М. Мкртумян А.М. Денисов А.Б.

Особенности кристаллизации компонентов ротовой жидкости у больных сахарным диабет.2-го типа. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2004. т.138. №9. с.345-347.+ Исследованы кристаллические агрегаты ротовой жидкости у практически здоровых мужчин и женщин с сахарным диабетом 2-го типа. Систематизированы и описаны морфологические признаки, характеризующие кристаллические агрегаты смешанной слюны у больных, страдающих сахарным диабетом 2-го типа.

Селифанова Е.И. Иванов С.Ю. Мкртумян А.М. Денисов А.Б. Чачиашвили М.В.

Особенности кристаллизации компонентов ротовой жидкости у больных сахарным диабет.1-го типа. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2005. т.139. №.1. с.22-24.+ Впервые

систематизированы и описаны морфологические признаки, характеризующие кристаллические агрегаты смешанной слюны у больных, страдающих сахарным диабетом 1-го типа.

Денисов А. Б. Барер Г. М. Селифанова Е. И.

Особенности кристаллизации компонентов ротовой жидкости у больных сахарным диабетом в случае отсутствия кристаллических структур. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2005. т.140. №7. с.114-116.+ Исследована особенность кристаллизации смешанной слюны при заболевании сахарным диабетом 1-го и 2-го типов. Обнаружено, что варианты образования микрокристаллов при разных типах диабета отличаются и разделяются при многомерном анализе. В случае отсутствия кристаллизации слюны оценка материала может быть продолжена с помощью методов текстурного анализа.

Денисов А.Б. Пушкарь Д.Ю. Денисов С.А.

Использование кристаллогенных свойств слюны для ранней диагностики рака предстательной железы. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2006. т.141. №8. с.208-211. Методами многомерного анализа исследована морфология кристаллов смешанной слюны 55 здоровых мужчин и пациентов с подозрением на злокачественные заболевания предстательной железы. Обнаружено изменение формы дендритных кристаллов у пациентов с подозрением на злокачественные процессы, что подтверждается кластерным и дискриминационным анализом.

Денисов А.Б.

Микрокристаллизация слюны: новые методические подходы. Стоматология. 2007. том. 86. №5. с.20-23. Обобщены результаты изучения микрокристаллизации слюны. Показано, что применение новых методик *in silico* успешно разделяет микрокристаллы слюны в норме и при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сахарном диабете обоих типов и опухолях предстательной железы.

2002-Великий Новгород, НовГУ.

Бритова А.А. Дахдх М., Шевцов Ю.Ф.

Кристаллообразование в слюне при действии физических факторов. Актуальные аспекты лазерной медицины. Материалы научно-практической конференции. Москва-Калуга, 2002, С.198-199.

2002-Пермь, ПГМА

Кислых Ф. Н. Майстренко Е. М.

Использование кристаллографического метода исследования слюны в диагностике заболеваний слюнных желез. Российский стоматологический журнал. 2002. №5. с.4-5.

Майстренко Евгений Михайлович

Кристаллографические и кристаллооптические исследования в комплексной диагностике и оценке результатов лечения заболеваний слюнных желез. Диссертация кандидата медицинских наук. Пермь. 2003.

2002-Нижний Новгород, НГМА

Воробьев А.В. Алексеева О.П.

Способ диагностики язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки. Патент 2194985. 2002.

Способ заключается в соединении капли слюны больного с кристаллообразующим веществом, выдержке препарата в течение 120 ч и его исследовании под микроскопом. По рисунку кристаллов определяют дефект слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки. Технический результат-упрощение диагностики язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки.

Воробьев Александр Викторович

Кристаллография слюны в диагностике и контроле эффективности лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Диссертация кандидата медицинских наук. Смоленск. 2004. 122

Бузоверя М.Э. Кокуркина А.В. Щербак Ю.П. Агапова Е.В. Потехина Ю.П.

Автоматизированная оценка морфологических характеристик дегидратированной слюны в норме и при гастроэнтерологических патологиях (Саров. Нижний Новгород). Конференция Санкт-Петербург-Гастро-2006.

2004-Москва, МОНИКИ

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Киченко С.М.

Способ диагностики проходимости протоков слюнных желез. Патент 2236010. 2004.

У пациента отбирают пробы слюны натощак и после выполнения им в течение 5-7 мин жевательных движений и сглатывания слюны, затем образцы этих проб в количестве 0,01-0,02 мл в форме капель наносят на обезжиренное предметное стекло, высушивают при температуре 18-30С в течение 4-6 ч, исследуют под микроскопом, и при наличии в краевой зоне обеих высушенных капель трехлучевых трещин диагностируют нарушение проходимости протоков слюнных желез.

Шатохина С.Н. Разумова С.Н. Шабалин В. Н.

Морфологическая картина ротовой жидкости: диагностические возможности. Стоматология. 2006. т.85. №4. с.14-17.

Разумова Светлана Николаевна

Диагностические и прогностические критерии стоматологической патологии по морфологической картине ротовой жидкости у пациентов различных возрастных групп. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 2007. 155с.

Разумова С.Н. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Куренкова Р.М. Тронина Л.В.

Способ определения индивидуальной неспецифической резистентности полости рта. Патент 2326382. 2008.

Исследуют ротовую жидкость, забранную у пациента до чистки зубов и дополнительно через 10 минут после ополаскивания 20-25%-ным раствором этилового спирта. Затем капли надосадочной жидкости каждой из проб в количестве 0,01-0,02 мл наносят на предметное стекло, высушивают при температуре 17-25°С в течение 2 часов, после чего проводят сравнительную микроскопию. При выявлении сморщенной поверхности в высушенной капле дополнительной пробы определяют сниженную резистентность полости рта.

Агапова Елена Владимировна

Морфологическое и биохимическое исследование ротовой жидкости при заболеваниях пищеварительного тракта у лиц среднего и пожилого возраста. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2007.

2004-Кемерово, КГМА

Максимов С.А.

Взаимосвязь темпов старения и показателей кристаллизации слюны рабочих на химическом производстве. Актуальные проблемы биологии. Томск. 2004. т.3. №1. с.147-148.

2004-Белоруссия, БГМУ

Бондарик Е.А. Городецкая О.С. Беясова Л.В.

Биохимические и биофизические свойства ротовой жидкости у пациентов с высоким уровнем интенсивности кариеса зубов. 2004. №4. с.36-38.

2005-Астрахань, НИИ по изучению лепры
Слепова С.Б. Аюпова А.К. Ющенко А.А. Урляпова Н.Г.
Морфологический анализ ротовой жидкости при хронических микобактериозах. Успехи современного естествознания. 2005.

2005-Екатеринбург, НИИ Вирусных инфекций
Мальчиков И.А. Цвиренко С.В. Соколова Л.А. и др.
Кристаллографическое исследование мазков со слизистой оболочки полости носа и ротовой жидкости для экспресс-теста вирусных инфекций. Вестник УГМА. Екатеринбург. 2005. Вып.15. с.117-119.

2005-Ижевск, ИГМА.
Шумихина Л.А.
Характер кристаллизации слюны при воспалительных заболеваниях слюнных желез. Актуальные проблемы современной стоматологии. Конференция посвященная 25-летию стомат. факультета Ижевской гос. мед. академии. Ижевск, 2005. с.191-193.+

2005-Москва, НИИ Геронтологии
Какулия Инга Сосовна
Морфологическая картина тканей зуба и жидкостей полости рта при парадонтите у пожилых. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2005.

2007-Нижний Новгород
Мартусевич А.К. Сафарова Р.И.
Информативность исследования кристаллогенеза слюны спортсменов-лыжников в прогнозировании результатов их выступления Вестник спортивной науки. 2007. №4. с.27-32.

Мартусевич А.К.
Особенности кристаллогенеза слюны в зависимости от характера питания школьников старших классов. Вопросы детской диетологии. 2008. т.6. №1. с.12-15.

2007-Воронеж, ВГМА
Седых Екатерина Юрьевна
Диагностика воспалительных заболеваний больших слюнных желез и оценка эффективности их лечения. Диссертация кандидата медицинских наук. 2007. Воронеж.

Коротких Н.Г. Пашков А.Н. Болгов С.В.
Морфологические особенности кристаллических структур ротовой жидкости при использовании имплантатов. Сборник тезисов «Стоматология на пороге третьего тысячелетия». 6-9 февраля 2001 г. Москва. 2001.с.375-376.

2007-Москва, МОНИКИ
Разумова С.Н. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.
Способ прогнозирования поражения зубов кариесом. Патент 2296325. 2007.
В способе прогнозирования поражения зубов кариесом у пациента строго натошак после обязательной чистки зубов перед первой пробой в пробирки берут 2 пробы ротовой жидкости: через 10 мин и 40 мин. Пробирки помещают в холодильник при температуре +5-+8°C на 6-12

часов (для осаждения крупных частиц), после чего наносят надосадочную жидкость в количестве 0,01-0,02 мл на предметное стекло в форме капли, высушивают при температуре 17-25°C в течение 2 часов, проводят сравнительную микроскопию образцов и при наличии по всей поверхности капли первой пробы кристаллов солей, а на поверхности капли второй пробы по меньшей мере 20-25% скоплений микроорганизмов прогнозируют развитие кариеса.

Агапова Елена Владимировна

Морфологическое и биохимическое исследование ротовой жидкости при заболеваниях пищеварительного тракта у лиц среднего и пожилого возраста. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2007.

Кизова Елена Анатольевна

Оптимизация лечения сочетанных моторных нарушений пищеварительного тракта у лиц среднего и пожилого возраста. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2008. 108 с.

2008-Нижний Новгород, НГУ

Шабалов А.М. Новикова В.П. Кузьмина Д.А. Иванова Е.А.

Кристаллография слюны-неинвазивный метод диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Областная детская клиническая больница: Клинико-диагностические и организационные проблемы: сб. науч. трудов. СПб. 2008. т.4. с.207-213.

2008-Нижний Новгород, НГМА

Чумак Н.М. Майоров С.А. Нагаев Р.Ю. Клинцева Е.С.

Влияние курения на морфологическую картину слюнной жидкости людей разных возрастных групп. Казань. конференция 2008.

2009-Нижний Новгород, НГМА

Потехина Ю.П. Кизова Е.А. Щербатюк Т.Г. Бузоверя М.Э. Щербак Ю.П.

Способ диагностики эндогенной интоксикации. Патент 2395087. 2009.

Для осуществления способа каплю смешанной слюны высушивают и осуществляют анализ структуры полученной фации под микроскопом. О низкой степени выраженности эндогенной интоксикации судят по наличию темной пигментации в самом центре центральной зоны фации. О средней степени выраженности эндогенной интоксикации судят по наличию темной пигментации в виде кольца по краю центральной зоны фации. О высокой степени выраженности эндогенной интоксикации судят по наличию темной пигментации по всей центральной зоне фации. Способ прост и доступен в осуществлении.

2009-Самара, СГМУ

Колесова Т.А. Сазонова О.В. Мякишева Ю.В. Гусякова О.А. Сидорова И.Ф.

Способ диагностики наступления ремиссии хронического холецистита. Патент 2357252. 2009.+

Сущность способа диагностики наступления ремиссии хронического холецистита заключается в том, что проводят кристаллоскопический анализ сыворотки крови методом открытой капли и ротовой жидкости пациентов до начала терапевтического лечения и на четырнадцатый день с момента начала лечения. Полученные кристаллоскопические картины сыворотки крови и ротовой жидкости пациента сравнивают с нормальными кристаллоскопическими картинками. При выявлении в образцах, полученных на 14-тый день лечения, структурированных двух основных-белковой и солевой зон, разделенных между собой, судят о наступлении ремиссии у больных с хроническим холециститом и возможности прекращения терапевтического лечения заболевания.

2010-Армения, Ереван, Микрохирургический центр «Канакер-Зейтун»
Акопян Л.О. Сравнительная характеристика кристаллографической картины слезы у здоровых и больных глаукомой. Глаукома. 2005. №1. с.10-12.

2011-Волгоград, ВГУ

Постнова М.В. Мулик Ю.А. Новочадов В.В. Мулик А.Б. Назаров Н.О. Фролов Д.М.
Ротовая жидкость как объект оценки функционального состояния организма человека. Вестник ВГУ. 2011. т.3. №1. с.246-253.

2011-Омск-ОГУ

Шукайло Е.С. Бельская Л. Голованова О.А. Турманидзе В.Г.
Структурные особенности микрокристаллизации ротовой жидкости спортсменов игровых видов спорта. Конференция Миасс. 2011. с.339-342.

2011-Белоруссия, Минск, БГМУ

Походенько-Чудакова И.О. Кабанова А.А.

Влияние препарата «Мексibel» на биохимические и биофизические параметры ротовой жидкости пациентов с одонтогенными флегмонами челюстно-лицевой области. Военная медицина. 2011. №3 (20). с.66-69.+ Цель работы-изучить влияние препарата «Мексibel» на уровень активности миелопероксидазы и показатель микрокристаллизации ротовой жидкости у пациентов с острым одонтогенным остеомиелитом осложнённым флегмонам челюстно-лицевой области и определить информативность данных показателей при оценке проводимого комплексного лечения. Обследовано 95 пациентов с гнойно-воспалительными процессами челюстно-лицевой области и 15 практически здоровых человек, составивших группу эталона. На основании полученных результатов может быть сделан вывод о том, что уровень активности миелопероксидазы ротовой жидкости является наиболее информативным показателем для определения эффективности применения аниоксидантных средств в составе комплексного лечения у пациентов с острым одонтогенным остеомиелитом, осложнённым флегмонами челюстно-лицевой области различной распространённости.

2011-Ульяновск, УГУ

Соломатина Надежда Николаевна

Оценка кристаллограмм фаций ротовой жидкости при хроническом верхушечном периодонтите. Вестник ВолгГМУ. 2011. 4(40). с.46-49.

2012-Саратов, СГМУ

Булкина Н.В. Бриль Г.Е. Поделинская В.Т.

Способ диагностики генерализованного пародонтита. Патент 2445927. 2012.+

Для диагностики генерализованного пародонтита исследуют десневую жидкость методом открытой капли. При наличии трех четко отграниченных зон фации устанавливают нормальное состояние тканей пародонта. При наличии аркообразных трещин в краевой зоне диагностируют легкую степень генерализованного пародонтита. При наличии аркообразных трещин в краевой зоне и полосы нижней части краевой зоны, имеющей вид волн, отсутствии промежуточной зоны и типичной кристаллической структуры в центральной зоне диагностируют среднюю степень. При наблюдении тенденции к слиянию всех зон фаций и наличии в краевой зоне трещин, имеющих вид лучей, диагностируют тяжелую степень генерализованного пародонтита.

4.1.2 Особенности кристаллизации слюны.

Метод кристаллизации слюны (метод открытой капли) начинает широко применяться в последнее время.

За рубежом данный метод называется HCA-Herbal Crystallization Analysis, или SCA-Saliva Crystallization Analysis.

Основные направления исследований кристаллизации слюны состоят в выявлении зависимости кристаллизации от наличия различных заболеваний:

- онкологические заболевания,
- заболевания пародонта,
- кариес,
- инфекционные заболевания,
- хронический микобактериоз,
- острый инфаркт миокарда,
- заболевания слюнных желез,
- язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки,
- гастроэнтерологические патологии,
- диагностика экстрогенной и андрогенной насыщенности организма,
- гиперплазия небных миндалин и хронический тонзиллит,
- бронхолегочная патология,
- оценка влияния экологических факторов на состояние органов и тканей полости рта,
- оценка минерализующего потенциала при гипо-и гипертиреозе.

При кристаллографическом методе исследования слюны наблюдаются процессы, во многом сходные с кристаллографическим методом исследования сыворотки крови.

Исследованиями было показано, что состав слюны и сыворотки крови коррелированы между собой. Слюна содержит те же белковые фракции, что и сыворотка крови-альбумины а-, в-, г-глобулины. Однако среди них значительно меньше альбуминов, и в 4 раза больше глобулинов. Альбумины в слюне составляют до 10% суммарного содержания белка.

Слюна-секрет слюнных желез, представляет собой слабощелочную жидкость, содержащую ферменты (амилаза и мальтаза), неорганические соли, белок и муцин.

Слюна имеет повышенную вязкость благодаря наличию муцина. Муцины-сложные белки, высокомолекулярные гликопротеины, содержащие белковую и углеводную часть, они содержат полисахариды, они придают слюне вязкость и клейкость.

Муцины (от лат. mucus-слизь), мукопротеины-семейство высокомолекулярных гликопротеидов, содержащих кислые полисахариды. Имеют гелеобразную консистенцию, продуцируются эпителиальными клетками почти всех животных, а также человека.

Муцин, соединение белка с аминокислотой глюкозамином.

Нерастворимая фаза (гель) имеет фибриллярную структуру и образуется преимущественно вследствие местно синтезируемых макромолекулярных гликопротеиновых комплексов муцинов.

Гель имеет фибриллярную структуру и образуется преимущественно за счет местно синтезированных макромолекулярных гликопротеиновых комплексов муцинов, сцепленных дисульфидными мостиками.

pH слюны находится в интервале 6,35-6,85-более кислая среда, чем кровь.

pH крови находится в интервале 7,36-7,44-более щелочная среда, чем слюна.

Очевидно, что процесс забора слюны гораздо проще, дешевле и безопаснее, чем забор традиционно используемой для большинства лабораторных анализов крови.

В слюне содержится много пузырьков воздуха. Их необходимо удалить с помощью промокающей бумаги после откапывания слюны на стекло, или из пробирки, в которую собирается слюна.

Если слюну собрать в пробирку, то через несколько минут в ней образуются белые хлопья. Это хлопья белка-муцина. Если пробирку со слюной оставить на некоторое время

стоять, то на дне собирается осадок из хлопьев белка и клеток. В надосадочной жидкости белок спиртом не выделяется. Если пробирку отцентрифугировать, то получится концентрированный осадок. Для получения чистых кристаллов необходимо для исследования использовать надосадочную жидкость.

Правила по забору слюны: За 3 часа до сбора слюны, запрещается чистить зубы, полоскать рот, употреблять пищу, жевать жвачку. В специальный контейнер (одноразовые пробирки) собрать 2-3 мл слюны. Материал необходимо отбирать непосредственно перед исследованием или в течение 3-4 часов доставлять в лабораторию. При невозможности быстрой доставки материал замораживают при -20°C . Последующая транспортировка осуществляется в замороженном состоянии (в термосе со льдом).

Слюна обладает свойством двойного лучепреломления и свойством кристаллизации. Разбавление слюны водой, сахарозой или соляной кислотой исключает кристаллизацию и двойное лучепреломление.

Фторид калия, хлорид цинка, мочевины усиливают двулучепреломление слюны и способность кристаллообразования.

С помощью рентгеновского анализа было установлено, что дендриты, образующиеся при кристаллизации слезы, состоят в основном из хлоридов натрия и калия.

Кристаллизация слюны в тонком слое.

При кристаллизации слюны в тонком слое на поверхность предметного стекла наносится тонкий слой вещества. Для этого на поверхность стекла наносится маленькая капля слюны, и размазывается по поверхности стекла. При этом методе вода испаряется, и на поверхности стекла формируется рельеф, создаваемый макрокомпонентами, содержащимися в слюне.

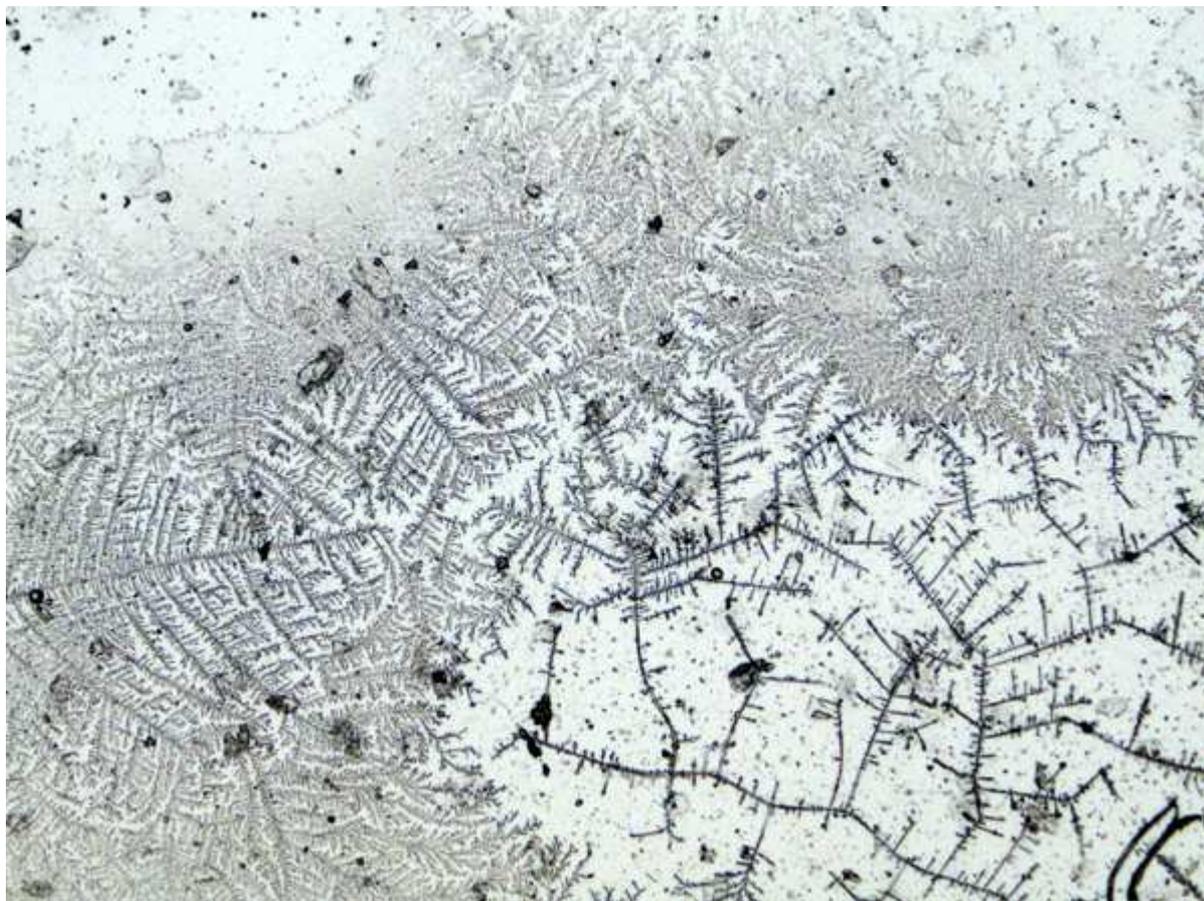


Рис. 4-1-1. Высушенный тонкий слой слюны, режим проходящего света, поле зрения 3мм.

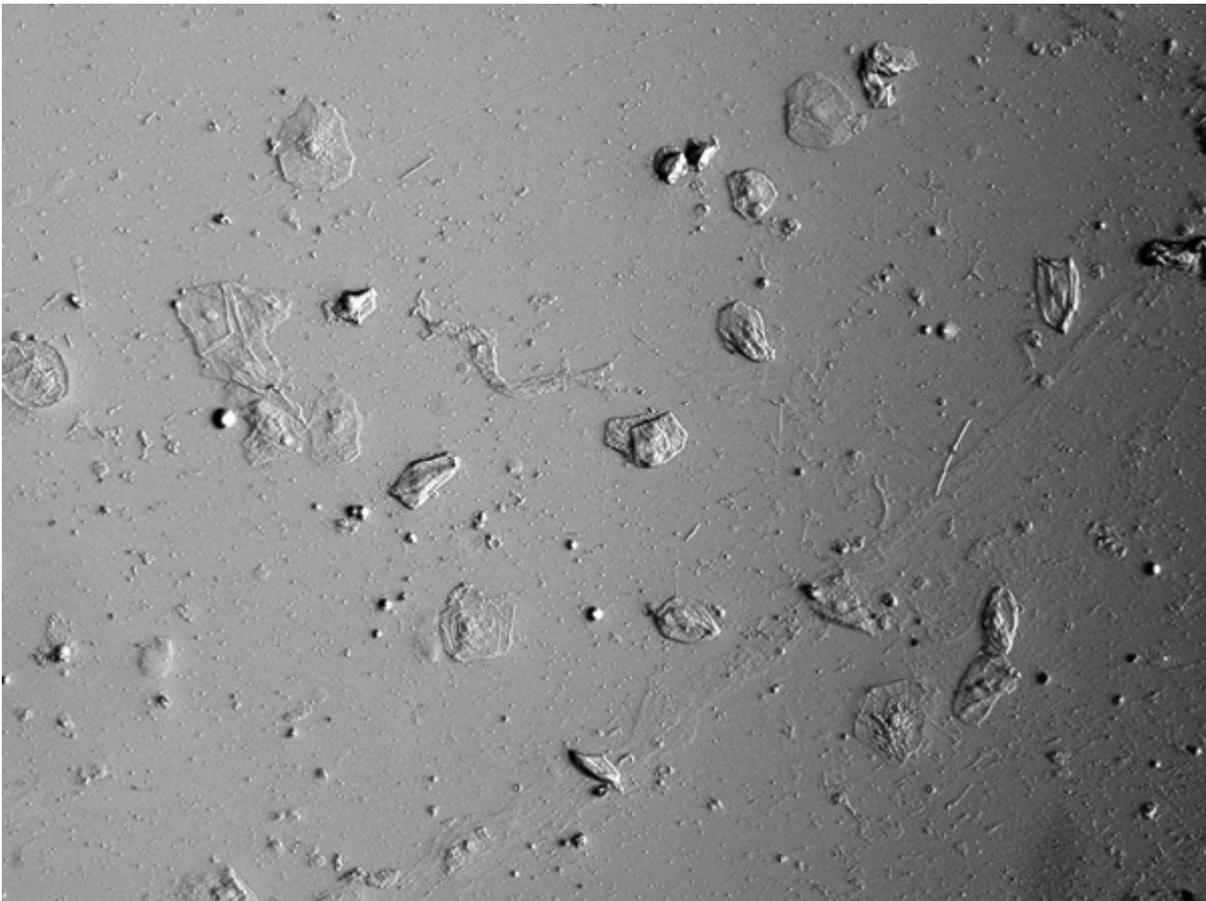


Рис. 4-1-2. Высушенный тонкий слой слюны, режим бокового освещения, поле зрения 1мм.

Можно наблюдать следующие структуры:

1-Дендриты соли.

2-При большом увеличении в режиме бокового освещения видны эпителиальные клетки, которые имеются в слюне.

Минерализующий потенциал слюны (П.А.Леус) дает представление о насыщенности ротовой жидкости микроэлементами. Методика: на предметное стекло с помощью пипетки наносили 3 капли слюны и высушивали их при температуре 37°C. Препараты рассматривали под микроскопом при малом увеличении. Устанавливали тип микрокристаллизации ротовой жидкости.

-Первый тип микрокристаллизации соответствовал насыщенной микроэлементами слюне и представлял собой удлиненные, призматической формы кристаллические структуры, чаще с радиальной ориентацией.

-Второй тип соответствовал среднему уровню насыщения слюны кальцием и другими элементами и выглядел как изометрически расположенные фрагменты кристаллов, без четкой ориентации.

-Третий тип соответствовал слюне бедной микроэлементами-разрозненные мелкие единичные не ориентированные фрагменты кристаллов.

Исследование, проведенное группой ученых Орегонского университета, показало, что белки, содержащиеся в крови, содержатся также и в слюне человека. Использование слюны для проведения различных лабораторных тестов представляется гораздо более простым, безопасным и экономически выгодным по сравнению с использованием крови, особенно при проведении анализов у детей и людей пожилого возраста. Результаты этого исследования были

опубликованы в октябрьском номере журнала "Journal of Proteome Research", публикуемого Американским Химическим Обществом, самым крупным научным обществом в мире.

Анализ кристаллической структуры слюны.

Основной критерий оценки кристаллической структуры-наличие или отсутствие дендритных структур, степень выраженности дендритных структур. В норме дендритные структуры присутствуют, при нарушениях-дендритные структуры не образуются и отсутствуют.

Впервые Леус П.А. (1976) применил кристаллографический метод для исследования кариеса. Он выделил два типа микрокристаллизации слюны в зависимости от активности карозного процесса. При первом типе характерно наличие в поле зрения крупных дендритов, преимущественно в центральной зоне. При втором типе наблюдаются кристаллоподобные агрегаты или игольчатые кристаллы, расположенные по всему полю, или с тенденцией к группировке в краевой зоне.

Бондарик Е.А. Городецкая О.С. Беясова Л.В.

Биохимические и биофизические свойства ротовой жидкости у пациентов с высоким уровнем интенсивности кариеса зубов. 2004. №4. с.36-38.

В работе выделяется три типа микрокристаллизации слюны:

1-нормальные дендриты (толстые). Четкие кристаллопризматические структуры, сросшиеся между собой и занимающие всю поверхность капли. Органическое вещество расположено в небольшом количестве по периферии.

2-слабовыраженные дендриты (тонкие). Отдельные дендритные кристаллопризматические структуры в центре капли. По периферии расположено большое количество кристаллических структур неправильной формы.

3-отсутствие дендритов. Много мелких кристаллических структур по всей капле.

Разный тип структур соответствует различным формам течения кариеса.

1-й тип характерен для компенсированной формы,

2-й тип характерен для собкомпенсированной формы,

3-й тип характерен для декомпенсированной формы.

Дубровина Л.А. Микрокристаллизация смешенной слюны у детей при различной интенсивности кариеса зубов. Стоматологическая помощь. Сборник статей под ред. Кадникова Г.И. и др. Рига. РМИ. 1988. 104-108.



Рис. 4-1-3. Три типа микрокристаллизации слюны.

Кристаллограмма слюны зависит от различных условий. Например, если в течение 5 минут выполнялись упражнения по методике Heart Coherence Increases, то структура кристаллограммы улучшается.

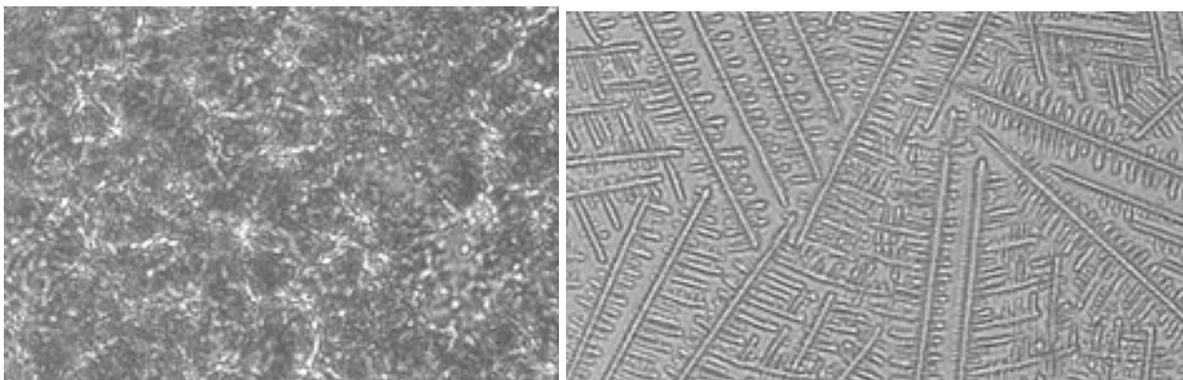


Рис. 4-1-4. Кристаллограмма слюны до и после выполнения упражнений.

2013-Heart Coherence Increases Order of Crystallization. Patterns in Dried Saliva. 2013.

4.1.3 Динамика кристаллизации слюны.

1-Пузырьки воздуха. Изначально в слюне много пузырьков воздуха. Так как капля имеет куполообразную форму, то крупные и мелкие пузырьки всплывают и собираются в центральной части капли. Пузырьки располагаются в подповерхностном слое капли. Густая оболочка не дает пузырькам всплыть на поверхность и лопнуть. Некоторые пузырьки сохраняются и после испарения воды. При этом образуется полусфера над поверхностью. Полусфера осталась после высыхания пленки, образующей пузырек. Часто полусфера оказывается растреснутой, и частично разрушенной. Вокруг высохших пузырьков много темных образований, которые светятся в поляризованном свете,

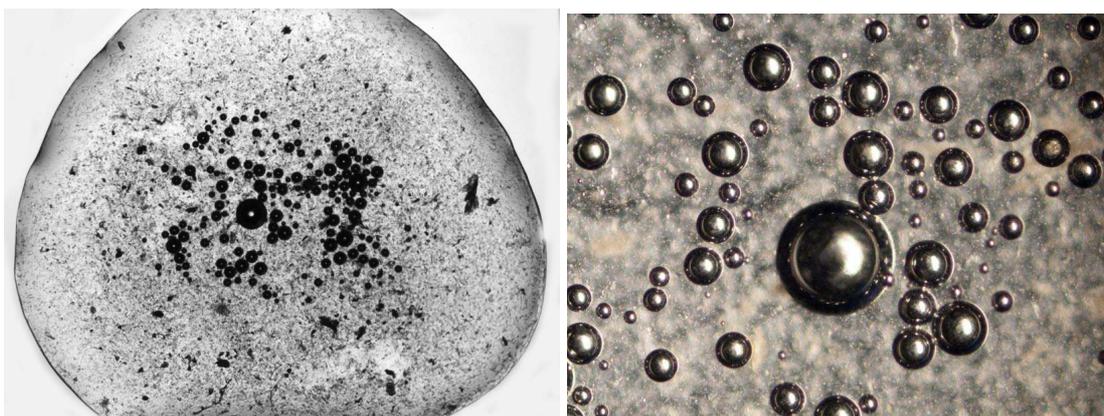


Рис. 4-1-5. Пузырьки воздуха на начальном этапе кристаллизации. Поле зрения 10 мм и 3 мм.

2-Течения. На втором этапе возникает поток жидкости от центра к краю. Движение жидкости заметно по движению мелких частиц. При этом обратного потока не наблюдается. Рассмотрим причины возникновения течения от центра к краю.

Первая причина возникновения течений-это структура слюны, наличие подвижной (текучей) компоненты. Слюну можно представить в виде двухкомпонентной среды:

-плотные агрегаты, представляющие собой сгустки высокомолекулярных компонент (белки, липиды). Агрегаты слабо связаны между собой, и образуют трехмерный каркас (сеть) в

структуре слюны. Размер агрегатов от 10 до 500 мкм. После высыхания капли эти агрегаты становятся видимыми, так как образуют горный рельеф на фоне тонкого слоя высохшей капли слюны.

-пространство между агрегатами заполнено свободной водой, с растворенными в ней низкомолекулярными веществами. Вода может перемещаться в трехмерной сетке слюны.

Вторая причина возникновения течений-это усиленное испарение воды с краю капли. Усиленное испарение воды с краю вызвано двумя причинами:

А-маленький радиус кривизны поверхности капли с краю. Плотность пара с краю капли (над выпуклой поверхностью) ниже, чем плотность пара над плоской поверхностью. Поэтому испарение с краю сильнее.

Б-наличие свободного пространства рядом с краем капли. В связи с наличием свободного пространства уменьшает вероятность возврата молекул воды, вылетевших при испарении. Следовательно, скорость испарения возрастает на краю водной поверхности, граничащей с пространством без воды.

Из-за усиленного испарения воды с краю капли возникает приток свободной воды из центральной части капли к краю капли. Этот поток уносит к краю капли мелкие частицы, которые не задерживаются трехмерной структурой агрегатов слюны. Размер переносимых частиц-от 10 до 50 мкм. Эти частицы переносятся к краю и там оседают, образуя тонкий внешний слой из мелких частиц.

Липасова Т.Б.

Клинико-лабораторная оценка показателей ротовой жидкости при ортопедическом лечении. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 1998.

В работе исследовалось изменение показателя преломления при испарении капли слюны. Определение показателя преломления проводилось методом внутрирезонансной отражательной лазерной рефрактометрии. В процессе дегидратации капли слюны можно выделить следующие этапы:

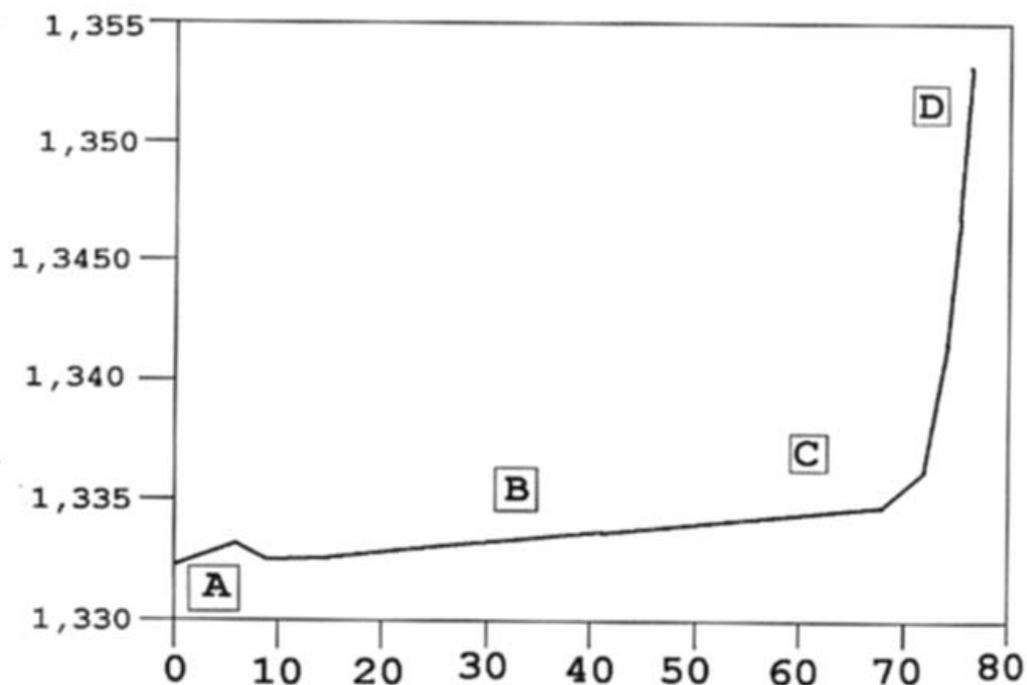


Рис. 4-1-6. Изменение показателя преломления капли слюны при высыхании.

1-образование осадка (область А на графике). В течение первых пяти минут происходит быстрое линейное увеличение показателя преломления от 1,3320 до 1,3337. Это связано с образованием осадка из находившихся ранее во взвешенном состоянии частиц.

2-испарение воды (область В на графике). Показатель преломления немного увеличивается в течение 60 минут. В это время происходит испарение воды.

3-кристаллизация на поверхности (область С на графике). Волна кристаллизации на поверхности развивается за 5-10 минут, показатель преломления изменяется от 1,3350 до 1,3390.

4-общая кристаллизация (область Д на графике). Затем следует экспоненциальный рост показателя преломления. Это вызвано формированием кристаллической структуры на отражающей поверхности. Это приводит к сильному изменению фазовой анизотропии и срыву генерации измерительного лазера.

Разумова С.Н. Шатохина С.Н. Шебалин В.Н. Нечелюстов Г.Н. Чистякова Н.И.

Спектр химических элементов в зональных структурах фаций ротовой жидкости у пациентов различных возрастных групп. Российский стоматологический журнал. 2008. №5. с.46-47.

Методом клиновидной дегидратации исследована ротовая жидкость (РЖ) 158 пациентов со здоровым пародонтом или с санированной полостью рта: в возрасте 14-15 лет 52 человека, в среднем возрасте 55, старше 60 лет 51. В фациях РЖ всех пациентов наблюдали четкое системное структуропо-строение с разделением на две зоны: краевой аморфной и центральной кристаллической. Были установлены три типа фаций РЖ, которые отличались между собой по площади, занимаемой кристаллами солей. Первый тип фаций РЖ имел наибольшую площадь, занятую кристаллами солей, 70-75%. Второй тип характеризовался площадью, занятой кристаллами солей на 30-35%, третий тип-площадью, занятой кристаллами солей на 8-10%.

4.1.4 Типы образующихся структур.

4.1.4.1 Кристаллизация соли.

1-крупные кристаллы соли, окруженные зоной белка, которая в скрещенных поляризаторах светится желтым светом,

2-дендриты кристаллов соли, в поляризованном свете не светятся. Большие дендриты имеют трехмерную структуру. Часть веток дендритов растет вертикально вверх. За счет перефокусировки микроскопа можно наблюдать трехмерную структуру дендритов.

3-плоские кристаллы соли, в виде дендритов, состоящих из прямоугольных пластин.



Рис. 4-1-7. Тонкий ветвистый дендрит соли. Поле зрения 2 мм.

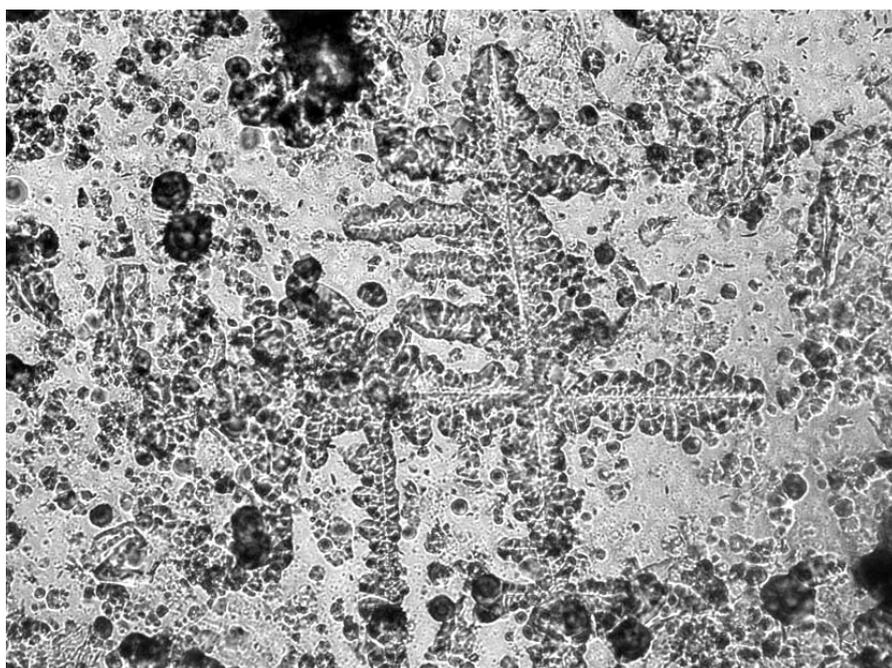


Рис. 4-1-8. Толстый компактный дендрит соли. Поле зрения 2 мм.



Рис. 4-1-9. Правильные дендриты соли, образовавшиеся при кристаллизации слюны методом тонкого слоя. Проходящий свет. Поле зрения 1 мм.

Существует определённая зависимость вида рисунка от степени вязкости слюны. При низкой вязкости микрокристаллы представлены мелкими, бесформенными, рассеянными, редко расположенными образованиями без чёткой структуры. В них включаются отдельные участки в виде тонких, слабо выраженных «листьев папоротника». При высокой вязкости смешанной слюны микрокристаллы плотно расположены и в основном хаотично ориентированы. Имеется большое количество зернистых и ромбовидных структур более тёмного цвета по сравнению с аналогичными образованиями, обнаруживаемыми в смешанной слюне с нормальной вязкостью.

2010-Москва-Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии. Карпова Елена Александровна.

Клинико-рентгенографическая диагностика и оперативное лечение пульпита коренных зубов у собак. Диссертация кандидата ветеринарных наук. Москва. 2010.

Методом микрорентгеноспектрального анализа исследовался состав ротовой жидкости собак. Показано, что основой состава дендритов является комплексная соль (KNaCL). Ионные радиусы натрия-0,098, калия-0,133.

4.1.4.2 Различные агрегаты.

1-крупные агрегаты со светящимися точками в поляризованном свете,

2-иглы, светятся в поляризованном свете,

3-мелкие кольцевые сферолиты, светятся в виде кольца.

4-мелкие агрегаты, не светятся в поляризованном свете. Мелких агрегатов много в краевой зоне. При сильном увеличении в поляризованном свете их видно в виде мальтийского креста. Значит, это шарики из липидов.

5-мелкие сферолиты, состоящие из нескольких широких секторов. Светятся в поляризованном свете.

6-крупные массы, в которых в поляризованном свете светится много мелких точек.

7-крупные массы в виде светящихся в поляризованном свете нитевидных структур.

4.1.4.3 Разные объекты.

-Клетки. В исходном состоянии слюна содержит много отслоившихся эпителиальных клеток. В проходящем свете клетки выглядят коричневыми образованиями. При высыхании капли клетки разрушаются, и остается группа мелких светящихся точек, видных при косом освещении.

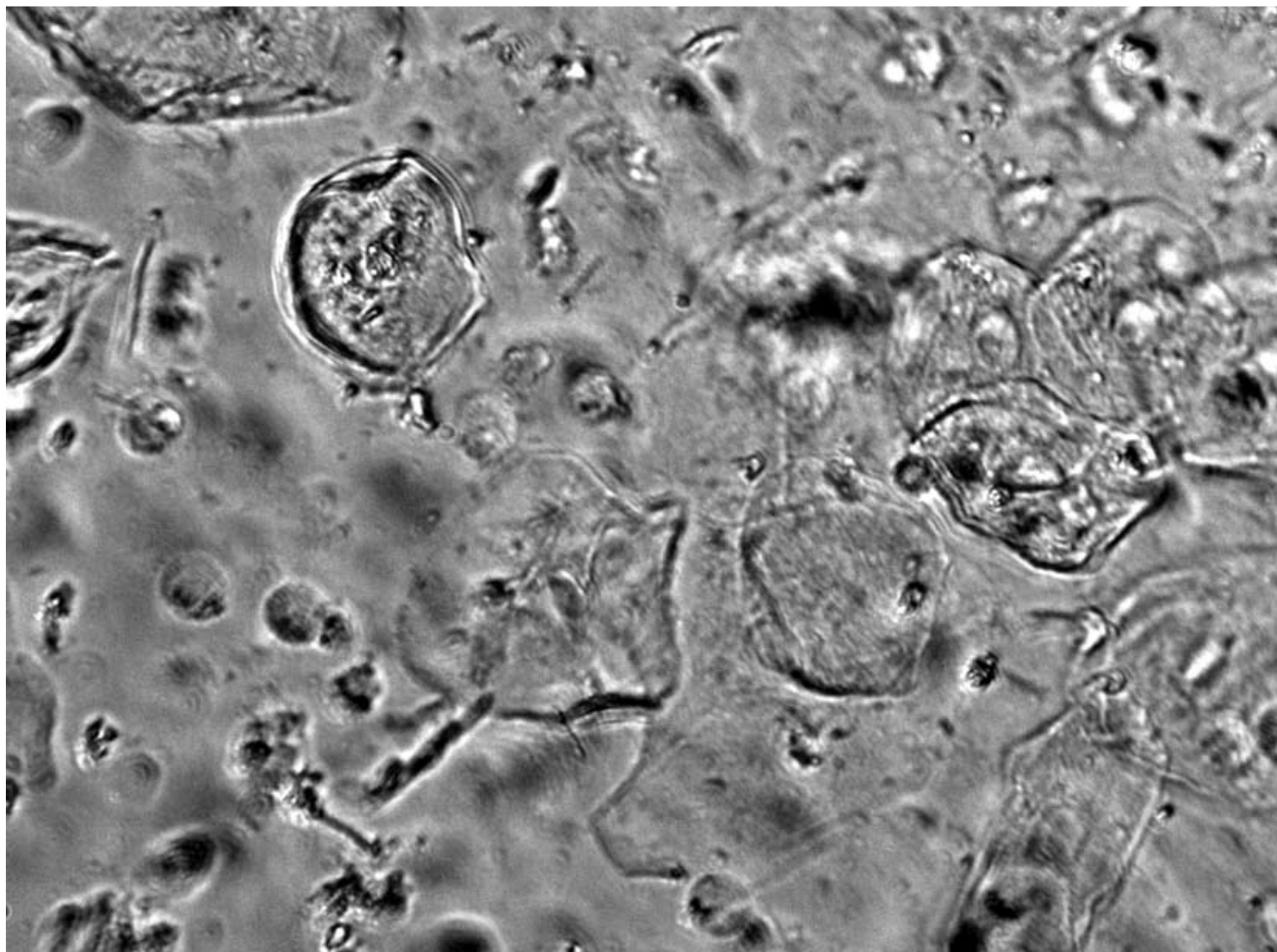


Рис. 4-1-10. Эпителиальные клетки в слюне. Проходящий свет. Поле зрения 0,3 мм.

-Светящиеся в поляризованном свете структуры.

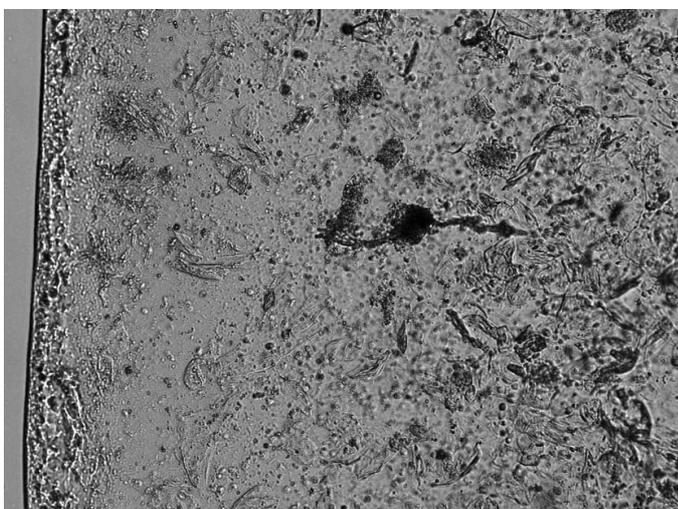
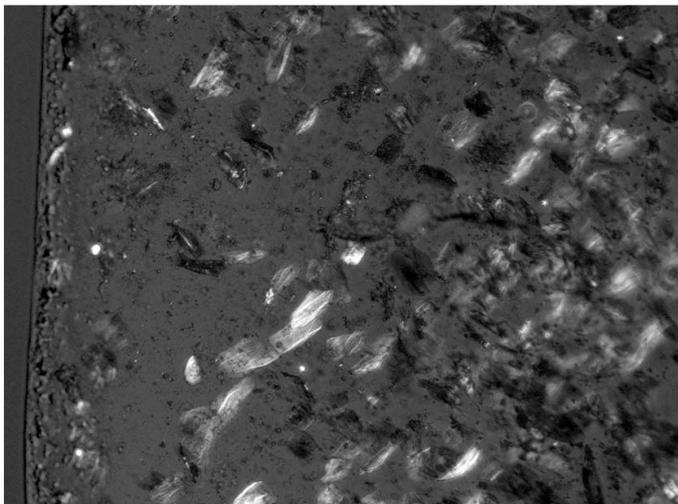


Рис. 4-1-11. Структуры, светящиеся в поляризованном свете. 1-поляризованный свет, 2-проходящий свет, 3-боковое освещение. Поле зрения 7 мм.

В процессе высыхания капли происходит образование кристаллы гадроксиапатита. После полного высыхания капли происходит дробление кристаллов. Следовательно, наиболее информативным является регистрация структуры кристаллов до начала затвердевания.

Форма высушенной капли слюны.

Высохшая капля слюны имеет форму тонкой плоской пластинки, над которой в виде гор возвышаются большие и маленькие агрегаты.



Рис. 4-1-12. Форма высушенной капли слюны. Боковое освещение. Поле зрения 3 мм. Видно отсутствие краевого белкового валика.

Структура высушенной капли слюны.

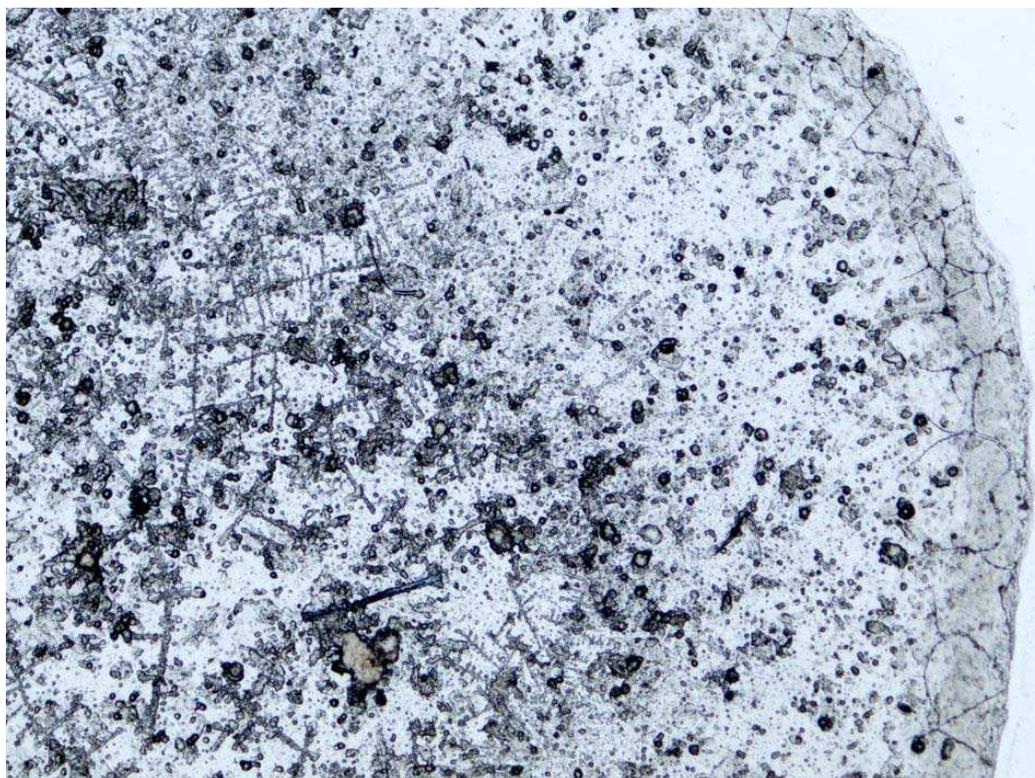


Рис. 4-1-13. Тонкая краевая зона. Проходящий свет. Поле зрения 3 мм.

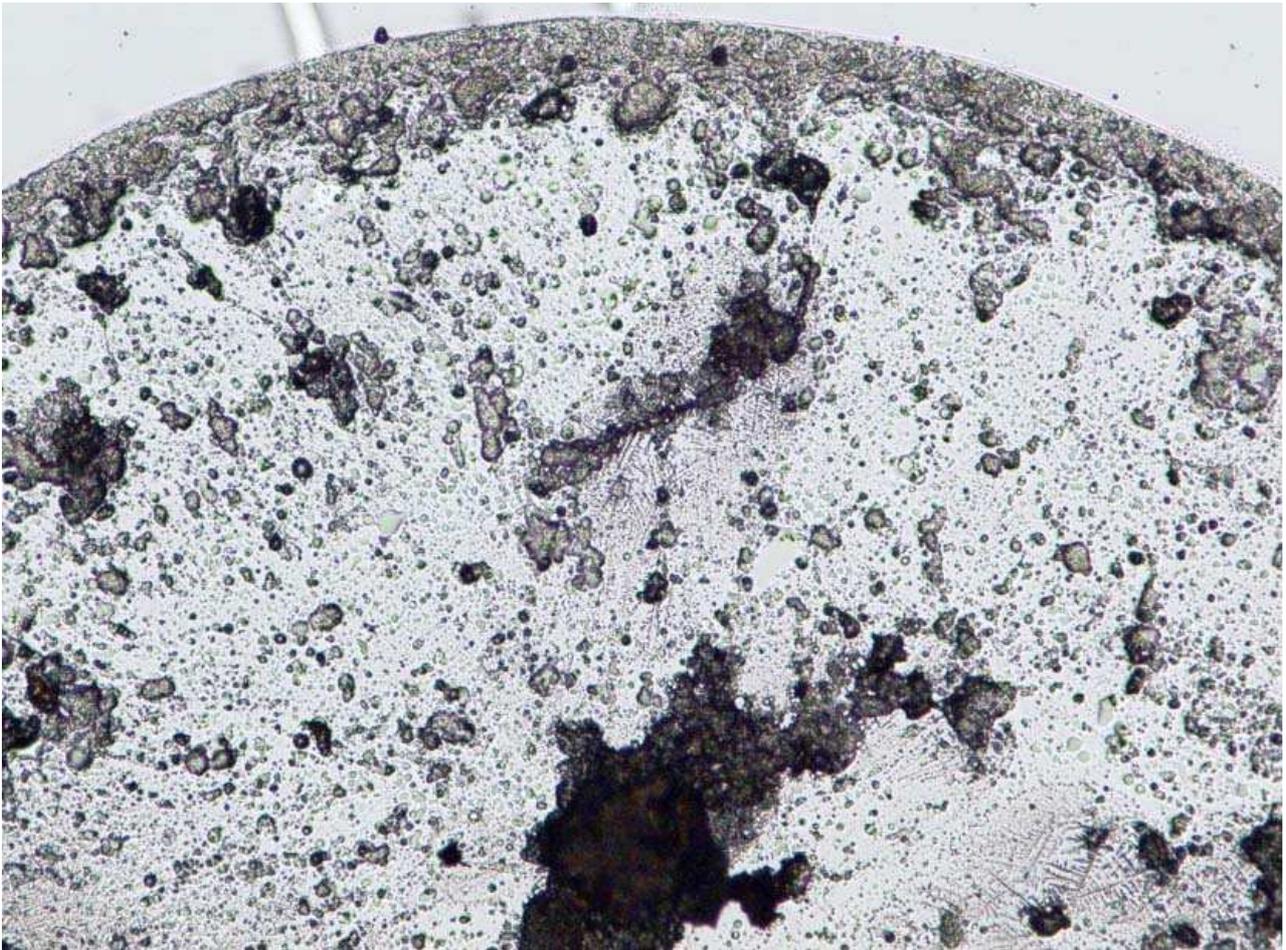


Рис. 4-1-14. Тонкая краевая зона. Проходящий свет. Поле зрения 3 мм.

При дегидратации капли слюны методом открытой капли картина существенно отличается от кристаллизации сыворотки крови. Это прежде всего определяется меньшим содержанием белков. При кристаллизации капли слюны образуется тонкий слой матового осадка. Краевой белковый валик не образуется. Высушенная капля слюны имеет следующие зоны:

1-тонкая внешняя зона. В этой зоне практически нет агрегатов. Эта зона имеет мелкие трещины.

2-средняя зона. Эта зона светлая на просвет. В режиме темного поля светятся только отдельные мелкие точки. В этой зоне содержатся мелкие агрегаты.

3-центральная зона. Эта зона мутная на просвет. В режиме темного поля центральная зона ярко светится из-за наличия большого количества мелких образований. В этой зоне содержатся мелкие и крупные агрегаты, дендриты соли.

Иногда можно наблюдать более тонкую структуру на начальном этапе дегидратации:

1-краевая каемка, покрытая мелкими трещинами. В темном поле имеет голубой цвет.

2-Тонкий мутный слой. В темном поле имеет слабо коричневый цвет. В поляризованном свете видны мелкие светящиеся точки. Возможно, что это липиды.

3-Прозрачный слой с одиночными мелкими кристаллами соли.

4-мутный слой. В темном поле имеет слабо коричневый цвет.

5-центральная зона, сплошное поле дендритных кристаллов соли.

4.2 Кристаллизация слюны методом закрытой капли

4.2.1 История метода кристаллизации слюны (закрытая капля)

1989-Москва, МОНИКИ

Савельева Л.А, Плаксина Г.В. Теодор И.Л. Тимакова В.С. Живалева Н.С. Скопинов С.А.

Способ дифференциальной диагностики хронического гепатита и холецистохолангита. Патент 1754071. 1989.+

Сущность способа заключается в том, что натошак собирается слюна после 2-кратного проползскивания рта дистиллированной водой, центрифугируется, надосадочная жидкость в количестве 0,02 мл наносится на предметное стекло (парная проба) и закрывается покровным. Препарат слюны в образованной таким образом герметичной камере оставляется на 24 ч при комнатной температуре. На спектрофотометре измеряют интенсивность светопропускания образовавшихся двулучепреломляющих структур. Результаты выражаются в условных оптических единицах. При плотности жидких кристаллов слюна 15-30 ед. диагностируют хронический гепатит, а при плотности от 35 ед и выше диагностируют S хронический холецистохолангит.

1996-Екатеринбург, Институт кардиологии.

Габинский Я.Л. Оранский И.Е. Антропова И.П.

Анизотропное структурообразование слюны больных острым инфарктом миокарда. Вопросы неотложной помощи Екатеринбург 1996. с.148.

Габинский Я.Л. Оранский И.Е. Антропова И.П.

Кристаллоскопия слюны в прогнозе заболевания у пациентов с острым инфарктом миокарда. Тезисы 2-ого съезда кардиологов Кыргызстана, 1996г.

Антропова И.П. Габинский Я.Л.

Кристаллизация биожидкости в закрытой ячейке на примере слюны. Клиническая лабораторная диагностика. 1997. №8. с.36-38.

Антропова Ирина Петровна

Хронобиологический аспект анизотропного структурообразования в слюне при остром инфаркте миокарда различной тяжести и локализации. Диссертация кандидата биологических наук. Екатеринбург. 1999. 148 с.

1998-Екатеринбург, УГМА.

Ронь Г.И. Еловикова Т.М. Башкирова И.Б. Скопинов С.А.

Способ диагностики заболеваний пародонта. Патент 2109287. 1998.

Производится забор десневой жидкости в количестве 0,01-0,05 мл, которую разводят физиологическим раствором в 20-30 раз и помещают на предметное стекло. Для исследования предметное стекло предварительно обрабатывается раствором лецитина, с целью создания равномерной гомеотропной ориентации молекул липидов десневой жидкости. Капля физиологического раствора с десневой жидкостью помещается между предметным и покровным стеклами. Образец выдерживается в термостате при 37оС в течение суток и просматривается на оптическом микроскопе в поляризованном свете (при скрещенных поляроидах) при увеличении 70-130 раз. При этом на темном фоне хорошо видны различные текстуры. Степень тяжести заболеваний парадонта диагностируют по виду жидкокристаллических структур.

Выявляется большое разнообразие жидкокристаллических структур, которые можно сгруппировать в несколько классов: сферолиты (СФ)-точечные яркосветящиеся структуры; домены (Д)-локальное скопление сферолитов; бороздки (Б)-светящиеся неяркие линии произвольной формы; дендриты (ДНД)-анизотропные древовидные структуры; радиально-

лучистые (РЛ)-яркосветящиеся структуры, имеющие формы крестов, вписанных в окружность; области анизотропии (ОА)-слабосветящиеся размытые структуры.

Мальчиков И.А. Миронов Е.В. Соколова Л.А. Кононенко Е.В. Мальчикова Л.П. Жолудев С.Е. Ситников Е.В.

Способ диагностики заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Патент 2175133. 2001.+

На поверхность предметного стекла наносят ротовую жидкость, на которую наносят 10% спиртовой раствор яичного лецитина, при этом компоненты берут в равных по объему количествах, после этого препарат накрывают покровным стеклом и выдерживают до появления на предметном стекле выраженных типичных текстур, затем проводят поляризационно-оптическое исследование препарата путем осмотра всей поверхности образца, результаты осмотра препарата анализируют, при этом если на предметном стекле одновременно наблюдают сочетание текстур миелиновых форм, маслянистых бороздок, конфокальных доменов и веерной текстуры или сочетание этих же текстур при отсутствии одной или двух из них за исключением одновременного отсутствия текстур маслянистых бороздок и конфокальных доменов, то диагностируют наличие ревматического заболевания с вовлечением височно-нижнечелюстного сустава.

1997-Москва-МОНИКИ

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Щеплягина Л.А. Масликова Г.В. Щербакова М.Ю.

Способ определения состояния организма. Патент 95100636. 1997.

Слюна собирается микрометодом и помещается на стеклянную подложку. Одна проба слюны остается открытой для исследования твердых кристаллов с NaCl, другая-закрывается покровным стеклом для исследования жидких (анизотропных) кристаллов. Оцениваются морфотипы на световом микроскопе, при этом жидкокристаллические структуры помещают между скрещенными поляризационными пленками. Обнаруживается разветвленная или линейная система кристаллизации NaCl в первой пробе и увеличение по сравнению с нормой жидкокристаллических структур, их толщины и диаметра более 1 мкм во второй пробе.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Щеплягина Л.А. Масликова Г.В. Щербакова М.Ю.

Способ определения патологии желудочно-кишечного тракта ребенка, подвергшегося влиянию малых доз радиации. Патент 2109281. 1998.

Способ определения патологии желудочно-кишечного тракта ребенка, подвергшегося влиянию малых доз радиации основан на сочетанном исследовании в слюне твердо-и жидкокристаллических структур. Слюна собирается микрометодом и помещается на стеклянную подложку. Одна проба слюны остается открытой для исследования твердых кристаллов с NaCl, другая закрывается покровным стеклом для исследования жидких (анизотропных) кристаллов. Оцениваются морфотипы на световом микроскопе, при этом жидкокристаллические структуры помещают между скрещенными поляризационными пленками. Обнаруживается разветвленная или линейная система кристаллизации в первой пробе и увеличение по сравнению с нормой жидкокристаллических структур, их толщина и диаметра более 1 мкм/во второй пробе.

Самбулов В.И. Зенгер В.Г. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ диагностики холестеатомы среднего уха. Патент 2142636. 1999.+

У пациента берут 0,01-0,02 мл слюны, наносят на поверхность предметного стекла, накрывают покровным стеклом, высушивают при температуре 20-30°C в течение 24-48 ч, определяют кристаллы холестерина на фоне белково-липидной субстанции при поляризационно-оптической микроскопии и при их наличии диагностируют холестеатому среднего уха.

Самбулов В.И. Зенгер В.Г. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ диагностики холестеатомы среднего уха. Патент 2174681. 2001.+

Проводят отбор пробы слюны, высушивание ее на поверхности и определение в ней при микроскопическом исследовании наличия кристаллов холестерина, пробу слюны берут натошак, после выполнения большим жевательных движений в течение 10-15 мин, а при микроскопическом исследовании определяют дополнительные включения в виде инородных структур в кристаллы холестерина и при их наличии судят об агрессивном характере холестеатомы. Способ позволяет достоверно диагностировать агрессивность роста холестеатомы среднего уха и своевременно провести оперативное вмешательство с целью предупреждения развития выраженных кариозно деструктивных изменений в полостях среднего уха, что может привести не только к значительной потере слуха, но и внутричерепным отогенным осложнениям.

Самбулов В.И. Шатохина С.Н. Зенгер В.Г. Шабалин В.Н.

Морфологическое исследование слюны в диагностике холестеатомы среднего уха. Сб. научных трудов 2-й Всерос.науч.-практ. конференция “Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения”. Москва. 2001. с.90-92.

Римарчук Г.В. Плаксина Г.В. Урсова Н.И. Полякова с.И.

Способ оценки эффективности лечения гастродуоденальных заболеваний у детей. Патент 2195657. 2002.+

Способ включает поляризационно-оптические исследования пробы слюны с последующей оценкой по морфоструктурным признакам, при этом нативную пробу слюны отстаивают, надсадочный слой в объеме 0,01 мл помещают в негерметичную ячейку, выдерживают в течение 20-26 ч при комнатной температуре; при выявлении асимметричных сферолитов определяют неэффективность лечения гастродуоденита, а при наличии симметричных анизотропных сферолитов дают благоприятную оценку лечения.

Моршанск, Тамбовская обл. Научно-исследовательская лаборатория по изучению психической энергии (НИЛИПЭ).

2014-Апкарова Ирина. Поиск подходов к исследованию психической энергии: морфологический анализ выделений желёз человека. Культура и жизнь. 2014.

Рассматривается кристаллизация слюны и слезы при различных эмоциональных состояниях.

4.2.2 Особенности кристаллизации слюны.

При дегидратации капли слюны методом закрытой капли картина существенно отличается от сыворотки крови. Это связано с тем, что по краю покровного стекла не образуется изолирующего кольца из белка. Испаряется почти вся вода, и через месяц остаются в основном только короткие ветвистые линии и немного изолированных областей с вязкой жидкостью, в которых растут кристалла.

Если капля занимала не все пространство под покровным стеклом, то при высыхании она стягивается в несколько толстых маленьких островков. Один из методов приготовления препарата-кристаллизация под нагрузкой-сверху на предметное стекло помещается груз, который не дает капле стянуться и обеспечивает тонкий слой между стеклами.

4.2.3 Динамика кристаллизации слюны.

На первом этапе дегидратации идет перестройка структуры жидкости. Образуются пузырьки воздуха, хлопья белка, сгустки, агрегаты.

На втором этапе начинается испарение. Объем капли уменьшается. На одном из краев покровного стекла возникает полость, заполненная воздухом. Постепенно она увеличивается, а граница капли сдвигается к центру капли. Поступление воздуха осуществляется через открытый край. Иногда образуются воздушные полости в центральной части капли, и постепенно увеличиваются в размерах. Капля при испарении воды сжимается к центру покровного стекла. При отступлении жидкости часть клеток, имеющих в слюне, оседает на дно, прилипает, и остается на стекле при отступлении жидкости. Клетки, которые находятся во взвешенном состоянии, увлекаются фронтом сжимающейся жидкости к центру капли. С внутренней стороны сжимающегося фронта образуются большие сгустки из сконцентрированных клеток. Сгустки выглядят коричневыми в проходящем свете. Фронт тянет за собой клетки и хлопья белка.

Если в капле имеются крупные структуры, например, хлопья белка, которые сцепились с предметным стеклом, то при отступлении фронта возможны три варианта.

1-Структуры остаются прикрепленными к предметному стеклу, а капля уходит.

2-На структуре остается изолированная часть капли.

3-На структуре остается часть капли, соединенная с основной каплей перемычкой.

Если на поверхности фронта (на границе раздела жидкость-воздух) имеется высокая концентрация липидов, то эта капля остается связанной с основной каплей длинным мостиком. Если вязкость капли маленькая, то связующий мостик рвется, и остается изолированная капля с некоторым агрегатом внутри. При дальнейшем испарении воды с поверхности изолированной капли, ее объем уменьшается, концентрация веществ растет, и начинается кристаллизация. Обычно в изолированных каплях вырастают сферолиты. Иногда видно большой сферолит, а вокруг него еще не совсем испарившаяся капля с резкими границами.

В хлопьях белка в изолированных каплях идет процесс перекристаллизации. Вначале образуются яркие точки. Затем образуются крупные капли липидов, которые в скрещенных поляроидах дают изображение креста.

Кроме клеток на первом этапе в капле слюны можно наблюдать хлопья белка. Особенно хорошо хлопья белка видны в режиме темного поля. Хлопья белка имеют волокнистую структуру.

На более позднем этапе дегидратации наблюдаются шарики со светящимися точками.

Иногда видны цепочки, состоящие из светящихся структур, расположенных вдоль линии.

Через 6 часов начинается образование плоских кристаллов.

На первом этапе дегидратации образуются хлопьеобразные агрегаты, хлопья белка. В проходящем свете они имеют коричневый цвет. В режиме темного поля они светятся белым светом. Затем образуются шарики со светящимися в поляризованном свете зернами.

Когда объем капли сильно сократится, и значительно повысится концентрация веществ, начинается второй этап дегидратации-кристаллизация растворенных веществ. Через 4 часа начинается образование плоских кристаллов соли в краевой зоне, где осталось часть жидкости.

На завершающем этапе (через 3 дня) можно наблюдать следующие типы объектов:

-усы обычные

-усы светящиеся (по краям)

-плоские кристаллы (не светятся)-в центральной части и по краям

-плоские кристаллы (светятся)-по краям

-неправильные сферолиты в усах (ярко светятся)

-большие сферолиты (ярко светятся)

В слюне содержится всего 0,5% сухих веществ. Поэтому при полном испарении воды практически ничего не остается. Через три дня остаются только очень небольшие области с жидкостью в краевой зоне. В этой жидкости наблюдаются плоские кристаллы соли и некоторое количество ярко светящихся усов (богатых липидами). Таким образом получается, что интервал наблюдения за кристаллами ограничен жесткими рамками. Кристаллы образуются через сутки,

а через трое суток испаряется вся жидкость. Значит интервал наблюдения-вторые сутки после раскапывания.

4.2.4 Типы образующихся структур.

1-В основном все поле покрыто ветвистыми линиями (усами). Так как нет фиксации внешней границы, то при дегидратации капля слюны сжимается до нескольких маленьких островков. Граница островов жидкости имеет дендритное строение. В процессе сжатия капли остаются усы и точечные объекты из сгустков, имеющих в слюне. Усы расположены между предметным и покровными стеклами. Иногда усы утончаются, и остаются только на предметном или только на покровном стекле. Усы, как правило, толстые, со светящимися краями. Эти усы сформировались при отступлении фронта высыхающей жидкости. На концах усов имеются некоторые агрегаты, которые послужили причиной образования усов, за которые зацепился фронт при отступлении.

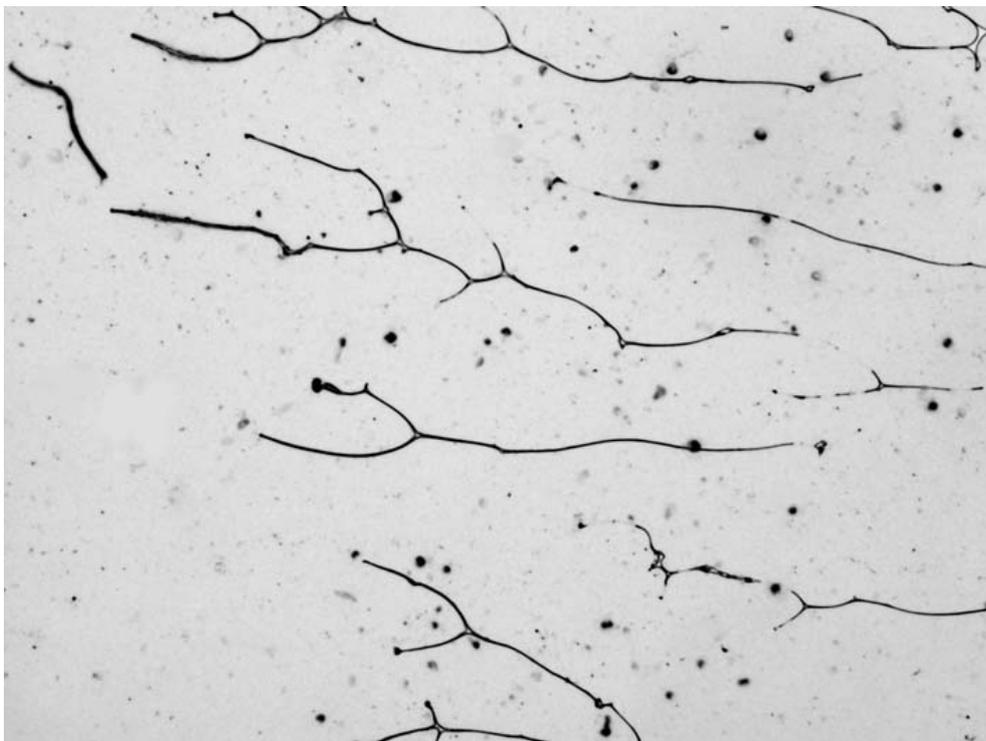


Рис. 4-2-1. Усы в закрытой капле слюны. Проходящий свет. Поле зрения 3 мм.

Тонкие усы. Иногда наблюдаются тонкие усы (тонкие дендриты), состоящие из отдельных капелек. Эти усы сформировались путем кристаллизации из паров испаряющейся жидкости. Обычно тонкие усы образуются в виде прямых линий с ответвлениями вдоль царапин.

2-Слабые острова. Они очень слабоконтрастны, и располагаются на нижней поверхности покровного стекла. При слабом увеличении (2x) эти области оконтурены интерференционными полосами.

3-Прозрачные острова-это области, заполненные застывшей слюной, и ограниченные извилистой границей. Через один месяц после начала дегидратации эти области представляют собой вязкую жидкость, в которой происходит кристаллизация. Основное количество кристаллов находится в этих областях. Однако, некоторые кристаллы находятся вне этих областей. Значит, они были в капле жидкости, которая потом испарилась. Эти области занимают все пространство от предметного до покровного стекла. В области островов могут находиться различные объекты.

2-Кристаллы соли.

Кристаллы соли являются центральной областью в структуре островов. Кристаллы соли бывают двух типов-пластинчатые и дендриты.

-пластины, плоские кристаллы соли. В поляризованном свете не светятся. Расположены в центральной области или по краям.

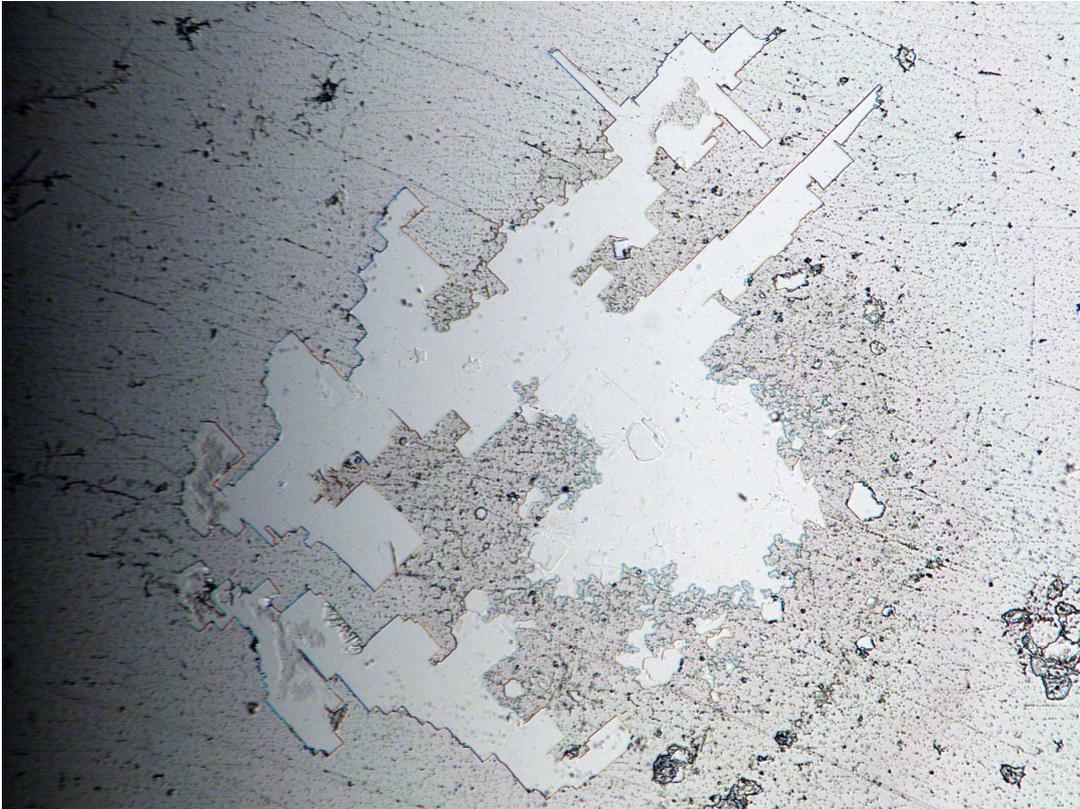


Рис. 4-2-2. Плоский дендрит соли. Режим светлого поля. Поле зрения 3 мм.

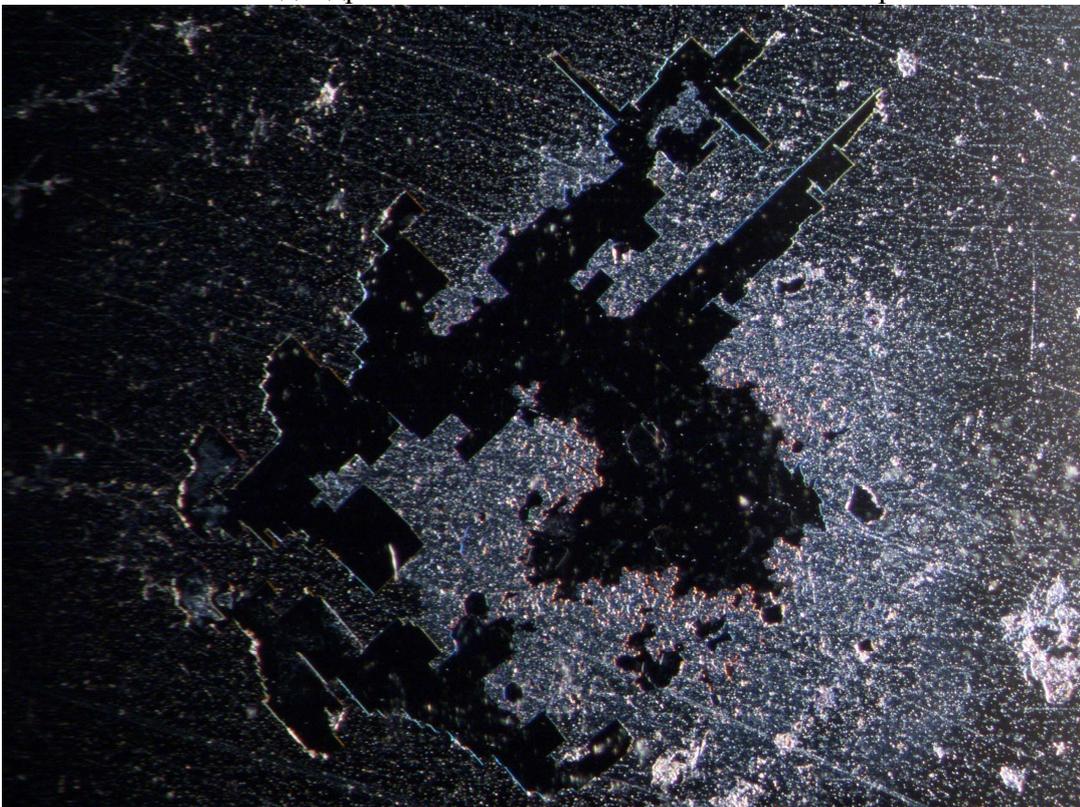


Рис. 4-2-3. Плоский дендрит соли. Режим темного поля. Поле зрения 3 мм.

На рисунке видна структура острова, который аналогичен структуре островов, образующихся при кристаллизации сыворотки методом закрытой капли. В центральной части острова находится дендрит соли (плоский или ветвистый дендрит). Вокруг дендрита расположена область липидов и мелких агрегатов (светло-голубая область в режиме темного поля).

-дендритные кристаллы соли. В структуре дендрита, который является центральной частью острова, можно выделить два типа структуры дендрита.

-дендрит в центральной части имеет четко сформированные и прямолинейные ветви, при фазовом методе наблюдения ярко светятся.

-дендрит в краевой области острова имеет постепенно утончающиеся ветви по мере удаления от центра острова, ветви изогнуты, при фазовом методе наблюдения имеют темный цвет.

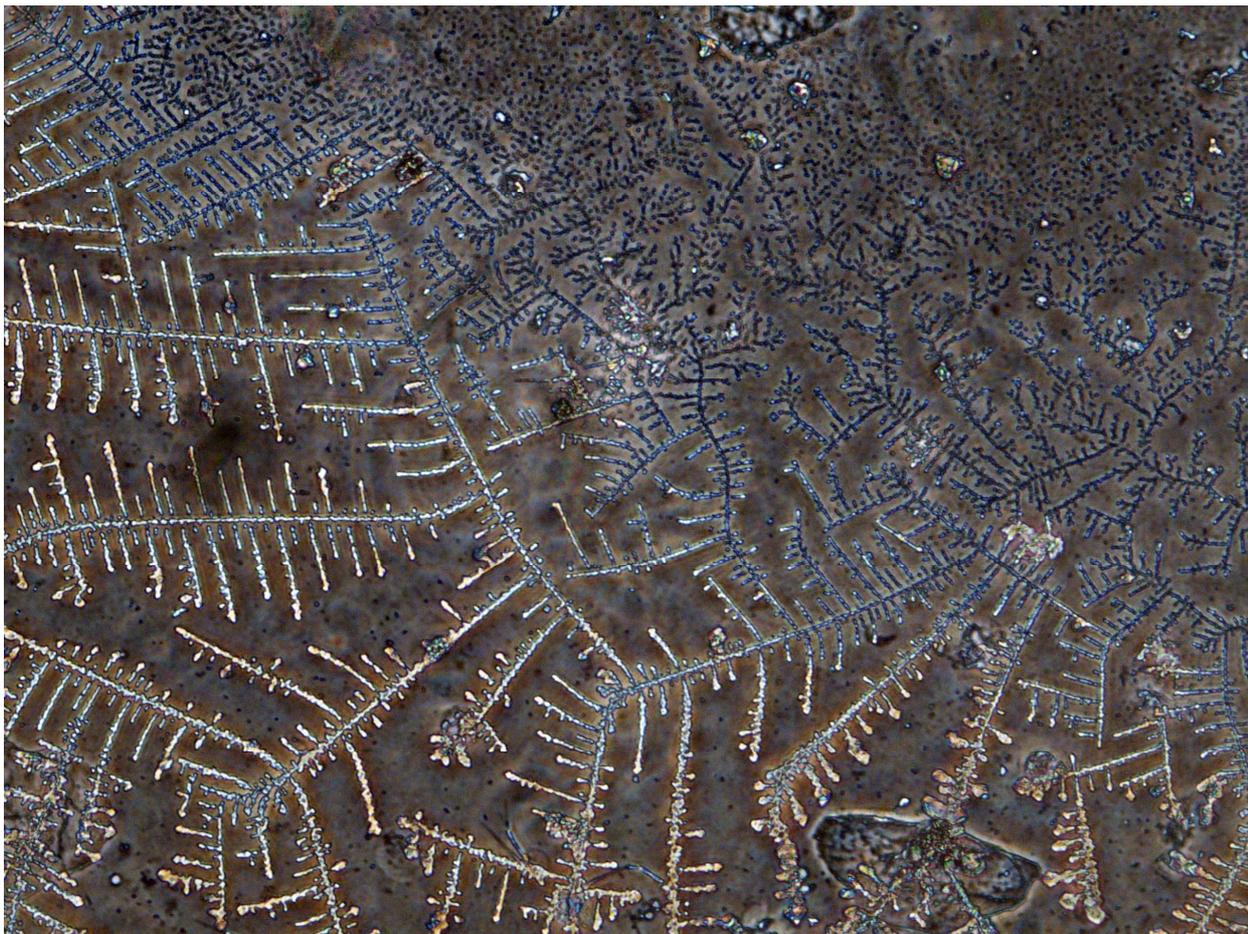


Рис. 4-2-4. Дендриты соли на границе острова. Фазовый метод. Поле зрения 0,5 мм.



Рис. 4-2-5. Структура острова с дендритом соли в центральной части. Режим темного поля. Поле зрения 3 мм.

1988-Москва-Институт океанологии

Харченко С.В. Корнеева А.Г. Ветров А.А.

Кристаллические структуры ротовой жидкости, природа и свойства. Известия АН СССР. Серия биологическая. 1988. №3. с.450-454.

В работе проведено исследование дендритов, образуемых при кристаллизации ротовой жидкости. При исследовании с помощью электронного микроскопа при увеличении 14000 показано, что форма кристаллов-гексагональная. С помощью дифракции электронов показано, что размер кристаллической решетки составляет 5 ангстрем. Это указывает на то, что данные кристаллы не являются неорганическими солями или белками, а имеют сложный состав.

3-прямолинейные игольчатые кристаллы, светятся в поляризованном свете,

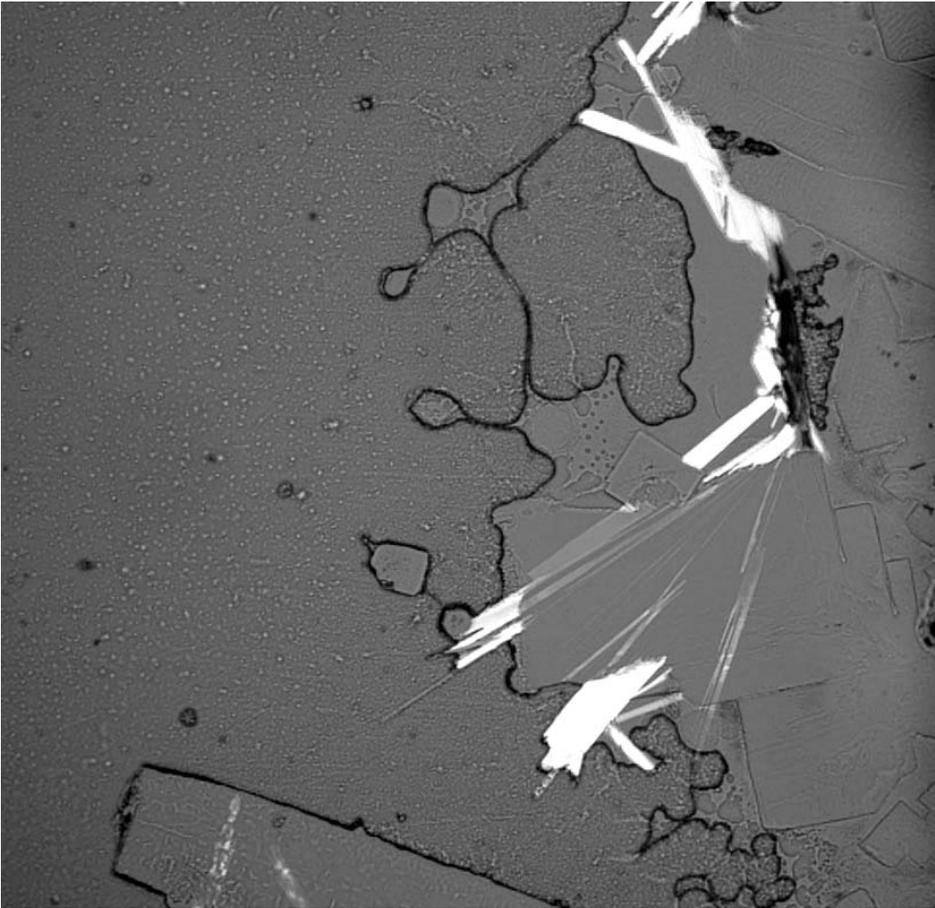


Рис. 4-2-6. Игольчатые кристаллы на фоне плоских дендритов соли. Поле зрения 1,5 мм.

4-дендритные игольчатые кристаллы, не светятся в поляризованном свете.

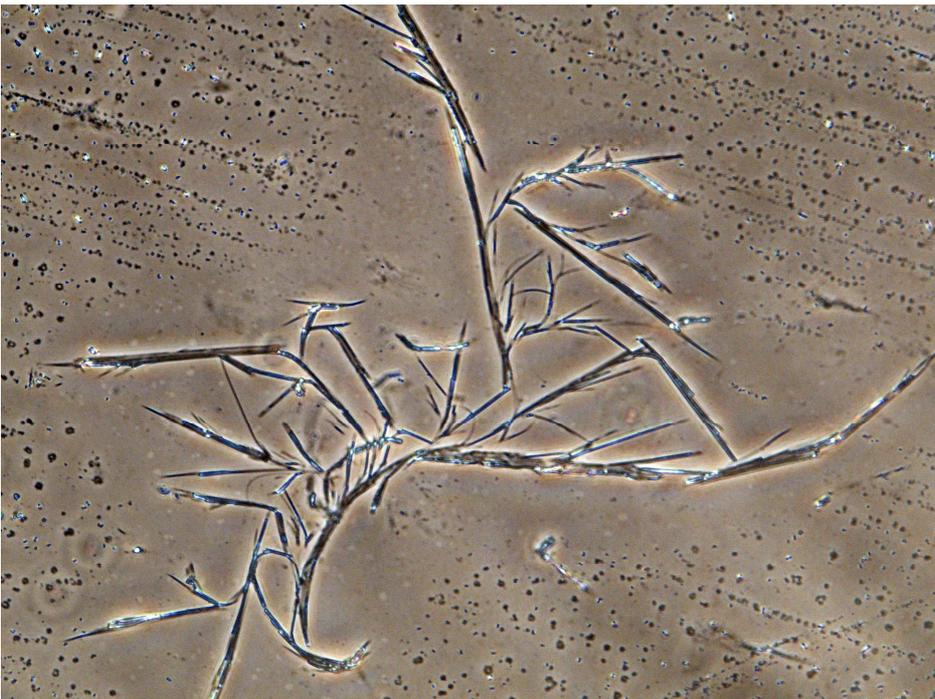


Рис. 4-2-7. Дендритный игольчатый кристалл. Фазовый метод. Поле зрения 0,5 мм

5-капли липидов.

Капли липидов особенно четко наблюдать на покровном стекле, которое легко отделяется. Капли липидов не высыхают, и все время остаются в жидком виде.

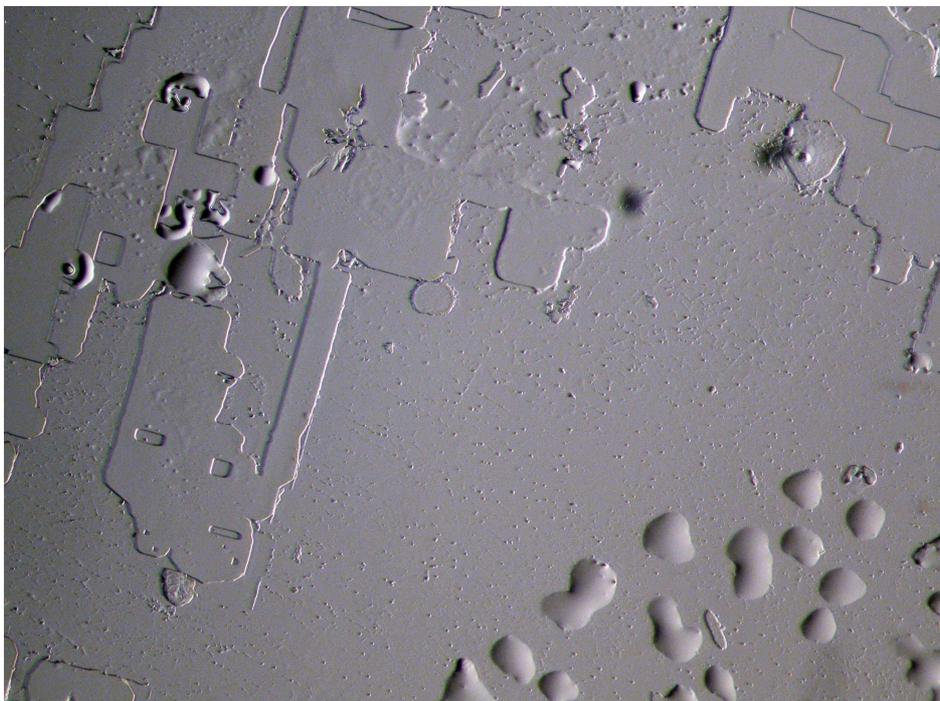


Рис. 4-2-8. Капли липидов и плоские кристаллы соли на покровном стекле. Боковое освещение. Поле зрения 1мм.

6-сферолиты лучистые.

Сферолит в виде большого количества лучей. Светятся слабо. Лучистые сферолиты бывают трех типов-обычные, с дыркой в центре, с кристаллом в центре. Если отделить покровное стекло от предметного, то сферолиты в основном остаются на покровном стекле.



Рис. 4-2-9. Сферолит лучистый с дыркой. Поляризованный свет. Поле зрения 0,3 мм.

6-сферолиты лепестковые. Сферолит из нескольких больших лепестков. Светятся слабо.

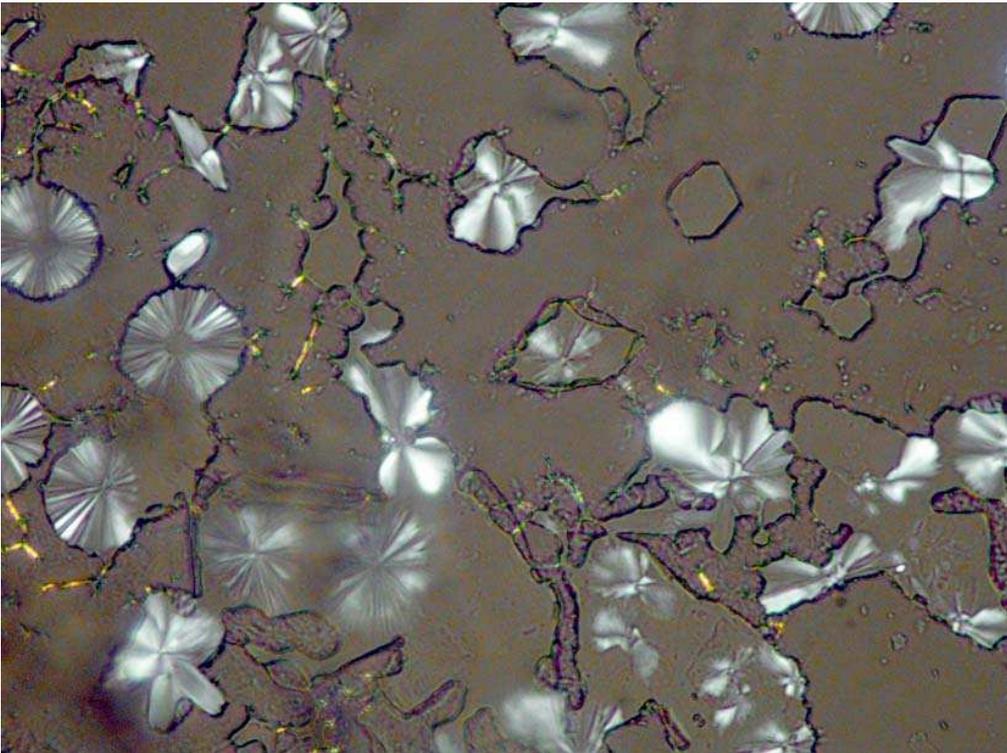


Рис. 4-2-10. Лучистые и лепестковые сферолиты. Поляризованный свет. Поле зрения 0,5 мм.

7-сферолиты мелкие. Сферолит из четырех четких секторов. Светятся сильно.

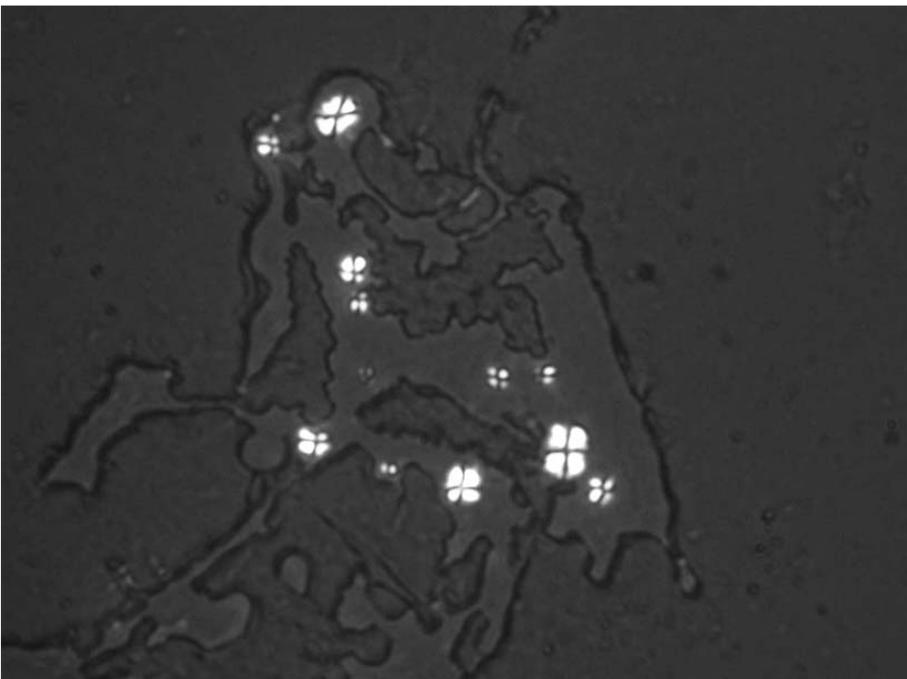


Рис. 4-2-11. Мелкий сферолит. Поляризованный свет. Поле зрения 0,5 мм.

8-сферолит очень мелкий. Сферолит в виде маленького шарика. Светится ярко.

9-звездочки, в виде исходящего из одного центра лучей, не светятся в поляризованном свете.

10-большие агрегаты с четкими краями без светящихся точек.

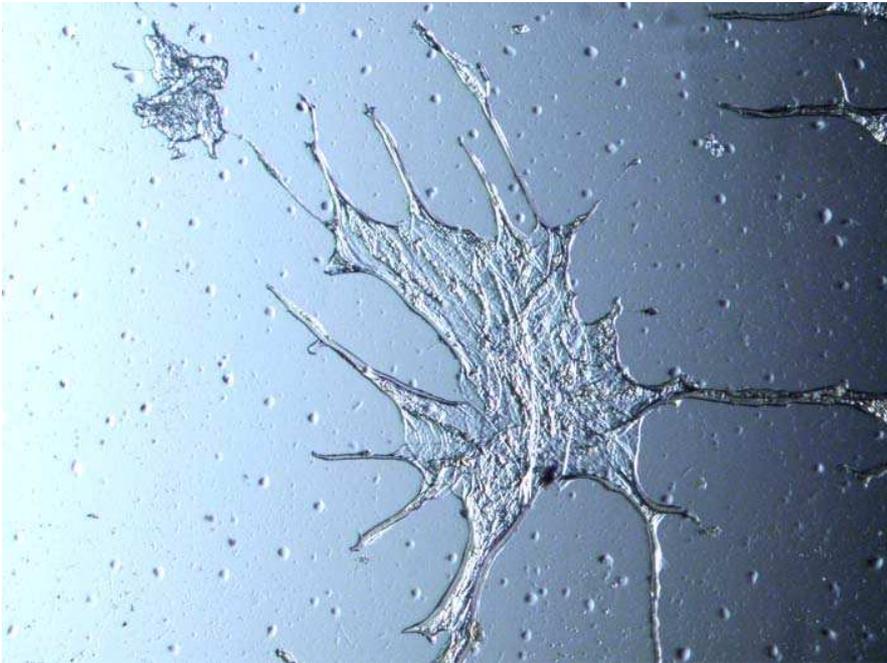


Рис. 4-2-12. Крупный агрегат слюны, образованный молекулами муцина. Боковое освещение. Поле зрения 1 мм.

11-агрегаты с яркими светящимися точками,

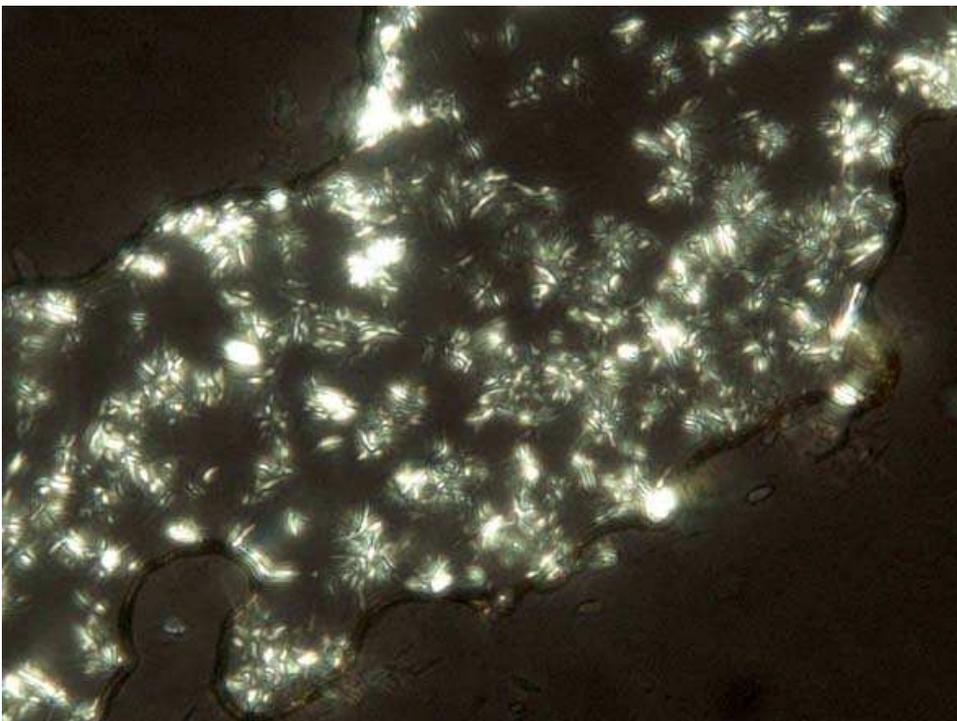


Рис. 4-2-13. Крупный агрегат с мелкими структурами. Поляризованный свет. Поле зрения 0,25 мм.

12-мелкие круглые сферолиты липидов, которые в скрещенных поляроидах видны в виде мальтийского креста.

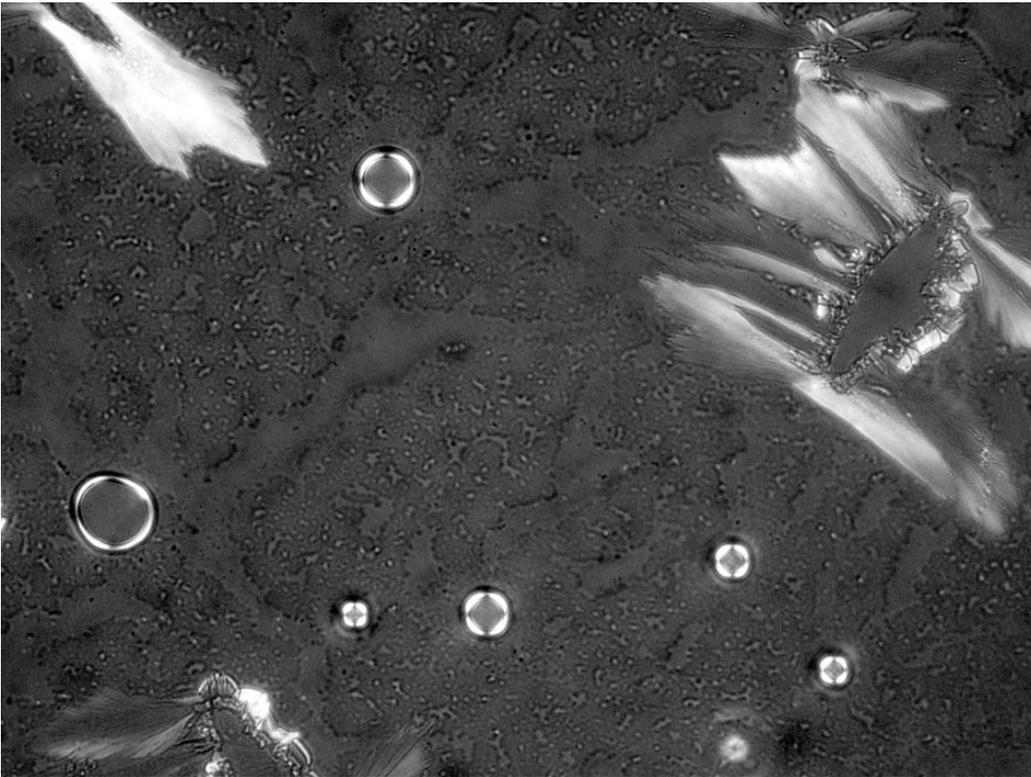


Рис. 4-2-14. Капли липидов, кристаллы в виде листьев, кристаллы в виде агрегатов. Поляризованный свет. Поле зрения 0,5 мм.

4.2.5 Интерференционные полосы.

При визуальном наблюдении иногда видны интерференционные полосы. Интерференционные полосы образуют круги вокруг тех областей, где происходит образование кристаллов. Образование интерференционных полос можно объяснить следующим образом. Через 1 месяц, когда испарилась основная масса воды, покровное стекло оказывается зафиксированным на некоторой высоте от предметного стекла в результате образовавшегося большого количества коротких волнистых линий, соединяющих верхнее и нижнее стекло. При кристаллизации в оставшихся жидких областях кристаллы растут, увеличиваются в размерах, и немного приподнимают покровное стекло за счет так называемого кристаллизационного давления. Достаточно приподнять стекло на длину волны света (500 нм) чтобы образовались интерференционные полосы.

4.2.6 Внешняя кристаллизация.

При испарении воды испаряются не только молекулы воды, но и молекулы соли. Вокруг стекол образуется пар, состоящий из молекул воды и соли. Пар осаждается на внешней поверхности стекол (сверху покровного стекла и снизу предметного стекла). Царапины и жировые отпечатки пальцев являются центрами кристаллизации, и в этих местах начинают расти дендриты кристаллов соли. Обычно дендриты имеют структуру тоненьких длинных веточек, состоящих из мелких капелек. При большом увеличении крупные капельки в скрещенных поляроидах светятся в виде креста.

4.3 Тезиография слюны.

4.3.1 История метода тезиографии слюны.

1987-Украина, Киев, Киевский Медицинский Институт

Чуботарева В.Д. Мельник А. Бурлай В.Г. и др.

Кристаллоскопическая диагностика ревматических и неревматических кардитов у детей. Вопросы охраны материнства и детства. 1987. №9. с.61-65.

1990-Грузия

Гугутишвили Ц.Г. Симонишвили Л.М.

Дифференциально-диагностические критерии оценки тезиграмм слюны здоровых детей с гиперплазией небных миндалин и компенсированных хронических тонзиллитов Педиатрия. 1990. №12. с.78-79.

1995-Саратов, СГМУ

Лившиц Л.Я. Усин В.В.

Особенности, кристаллографической, картины ликвора и слюны и их значение в диагностике лицевых невралгий. Тезисы докладов 2-й конф. Российской ассоциации по изучению боли, 12-15 сент. СПб. 1995. с.57-159.

Усин Валерий Владимирович

Кристаллографические свойства биологических жидкостей и показатели метаболизма у больных с хроническими нейрогенными болевыми синдромами головы и лица. Диссертация кандидата медицинских наук. Саратов. 1995. В работе использовался метод тезиографии с кристаллообразующим веществом-хлорная медь.

1997-Москва, МОНИКИ

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В, Щеплягина Л.А. Масликова Г.В. Щербакова М.Ю.

Способ определения состояния организма. Патент 95100636. 1997.

Предлагаемый способ определения состояния организма основан на сочетанном исследовании в слюне твердо-и жидкокристаллических структур. Слюна собирается микрометодом и помещается на стеклянную подложку. Одна проба слюны остается открытой для исследования твердых кристаллов с NaCl, другая-закрывается покровным стеклом для исследования жидких (анизотропных) кристаллов. Оцениваются морфотипы на световом микроскопе, при этом жидкокристаллические структуры помещают между скрещенными поляризационными пленками. Обнаруживается разветвленная или линейная система кристаллизации NaCl в первой пробе и увеличение по сравнению с нормой жидкокристаллических структур, их толщины и диаметра более 1 мкм во второй пробе.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Полякова С.И. Абрамова И.Ю. Горенков Р.В. Цывенкова Л.А. Способ определения патологии гастродуоденальной зоны. Патент 2128335. 1999.

В предлагаемом способе, включающем кристаллографические исследования с NaCl слюны, анализ результатов по системе кристаллизации NaCl и величине морфотипов жидкокристаллических структур, предложено дополнительно проводить кристаллографическое исследование экссудата. По однотипному разветвлению рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличию сферолитов диаметром более 1 мкм диагностируют воспалительный процесс при адекватной адаптивно-защитной реакции организма. При несоответствии картины кристаллизации слюны и экссудата, отсутствии сферолитов в экссудате диагностируют воспалительный процесс при несостоятельности неспецифических адаптационных механизмов. При неоднотипности разветвления рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличии сферолитов диаметром менее 1 мкм диагностируют отсутствие патологии желудочно-кишечного тракта.

При получении морфотипов жидкокристаллических структур слюны в виде игловидных или палочковидных форм диагностируют гастродуоденит, а при получении этих морфотипов в виде густой сети переплетенных линий диагностируют язвенную болезнь.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Щеплягина Л.А. Масликова Г.В. Щербакова М.Ю.
Способ определения патологии желудочно-кишечного тракта ребенка, подвергшегося влиянию малых доз радиации. Патент 2109281. 1998.

Слюна собирается микрометодом и помещается на стеклянную подложку. Одна проба слюны остается открытой для исследования твердых кристаллов с NaCl, другая закрывается покровным стеклом для исследования жидких (анизотропных) кристаллов. Оцениваются морфотипы на световом микроскопе, при этом жидкокристаллические структуры помещают между скрещенными поляризационными пленками. Обнаруживается разветвленная или линейная система кристаллизации в первой пробе и увеличение по сравнению с нормой жидкокристаллических структур, их толщина и диаметра более 1 мкм/во второй пробе.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Полякова С.И. Абрамова И.Ю. Горенков Р.В. Цывенкова Л.А.
Способ определения патологии гастродуоденальной зоны. Патент 2128335. 1999.

В предлагаемом способе, включающем кристаллографические исследования с NaCl слюны, анализ результатов по системе кристаллизации NaCl и величине морфотипов жидкокристаллических структур, предложено дополнительно проводить кристаллографическое исследование экссудата. По однотипному разветвлению рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличию сферолитов диаметром более 1 мкм диагностируют воспалительный процесс при адекватной адаптивно-защитной реакции организма. При несоответствии картины кристаллизации слюны и экссудата, отсутствии сферолитов в экссудате диагностируют воспалительный процесс при несостоятельности неспецифических адаптационных механизмов. При неоднотипности разветвления рисунка с NaCl в слюне и экссудате, наличии сферолитов диаметром менее 1 мкм диагностируют отсутствие патологии желудочно-кишечного тракта. При получении морфотипов жидкокристаллических структур слюны в виде игловидных или палочковидных форм диагностируют гастродуоденит, а при получении этих морфотипов в виде густой сети переплетенных линий диагностируют язвенную болезнь.

1999-Оренбург, ОГМА

Сетко Н.П. Абзалилова Н.Н. Трубникова Н.А.

Способ диагностики донозологических изменений в организме детей. Патент 2143114. 1999.

Изучение твердокристаллических структур осуществляется с помощью микрометода кристаллизации биологических субстратов на предметном стекле с 0,9%-ным раствором NaCl в качестве кристаллообразующего вещества. На новое, чисто вымытое водой и обезжиренное в спирте предметное стекло наносится капля биологического субстрата, и капля раствора NaCl. Препарат выдерживается 24 часа в строго горизонтальном положении при комнатной температуре и нормальной влажности, для контроля качества исследования необходимо проводить две параллельные опытные пробы и контроль (1 капля дистиллированной воды и 1 капля кристаллообразующего вещества). Микроскопия проводится в световом микроскопе при увеличении 7x8.

Посредством световой микроскопии определяют процентное содержание однотипных морфоструктур кристаллов, где при содержании разрозненных кристаллов, разветвленных систем или линейных структур, а также кристаллов смешанного типа, занимающих площадь 30-70% от площади всего препарата, говорят об адаптационном напряжении организма, при содержании разрозненных кристаллов выше 70%, а разветвленных систем, линейных структур или кристаллов смешанного типа ниже 30% от общей площади препарата состояние оценивают как нормальное, при содержании разрозненных кристаллов ниже 70% от общей площади препарата, а разветвленных систем, линейных структур или кристаллов смешанного типа ниже 30% от общей площади препарата говорят о срыве адаптации.

2001-Екатеринбург, УГМА

Виссарионов В.А. Позина Н.В. Карпова Е.И. Кононенко Е.В. Миронов Е.В. Мальчикова Л.П. Мальчиков И.А.

Способ оценки воздействия инъецированного полиакриламидного геля на организм человека. Патент 2170432. 2001.

Морфологические исследования проводят изучением текстуры жидкокристаллической структуры ротовой жидкости в динамике в поляризованном свете до и после взаимодействия среды с гелем. На одно из предметных стекол наносят тонким слоем гель. На поверхность геля и на поверхность второго предметного стекла наносят ротовую жидкость. В качестве контролируемой среды используют 10%-ный спиртовой раствор яичного лецитина. Лецитин наносят на ротовую жидкость. Сравнительное исследование проводят после появления на втором предметном стекле выраженных типичных структур. Одновременно, если на подложке из геля наблюдают разрушение, и/или признаки окисления текстуры, или отсутствие текстуры, то воздействие инъецированного геля на организм человека оценивают как отрицательное.

2002-Нижний Новгород, НГМА

Воробьев А.В. Алексеева О.П.

Способ диагностики язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки. Патент 2194985. 2002.

Способ заключается в соединении капли слюны больного с кристаллообразующим веществом, выдержке препарата в течение 120 ч и его исследовании под микроскопом. По рисунку кристаллов определяют дефект слизистой желудка и двенадцатиперстной кишки.

2003-Киров, КГМА

Колеватых Е.П. Мартусевич А.К.

Использование тизиокристаллоскопического метода исследования слюны в диагностике язвенной болезни желудка. Информационный листок. 2003. 3с.

Камакин Н.Ф. Мартусевич А.К.

Современные подходы к кристаллографической идентификации состава биологических жидкостей организма человека. Экология человека. 2003. №5. с.23-25.

Мартусевич А.К. Пономарева Г.Л. Камакин Н.Ф. Кошкин А.Н.

Дегидратационные структуры слюны и мочи больных остеохондрозом и их диагностическое значение. Тезиография биологических жидкостей и общий анализ крови. Вятский медицинский вестник. 2004. №1. с.13-18.

Мартусевич А.К. Сафарова Р.И.

Информативность исследования кристаллогенеза слюны спортсменов-лыжников в прогнозировании результатов их выступления Вестник спортивной науки. 2007. №4. с.27-32.

В работе применяются различные кристаллоскопические методы исследования: классическая кристаллоскопия, позволяющая установить особенности собственного кристаллообразования биосреды, а также сравнительная тизиография, визуализирующая инициаторный потенциал биожидкости.

2003-Воронеж, ВГТУ

Постникова Ирина Валерьевна. Интеллектуализация дифференциальной диагностики диффузных обструктивных бронхолегочных заболеваний у детей на основе визуализации и нейро-нечеткого оценивания результатов комплексного обследования. Диссертация доктора медицинских наук. Воронеж. 2003.

Для исследования слюны и конденсата выдыхаемого воздуха применялся метод тизиографии с использованием NaCl и CuCl₂ в качестве кристаллообразующего вещества.

2005-Пермь, ПГМА

Лоскутова Т.В.

Тезиография смешанной слюны при сахарном диабете. Конференция Пермь. 2005.

Огнянникова М.П.

Тезиография ротовой жидкости при сахарном диабете.

2007-Воронеж, ВГМА

Седых Екатерина Юрьевна

Диагностика воспалительных заболеваний больших слюнных желез и оценка эффективности их лечения. Диссертация кандидата медицинских наук. Воронеж. 2007.

Для исследования слюны применялся метод тезиографии с использованием CuCl_2 в качестве кристаллообразующего вещества. Анализировались различия слюны у здоровых пациентов, и пациентов с гнойным паротитом.

4.3.2 Тезиография слюны.

При кристаллизации слюны с добавлением NaCl происходит образование дендритов соли в краевой зоне. Без добавления NaCl образование дендритов происходит только в центральной зоне.

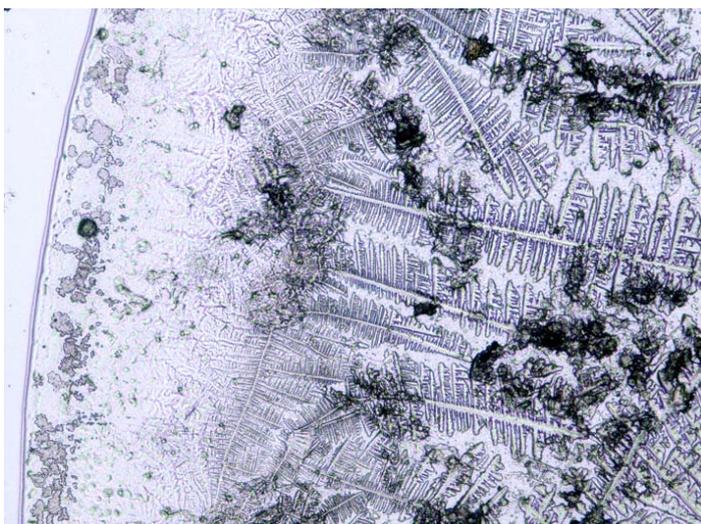


Рис. 4-3-1. Тезиограмма слюны с NaCl . Проходящий свет. Поле зрения 1 мм.

4.4 Кристаллизация различных биожидкостей полости рта.

А-Отделяемое зубодесневого кармана:

Ронь Г.И. Еловилова Т.М. Башкирова И.Б. Скопинов С.А.

Способ диагностики заболеваний пародонта. Патент 2109287. 1998.

Производится забор десневой жидкости в количестве 0,01-0,05 мл, которую разводят физиологическим раствором в 20-30 раз и помещают на предметное стекло. Образец просматривают на оптическом микроскопе в поляризационном свете. Степень тяжести заболеваний пародонта диагностируют по виду жидкокристаллических структур.

2005-Москва-НИИ Геронтологии

Какулия Инга Сосовна. Морфологическая картина тканей зуба и жидкостей полости рта при парадонтите у пожилых. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2005.

В работе исследовалась кристаллизация ротовой жидкости и отделяемого зубодесневого кармана.

Б-Отделяемое лакун небных миндалин:

2008-Москва-НИИ Геронтологии

Тараканова Анна Геннадьевна

Диагностическое и прогностическое значение дегидратированного отделяемого лакун небных миндалин при хроническом тонзиллите. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2008.

Тараканова А.Г. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ определения показаний к тонзилэктомии при хроническом тонзиллите. Патент 2394243. 2008.+

Для определения показаний к тонзиллэктомии при хроническом тонзиллите проводят микроскопическое исследование проб отделяемого лакун миндалин. Через месяц после лечения берут дополнительную пробу. Отобранные пробы помещают в пробирку, содержащую 0,04 мл физиологического раствора хлорида натрия, затем полученную смесь наносят в количестве 0,01-0,02 мл на предметное стекло в форме капли, дегидратируют и сопоставляют картины проб. При наличии в краевой зоне капли, полученной из дополнительной пробы, многорядных трехлучевых трещин, повторяющих картины предыдущих проб, рекомендуют тонзиллэктомию.

В-Жидкость десневой борозды и пародонтальных карманов.

2012-Саратов-СГМУ

Булкина Н.В. Бриль Г.Е. Постнов Д.Э. Поделинская В.Т.

Качественный и количественный анализ кристаллографической картины жидкости десневой борозды и пародонтальных карманов в норме и при воспалительных заболеваниях пародонта. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. 2012. №4 (24). С.19-32.+

Г-слизистая ротоглотки.

2006-Москва-МОНИКИ

Плаксина Г.В. Морозова Н.Г. Галкина Л.А. Феклисова Л.В. Казакова С.П.

Способ прогнозирования течения инфекционного мононуклеоза у детей. Патент 2279677. 2006.

Для прогнозирования течения инфекционного мононуклеоза (ИМ) у детей отбирают пробу со слизистой ротоглотки, разводят ее в соотношении 1:1 физиологическим раствором, выдерживают в диагностической ячейке 20-24 часа. Затем микроскопируют в поляризационном свете и при выявлении разветвленных морфоструктур конфокальных доменов и анизотропных структур в виде нитей прогнозируют благоприятное течение инфекционного мононуклеоза, а при выявлении пластовых конфокальных доменов с обильным черным налетом и анизотропными структурами в виде густой сети нитей и сферолитов прогнозируют неблагоприятное течение ИМ у детей.

Глава 5. Кристаллизация слезы (офтальмология).

Для кристаллизации используются:

- слеза (tear),
- внутриглазная жидкость (aqueous humor).

5.1 Состав слезы.

Слезка (tear secretion)-прозрачная жидкость, вырабатываемая слезной железой. В сутки выделяется 0,5-1 мл слез.

Состав слезы:

- Вода-97,8%,
- Сухой остаток-2,2%,
- Белок-20 г/л в базальной слезе и 3-7 г/л в стимулированной слезе.
- Альбумин-0,5%
- Липиды-1,96 г/л-м, 2,4 г/л-ж.
- Соли-1,8%
- NaCl-1.5%

Свойства слезы:

- Плотность-от 1,001 до 1,009,
- pH-от 6,5 до 7,8-слегка щелочная среда

Химический состав слезы аналогичен составу крови, но в отличие от крови в слезной жидкости больше концентрация калия и хлора, а вот органических кислот меньше.

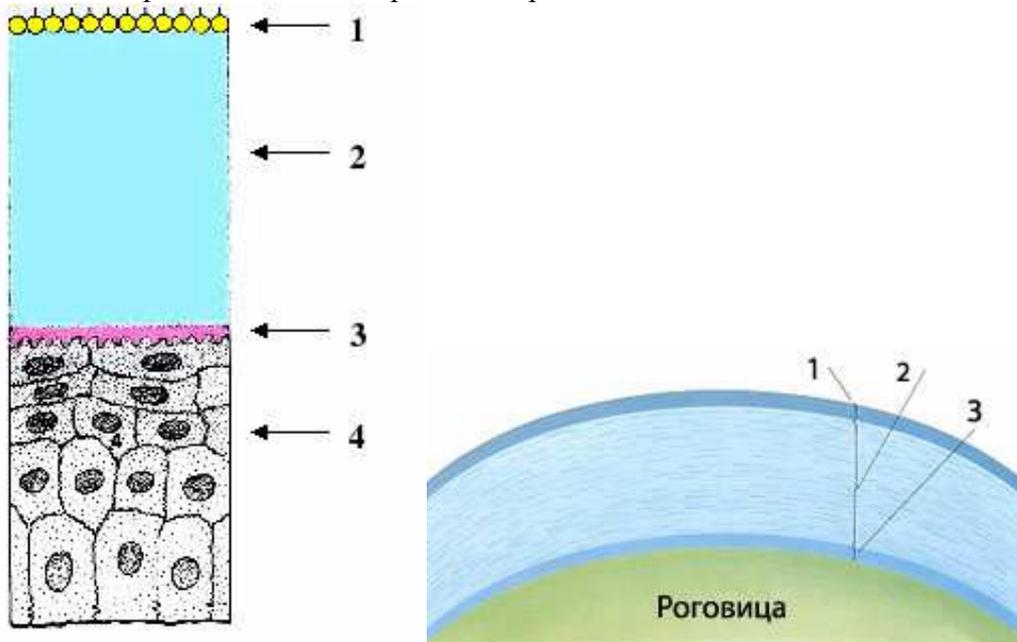


Рис. 5-1-1. Строение слезной пленки:

- 1-липидный слой-толщина 0,11 нм,
- 2-водянистый слой-толщина 7 нм,
- 3-муциновый слой-толщина 0,02-0,05 нм.
- 4-роговица глаза

Кристаллография слезы использовалась для диагностики следующих заболеваний:

- локализация злокачественных образований,
- различных формах дистрофической патологии глаз,
- контроля эффективности проводимого лечения при различных формах патологии глаз.

5.2 Кристаллизация слезы методом открытой капли.

2004-Juan Murube, Tear Crystallization Test: Two Centuries of History. Ocular Surface. January 2004. Volume 2, Issue 1, p.7-9.+ Обзорная статья двухсотлетним исследованиям кристаллизации слезы.

Зарубежные работы по кристаллизации слезы (tears).

The Microscopic Structures of Dried Human Tears.

1767-von Haller A. Elementa physiologiae corporis humani (Elements of physiology of the human body). Lausanne, 1767. Liber XV, sect I, p 324

1791-Одной из первых публикацией по кристаллизации в является статья французских ученых Anton-Francos de Fourcroy и Louis-Nicolas Vauquelin вышедшая в 1791 году. В ней описывается кристаллизация слезы. Описаны кубические кристаллы, которые аналогичны кристаллам соли из морской воды.

1791-de Fourcroy, A.F, Vauquelin, L.N. Examen chimique des larmes et de l'humeur des narines (Chemical examination of tears and nasal humor). Ann Chim (Paris). 1791. 10: p.113-130.

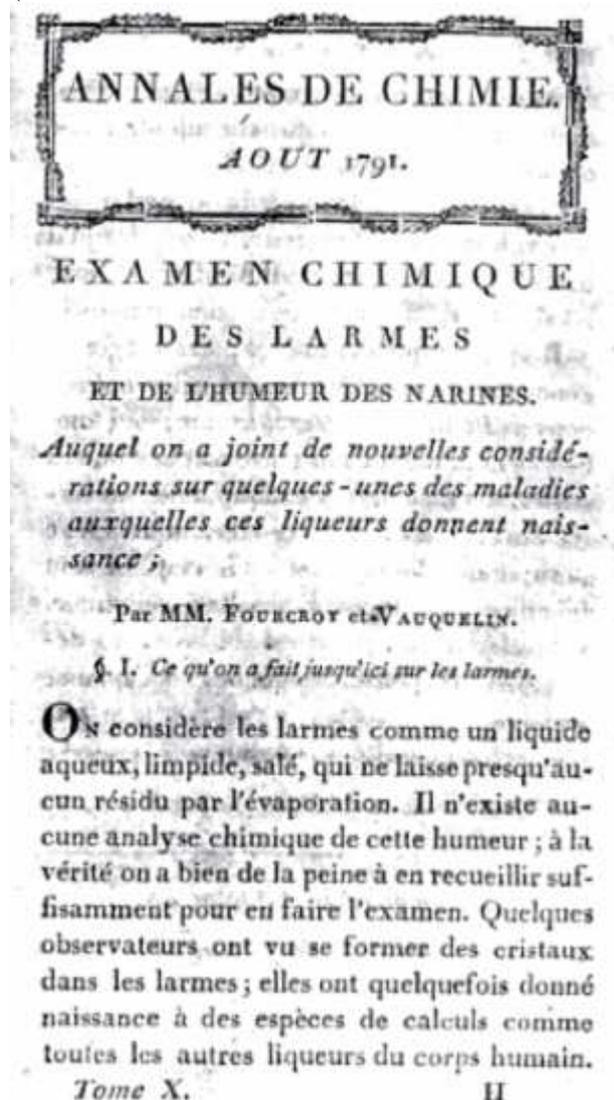


Рис. 5-2-1. Первый лист статьи, 1791 год.

1951-Sole A. Med. Klin, 1951. Nr.23. 680a.

Он исследовал кристаллизацию капли слезы, сыворотки крови, спинномозговую жидкость, молоко, внутриглазную жидкость. Он высушивал жидкость при комнатной температуре (22-25) градусов и относительной влажности 45-50%. Он выделял две основные области на стагограмме. В периферической области содержится коллоид, альбумин. В центральной области содержатся кристаллы соли. Стагограмма слезы сильно отличается от стагограммы остальных биожидкостей. Например, в центральной области всегда имеется 4-5 блестящих кристалла. Стагограмма слезы взрослого человека отличается от стагограммы ребенка, что отражает различный химический состав.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of nasal and cervical mucus, of saliva and tears; preliminary note. Dia Med. 1954. Jul. 26; 26(51): p.1382-1385.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucus, saliva and tears. Obstet Ginecol Lat Am. 1954 Oct; 12(10): p.516-521.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucous of saliva and tears; preliminary report. Rev. Medica Hosp. Esp. 1954 Jul-Sep; 24(7-9): p.62-67.

1976-del Rosario Cedrés, D. (Canaria) Annual Symposium of the Sociedad Canaria de Oftalmologia 1976. in: J Murube (Ed.) Dacryologia Basica. Edit Soc Españ Oftalmol, Madrid. 1980. p.511. Дель Розарио, офтальмолог с Канарских островов, не зная о существовании предыдущих работ, вновь открыл кристаллизацию слезы.

1980-Murube J. in: Dacryologia Basica. Edit Soc Españ Oftalmol, Madrid. 1980. p.510-511.

1982-Tabbara K.F., Okumoto M. Ocular ferning test. A qualitative test for mucous deficiency. Ophthalmology. 1982. 89. p.712-717. Они применили кристаллизацию слезы для диагностики различных типов конъюнктивита.

1984-Rolando, M. Tear mucus ferning test in normal and keratoconjunctivitis sicca eyes. Chibret Int J Ophthalmol. 1984. 2. p.32-41.

1985-Rolando, M, Baldi, F, Calabria, G. Test di felcizzazione del muco lacrimale (Ferning test of the lacrimal mucus). Bol Oculist suppl. 1985. 11-12. p.241-247.

1986-Rolando, M, Baldi, F, Zingirian, M. The effects of hyperosmolarity on tear mucus ferning. Fortschr Ophthalmol. 1986. 83. p.644-646.

1986-Rolando, M, Baldi, F, Calabria, GA. Tear mucus ferning test in keratoconjunctivitis sicca. in: FJ Holly (Ed.) The precocular tear film in health, disease, and contact lens wear. Lubbock. Dry Eye Institute, Inc., Texas. 1986. p.203-210.

1986-Rolando, M, Baldi, F, Calabria, G. Felcizzazione del muco lacrimale sotto stress osmotico (uno studio in vivo ed in vitro) (Ferning of the lacrimal mucus under osmotic stress (a study in vivo and in vitro)). Boll Oculist. 1986. 65. p.209-213.

1988-Rolando, M, Baldi, F, Calabria, G. Tear mucus crystallization in children with cystic fibrosis. Ophthalmologica. 1988. 197. p.202-206.

Роландо предложил выделить четыре типа кристаллизации:

Тип I = компактная форма без промежуточного пространства; II = некомпактная форма папоротника, меньше кристаллизации, и некоторые места среди кристаллов; III = кристаллов мало и они маленькие, разделенные в избытке аморфным пространством, в том числе конгломератами аморфного муцина; IV = нет кристаллизации.

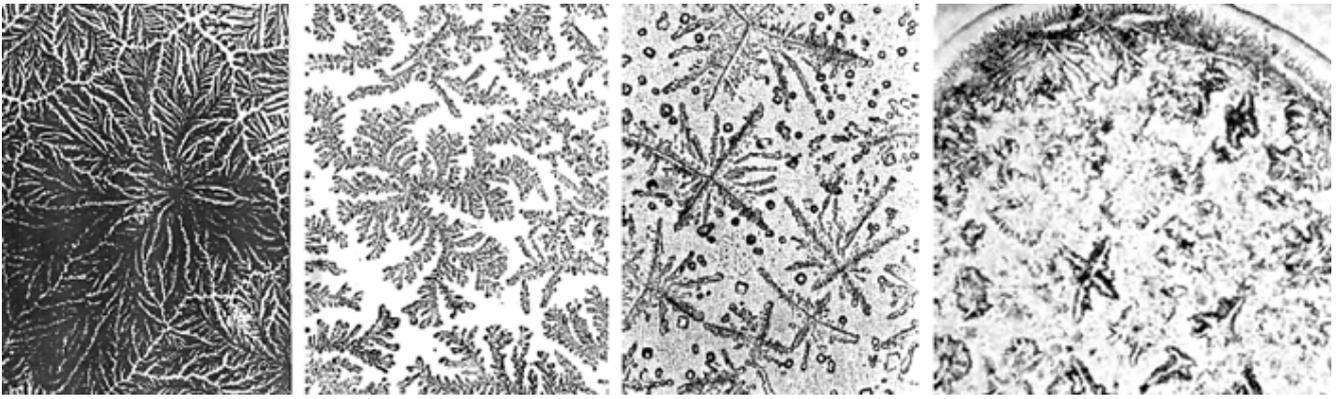


Рис. 5-2-2. Четыре типа кристаллизации.

1986-Recupero S.M., Castaniti G., Garufi C. et al. Modifications of tear secretion during treatment with high-dose of folic acid and 5-fluorouracil in advanced colon cancer. Proc. IVth Internat Symp. Lacrimal System. 1986. Milano-Pavia Abstract book.

1987-Norn M. Ferning in conjunctival-cytologic preparations. (Denmark) Crystallization in stained semiquantitative pipette samples of conjunctival fluid. Acta Ophthalmologica. 1987. 65. p.118-123.

1988-Norn, M. Quantitative tear ferning. Methodologic and experimental investigations. Acta Ophthalmologica. 1988. 66. p.201-205.

Он предложил новую классификацию кристаллических картин. Он вычислял площадь, занятую кристаллами с помощью микрометра, вставленного в окуляр микроскопа. Он различал улги ветвления у листа папоротника (прямой или острый). Он различал тип ветвления, первичный, вторичный, третичный. Ветви могут быть прямые или извилистые.

1987-Wyon, NM, Wyon, DP. Measurement of acute response to draught in the eye. Acta Ophthalmologica. 1987. 65. p.385-392.

1989-Golding T.R., Brennan N.A. The basis of tear ferning. Clinical and Experimental Optometry. 1989. 72. p.102-112.

1991-Mochi B., Giordano G., Semino E. et al, Riproducibilità del test di felcizzazione del film lacrimale (Reproductiveness of the ferning test of the tear film). Contatt Med Chir Refratt. 1991. 13. p.83-84.

1991-Puderbach, S, Stolze, HH. Tear ferning and other lacrimal tests in normal persons of different ages. Int Ophthalmol. 1991. 15. p.391-395.

1991-Kogbe O, Liotet S, Tiffany JM. Factors responsible for tear ferning. Cornea 1991; 10: p.433-444.

1996- Maragou M, Vaikousis E, Ntre A, Koronis N, Georgiou P, Hatzidimitriou E, et al. Tear and saliva ferning tests in Sjogren's syndrome (SS). Clin Rheumatol 1996; 15: p.125-132.

2006-Bârjovanu F, Mocanu C, Mercuț G. (Budapest, Romania) The tear crystallization test in sicca syndrome. Oftalmologia.1990. 50:4 2006 p.54-59.

Российские исследования кристаллизации слезы.

1985-Москва-МОНИКИ

Прошина О. И.

Применение кристаллографического метода в диагностике заболеваний сетчатой оболочки глаза. Конференция Повышение эффективности использования достижений науки в практике здравоохранения. Москва. 1985.

Ченцова О.Б. Маркушева Л.И. Прошина О.И.

Новый метод диагностики воспалительных и дистрофических заболеваний глазного дна. Патология глазного дна. Москва. 1986. с.56.

Ченцова О.Б. Теодор И.Л. Прокофьева Г.Л. Маркушева Л.И. Прошина О.И.

Кристаллографический метод обследования при некоторых заболеваниях глаз. Методические рекомендации. МОНИКИ. Москва. 1988. 8с.

Рябцева А.А. Прошина О.И.

Кристаллография слезы в изучении патогенеза реактивной гипертензии у больных катарактой. Актуальные вопросы офтальмологии. Сб. докладов второй Московской городской научной конференция молодых ученых офтальмологов. Москва. 1989. с.51.

Ченцова О.Б. Прошина О.И. Маркушева Л.И.

Кристаллографический метод исследования слезной жидкости в диагностике некоторых заболеваний глаз. Вестник офтальмологии. 1990. т.106. №2. с.44-47.

1987-Москва-Московский государственный медико-стоматологический университет

Шилкин Г.А. Ярцева Н.С. Медведев И.Б.

Результаты кристаллографического анализа слезной жидкости при различных формах дистрофической патологии глаз. Офтальмохирургия. 1987. №2. с.86-92.

Колединцев Михаил Николаевич

Клинические возможности кристаллографического анализа слезной жидкости при некоторых формах патологии глаза. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 1999. 120 с.

Шилкин Г.А. Курьшева Н.И. Колединцев М.Н. Ярцева Н.С. Артамонов В.П.

Кристаллография слезной жидкости как метод прогнозирования риска развития катаракты у больных первичной глаукомой. Вестник офтальмологии. 1999. №5. с.5-6. Рассматривается вопрос об определении критериев прогнозирования развития катаракты при первичной глаукоме путем применения простых и доступных скрининговых методов. К последним относится метод кристаллографии слезной жидкости, предложенный О.Б. Ченцовой и соавт. и модифицированный нами. Целью настоящего исследования явилось определение клинико-диагностических критериев и прогностических возможностей кристаллографического анализа нативных препаратов СЖ больных глаукомой для выявления у них риска развития помутнений хрусталика.

Колединцев Михаил Николаевич. Клинико-экспериментальная разработка системы скринингового анализа слезной жидкости для диагностики, прогноза и контроля эффективности проводимого лечения при различных формах патологии глаз. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 2005.

1990-Санкт-Петербург-СПб Педиатрический медицинский университет

Бржеский В.В.

Слезная жидкость в диагностике некоторых повреждений и заболеваний глаз. Диссертация кандидата медицинских наук. Ленинград. 1990.

1991-Пермь-ПГМА

Савина Л.В. Федотов В.Г.

Слезная жидкость как индикатор обменных расстройств при сахарном диабете. Офтальмологический журнал. 1991. №2. с.89-90.

1994-Волгоград-ВГМА

Чухман Т.П.

К методике изучения кристаллограмм слезы. Избр. вопр. офтальмологии. Тезисы межрегион. науч. практ. Конференция. Самара, 1994. с.124.

Чухман Татьяна Петровна (Дворянова Т.П.)

Кристаллографическое исследование слезной жидкости при воспалительных заболеваниях глаз. Диссертация кандидата медицинских наук. Волгоград. 1999.

Самусев С.Р. Черная Н.А. Денисов А.Г. Новочадов В.В.

Возможности компьютерной морфометрии в исследовании явления кристаллизации в слезной, синовиальной жидкостях и моче. Современные наукоемкие технологии. 2005. №2. с.45.

1995-Москва-НИИ Геронтологии

Шатохина Светлана Николаевна

Диагностическое значение кристаллических структур биологических жидкостей в клинике внутренних болезней. Диссертация доктора медицинских наук. Москва. 1995.

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Морфологическая классификация слезной жидкости различных стадий первичной открытоугольной глаукомы. Сб. науч. трудов 2-й Всерос. науч.-практ. конференция "Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения". Москва. 2001. с.98-100.

Назарова Лариса Олеговна

Структурные методы исследования слезной жидкости в диагностике злокачественных новообразований и воспалительных заболеваний органов зрения. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2001.

1995-Самара-ИСОИ

Ильясова Н.Ю. Устинов А.В.

Компьютерный анализ изображения кристаллов слезы. Материалы международной Конференции офтальмологов, Волгоград, т.50, вып.1, 1995, с.172-176.

Ильясова Н.Ю. Устинов А.В. Дворянова Т.П. Храмов А.Г.

Автоматизированная система «Диагностика глазных заболеваний по нарушениям структуры кристаллов слезы». 1997.

Ильясова Н.Ю. Устинов А.В. Храмов А.Г. Дворянова Т.П.

Компьютерная система анализа диагностических кристаллограмм. с.90-96.



Рис. 5-2-3. Кристаллограмма слезы в норме и при патологии.

1996-Санкт-Петербург-Туберкулезный санаторий «Выборг-3»

Устинова Е.И. Кузьмин И.Т. Носова Р.А. Александров Е.И.

О кристаллографическом исследовании слезной жидкости при туберкулезе глаз. Офтальмологический журнал.1996. №4. с.221-224.

1999-Москва-МГМСУ

Колединцев Михаил Николаевич

Клинические возможности кристаллографического анализа слезной жидкости при некоторых формах патологии глаза. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 1999. 120с.

Егорова Э.В. Шилкин Г.А. Иощин И.Э. Толчинская А.И. Колединцев М.Н. Иванова Н.К.

Способ определения срока проведения экстракции катаракты на парном глазу при двусторонней катаракте. Патент 2192640. 2002.

Определяют клинико-функциональные параметры глаза и исследование слезы, при этом исследование слезы проводят кристаллографическим методом за 1-2 дня до и через 1-2 дня после операции первого глаза, измеряя соотношение послеоперационного увеличения ширины периферического пояса кристаллизации для оперированного и парного глаза и, если послеоперационное увеличение ширины пояса парного глаза не превышает 0,5 от этого увеличения для оперированного, то делают вывод о возможности проведения экстракции катаракты на парном глазу в ранние сроки (первые 5-6 суток после операции первого глаза-до начала первого пика иммунного ответа на операцию).

Шилкин Г.А. Семенова А.Л. Колединцев М. Н. Легких Л.С. Борзенко С.А. Антонова Е.Г.

Способ диагностики кератоконуса на ранней стадии. Патент 2251395. 2005.

Проводят исследование слезы кристаллографическим методом для чего измеряют относительную ширину периферического пояса кристаллизации и определяют наличие переходной зоны между поясами кристаллизации; и если относительная ширина периферического пояса кристаллизации больше $1/7$ радиуса кристаллограммы и имеется переходная зона между периферическим и центральным поясами кристаллизации, то диагностируют кератоконус на ранней стадии.

Курышева Н.И. Колединцев М.Н. Денисов А.Б. Ратмагнова Е.В. Аникина А.Ю.
Способ прогнозирования течения глаукоматозной оптической нейропатии. Патент 2281023.
2006.+

Изобретение относится к офтальмологии. Для прогнозирования течения глаукоматозной оптической нейропатии осуществляют кластерный анализ кристаллограмм слезной жидкости больных глаукомой. Определяют неблагоприятный прогноз течения глаукоматозной оптической нейропатии в тех случаях, когда длина преобладающих цепочек кристаллограмм превосходит 13 пикселей для периферической зоны кристаллограммы и 12 для центральной зоны, а перепад их световой интенсивности оказывается ниже 52 для периферической зоны и 44 для центральной зоны.

2000-Самара-СГМУ

Деев Л.А. Шабалин В.Н. Шатохина Н. Системная организация слезной жидкости у больных старших возрастных групп на различных стадиях глаукомы Съезд Офтальмологической России. 7-й. Тезисы докладов. Москва. 2000. часть 1. с.117-118.

Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Деев Л.А.

Способ диагностики катаракты. Патент 2173460. 2001.+

Слезную жидкость наносят на предметное стекло в количестве 10-20 мкл, высушивают при комнатной температуре 18-20°C в течение 10-12 ч, проводят микроскопию при скрещенных поляризаторах и при наличии анизотропных включений по периферии образца диагностируют раннюю стадию катаракты.

Шатохина С.Н. Деев Л.А. Шабалин В.Н.

Способ диагностики глаукомы. Патент 2207568. 2003.

Проводят микроскопическое исследование слезной жидкости, при этом слезную жидкость в объеме 0,01-0,02 мл наносят на предметное стекло, высушивают при 18-20°C в течение 10-12 ч и при наличии краевой белковой и узкой полосы с ориентированными кристаллами солей по краю центральной солевой зоны диагностируют раннюю стадию глаукомы, при равенстве по ширине краевой белковой и полосы с ориентированными кристаллами солей по краю центральной солевой зоны-развитую стадию глаукомы, при наличии только центральной солевой зоны-далеко зашедшую стадию, а при наличии кристаллов солей в белковой краевой зоне-терминальную.

Девяткин А.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Малов В.М.

Морфологическая картина сыворотки крови и слезной жидкости у больных старческой катарактой. Альманах «Геронтология и гериатрия».-Выпуск 3 Под редакцией академика РАМН. профессора В.Н. Шебалина.-Москва. Российский НИИ геронтологии Минздрава РФ. ИПЦ ФГУП «Медсервис» Минздрава РФ. 2004. с.215-216.

Быстревская Анна Анатольевна

Возрастные особенности морфологической картины слезной жидкости человека. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2004.

Девяткин А.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Способ диагностики развития старческой катаракты. Патент 2273024. 2006.+

Способ диагностики развития старческой катаракты включает микроскопическое исследование слезной жидкости, нанесенной на обезжиренное предметное стекло в форме капли с последующей дегидратацией, предварительно пробирку со стимулированной слезной жидкостью выдерживают в течение 10-15 минут в термостате при температуре 35-37°C. Затем каплю слезной жидкости дегидратируют в течение 45-60 минут на предметном стекле, микроскопируют в проходящем свете и при выявлении в краевой зоне образца слезной

жидкости точечных инородных изотропных включений диагностируют развитие старческой катаракты.

Девяткин А.А. Шатохине С.Н. Шабалин В.Н.

Способ определения необходимости проведения операции при старческой катаракте в ранние сроки. Патент 2273025. 2006.+

Способ характеризуется тем, что предварительно вызывают слезотечение, слезную жидкость нагревают в течение 10-15 минут при температуре 35-37°C, затем наносят на обезжиренное предметное стекло в форме капли, высушивают в течение 45-60 минут при комнатной температуре и при выявлении в краевой белковой зоне образца точечных изотропных, инородных включений и трехлучевых трещин, определяют необходимость проведения операции в ранние сроки.

2001-Москва-МОНИКИ

Назарова Лариса Олеговна

Структурные методы исследования слезной жидкости в диагностике злокачественных новообразований и воспалительных заболеваний органов зрения. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2001.

Назарова Л.О. Шатохина С.Н. Прокофьева Г.Л. Сергушев С.Г. Шабалин В.Н.

Способ диагностики злокачественных новообразований органа зрения. Патент 2205405. 2003.

Проводят микроскопическое исследование слезной жидкости, при этом слезу берут атравматично в объеме не менее 0,25 мл, встряхивают ее в течение 2 минут, наносят 0,01-0,02 мл на поверхность предметного стекла в форме капли, высушивают при температуре 20-30°C в течение 1-2 часов и при наличии в краевой зоне капли очагов деструкции с неравномерной пигментацией по их контуру диагностируют злокачественное новообразование органа зрения.

2001-Москва-РМАПО

Алешаев А.М.

Кристаллографический анализ слезной жидкости. Материалы РМАПО. 2001. с.26

Алешаев Андрей Михайлович

Кристаллографическое исследование слезной жидкости у больных с проникающими ранениями глазного яблока. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2004.

2003-Москва-НИИ глазных болезней

Белоглазов В. Г. Атькова Е.Л. Федоров А.А. Сафонова Т.Н. Малаева Л.В.

Возможности применения метода кристаллографии слезы при патологии слезоотводящей системы. Вестник офтальмологии.2003. т.119. №4. с.49-52.

Атькова Е.Л. Белоглазов В.Г. Сафонова Т.Н. Федоров А.А.

Новые нормативы кристаллограмм слезы, разработанные на основе модифицированного метода. "Рефракционная хирургия и офтальмология". 2003.№2. с.7-8.

2004-Владивосток-ДВГМУ

Рослякова А.Г. Тюльганова Е.Б. Кабанова И.П. Непомнящих О.А

Кристаллографический скрининг слезной жидкости при инволюционной центральной хориоретинальной дистрофии. Дальневосточный медицинский журнал.2004. №4. с.56-58.

2005-Армения, Ереван, Микрохирургический центр «Канакер-Зейтун»

Акопян Л.О.

Сравнительная характеристика кристаллографической картины слезы у здоровых и больных глаукомой. Глаукома. 2005. №1. с.10-12.

2010-Туркменистан-Ашхабад

Реджепова А.С. Церетели Э.К.

Исследование кристаллограммы слезной жидкости у детей с клинически здоровой конъюнктивой и при воспалительной патологии. IX съезд офтальмологов. 2010.

2011-Украина-Запорожье-ЗГМУ

Завгородняя Н.Г. Костровская Е.О.

Кристаллографические признаки слезной жидкости при диабетическом отеке. Федоровские чтения. 2011.

2011-Москва-РГМУ

Егоров А.Е. Кац Д.В. Андрианова Е.В.

Способ лечения больных с глаукомной оптической нейропатией. Патент 2430707. 2011.+

После проведения гипотензивной лазерной циклокоагуляции анализируют кристаллографию слезной жидкости больного до и не менее чем через четыре недели после вмешательства. Измеряют внутриглазное давление после вмешательства. При снижении внутриглазного давления до целевого давления, сохранении ширины промежуточной зоны или отсутствии белковой зоны назначают трофическую лазерциклокоагуляцию. При недостижении целевого внутриглазного давления, сохранении ширины промежуточной зоны или отсутствии белковой зоны выполняют гипотензивную лазерциклокоагуляцию или проводят хирургическую антиглаукоматозную операцию.



Рис. 5-2-4. Kerrin Hudson. Фотография слезы.

5.3 Кристаллизация слезы методом закрытой капли.

1992-Пермь, ПГМИ

Савина Л.В. Федотов В.Г.

Способ определения гиперхолестеринемии, гиперсиалемии, гиперурикемии. Патент 1741072. 1992.

На предметное стекло наносят 2-3 капли слезной жидкости, накрывают покрывным стеклом и высушивают в эксикаторе с влагопоглотителем, помещенном в суховоздушный шкаф при температуре 35-37 градусов на протяжении 2-4 ч, затем микроскопируют в поляризованном свете и выявляют наличие различных форм кристаллов, при наличии сухорolistьев и их реликтов, дендритовых, игловидных и ромбовидных определяют соответственно гиперхолестеринемин, гиперсиалемию и гиперурикемию.

1998-Москва-МОНИКИ

Прокофьева Г.Л. Шатохина С.Н. Ченцова О.Б. Можеренков В.П. Кравченко Е.В. Сергушев С.Г. Назарова Л.О. Способ диагностики инфицирования прободных травм глаза. Патент 2108573. 1998.+

Способ диагностики инфицирования прободных травм глаза путем исследования его слезы, отличающийся тем, что каплю слезы помещают на предметное стекло, высушивают при комнатной температуре и в поляризованном свете излучают ее кристаллическую структуру, при выявлении непрерывной нитевидной разветвляющейся структуры и/или яркой хорошо контурированной кустовидной кристаллической структуры делают вывод, что травма глаза не инфицирована, а при выявлении либо овальных, круглых размером более 6 мкм ярких кристаллических структур, либо овальных, круглых размером более 6 мкм матовых либо удлинённых палочковидных и копьевидных ярких кристаллических структур наряду с наличием структур, характерных для слезы не инфицированного глаза, делают вывод об инфицировании травмы глаза.

При визуальном изучении изображения кристаллических структур слезы в поляризованном свете выявлено два их морфотипа, характерных для слезы вообще:

№ 1-непрерывная нитевидная разветвляющаяся структура;

№ 2-яркая, хорошо контурированная кустовидная структура.

Инфицированию травмы соответствует появлению следующих морфотипов кристаллических структур слезы:

№ 3-овальные, круглые, размером более 6 мкм, яркие;

№ 4-овальные, круглые, размером более 6 мкм, матовые;

№ 5-удлинённые: палочковидные и копьевидные, яркие.

Назарова Лариса Олеговна

Структурные методы исследования слезной жидкости в диагностике злокачественных новообразований и воспалительных заболеваний органов зрения. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2001.а+

2001-Смоленск-СГМУ

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н.

Диагностическая и прогностическая ценность пластинчатых структур биологических жидкостей у больных с поздними стадиями первичной глаукомы. Конференция. Москва. 2001. с.100-102.

В работе исследовалась кристаллизация слезной и внутриглазной жидкости методом закрытой капли.

2004-Самара-СГМУ

Малов В.М. Шатохина С.Н. Ерошевская Е.Б. Шабалин В.Н. Девяткин А.А. Малов И.В.

Морфологические исследования внутриглазных жидкостей в оценке патофизиологических механизмов развития набухающей катаракты. 2004.

В работе исследовалась кристаллизация водянистой влаги и хрусталиковой жидкости методом открытой и закрытой капли.

2014-Моршанск, Тамбовская обл. Научно-исследовательская лаборатория по изучению психической энергии (НИЛИПЭ).

2014-Апкарова Ирина. Поиск подходов к исследованию психической энергии: морфологический анализ выделений желёз человека. Культура и жизнь. 2014.

Рассматривается кристаллизация слюны и слезы при различных эмоциональных состояниях.

2010-Rose-Lynn Fisher, фотограф. RLFisher.mail@gmail.com

<http://www.rose-lynnfisher.com/tears.html>

Она фотографирует под микроскопом высушенные слезы. Слезы радости, смеха и раздражения. Приводятся работы из его проекта «Topography of Tears» (Топография слезы). Однажды она высушила на стеклышке свою слезинку, и посмотрела на нее в микроскоп. Она увидела красивые картины. Интересно, подумала она, будут ли слезы горя и слезы радости выглядеть одинаково, или по разному? Ответ на этот вопрос привел к созданию нового направления исследований, в результате которого она сфотографировала более 100 слезинок. Она сфотографировала свои слезинки, и слезинки нескольких добровольцев.

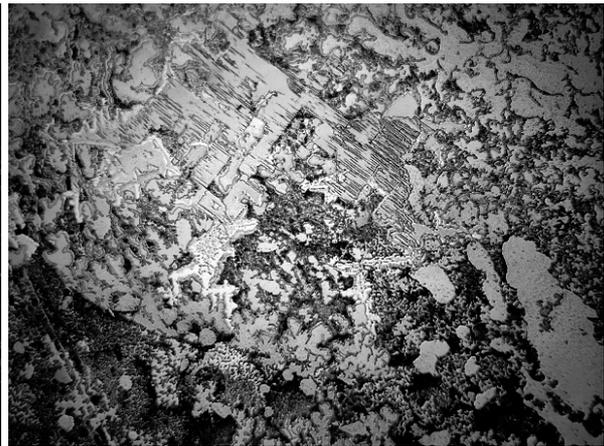
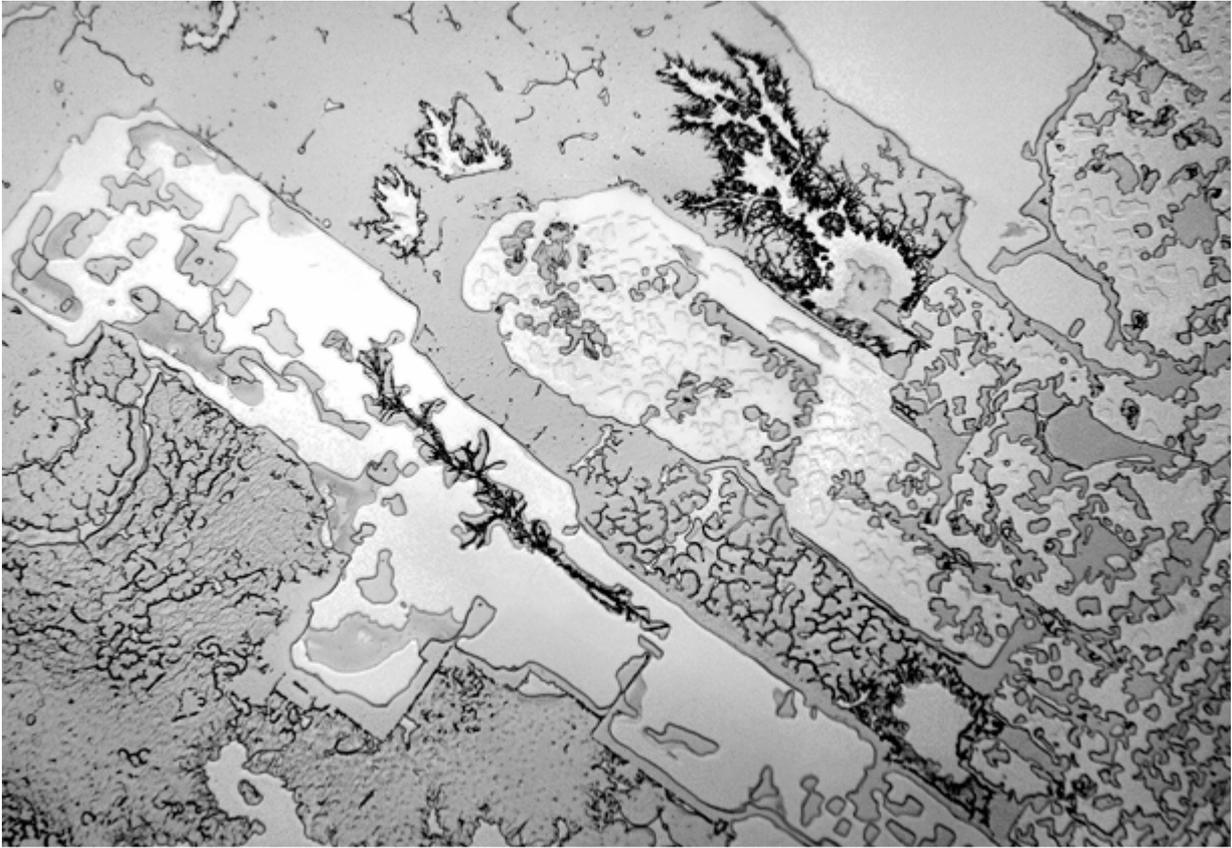
С научной точки зрения слезы бывают трех типов.

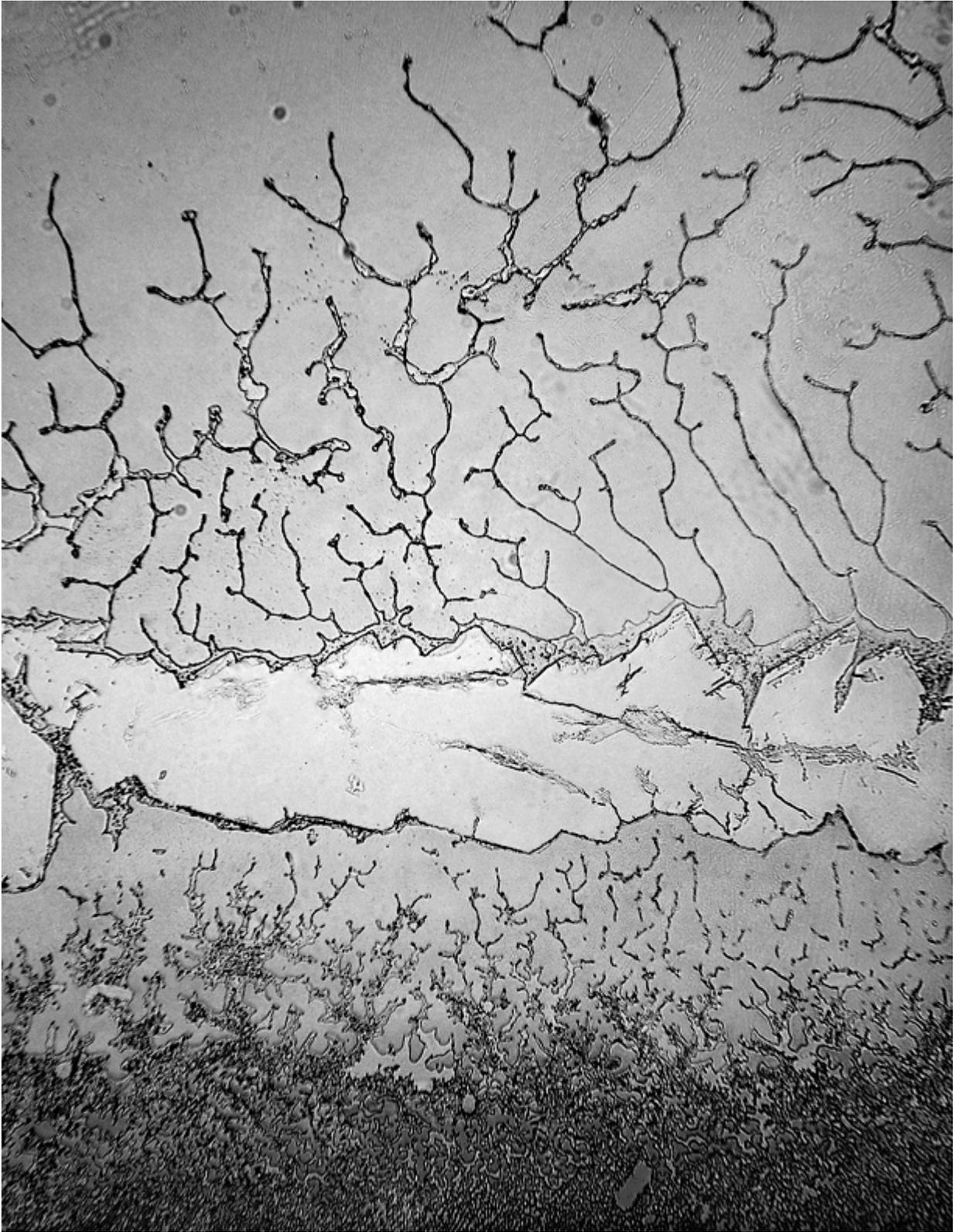
1-психические слезы, слезы горя и радости, вызванные положительными или отрицательными эмоциями,

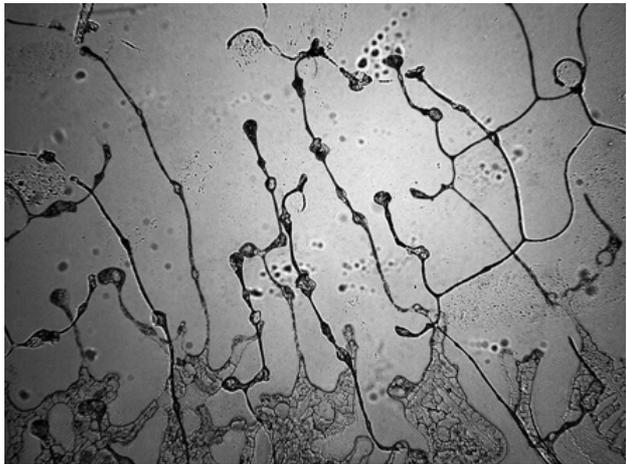
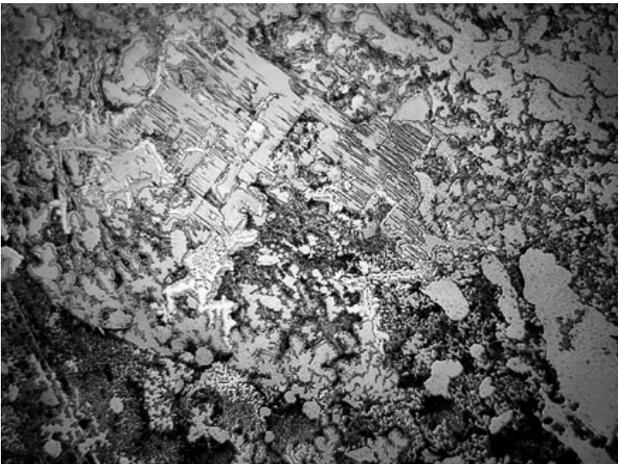
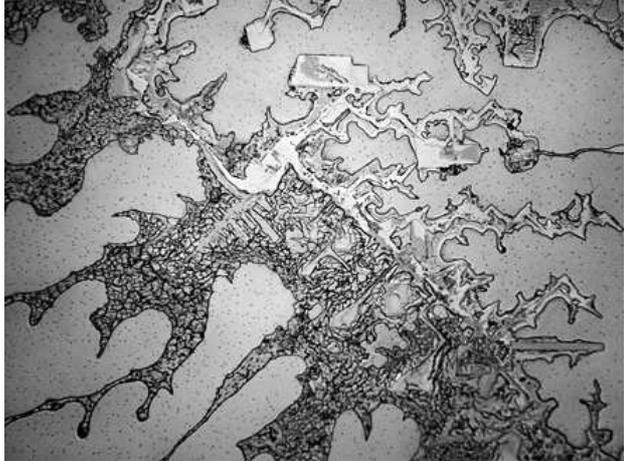
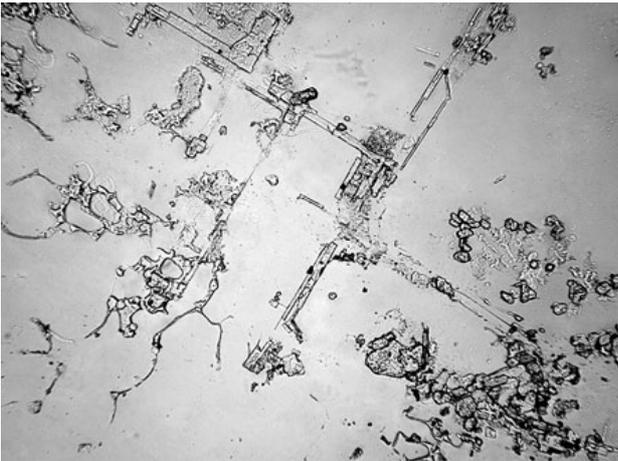
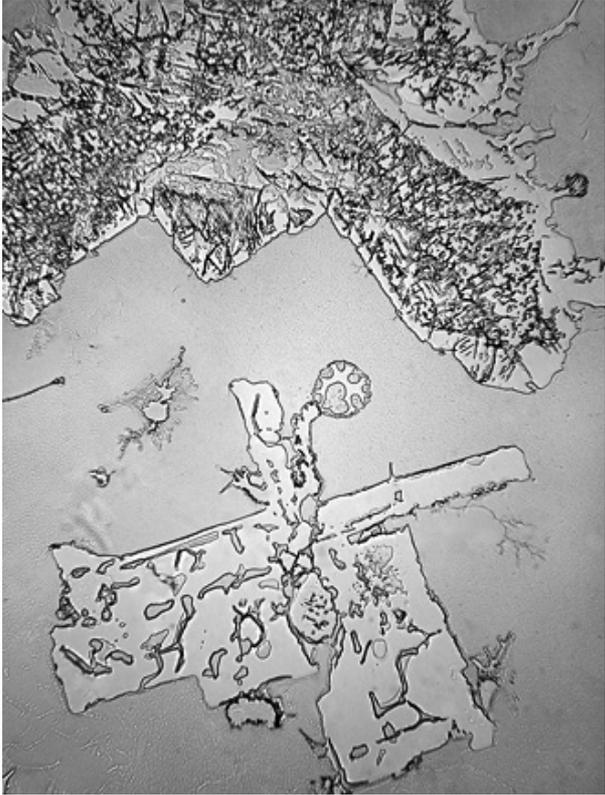
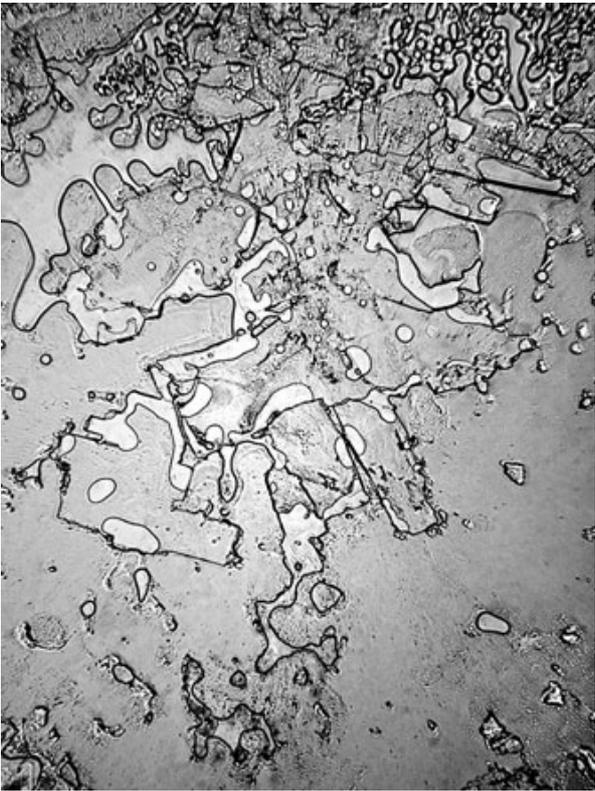
2-базальные слезы, которые выделяются непрерывно в малых количествах, 1г за 24 часа, для того, чтобы роговица была смазанной,

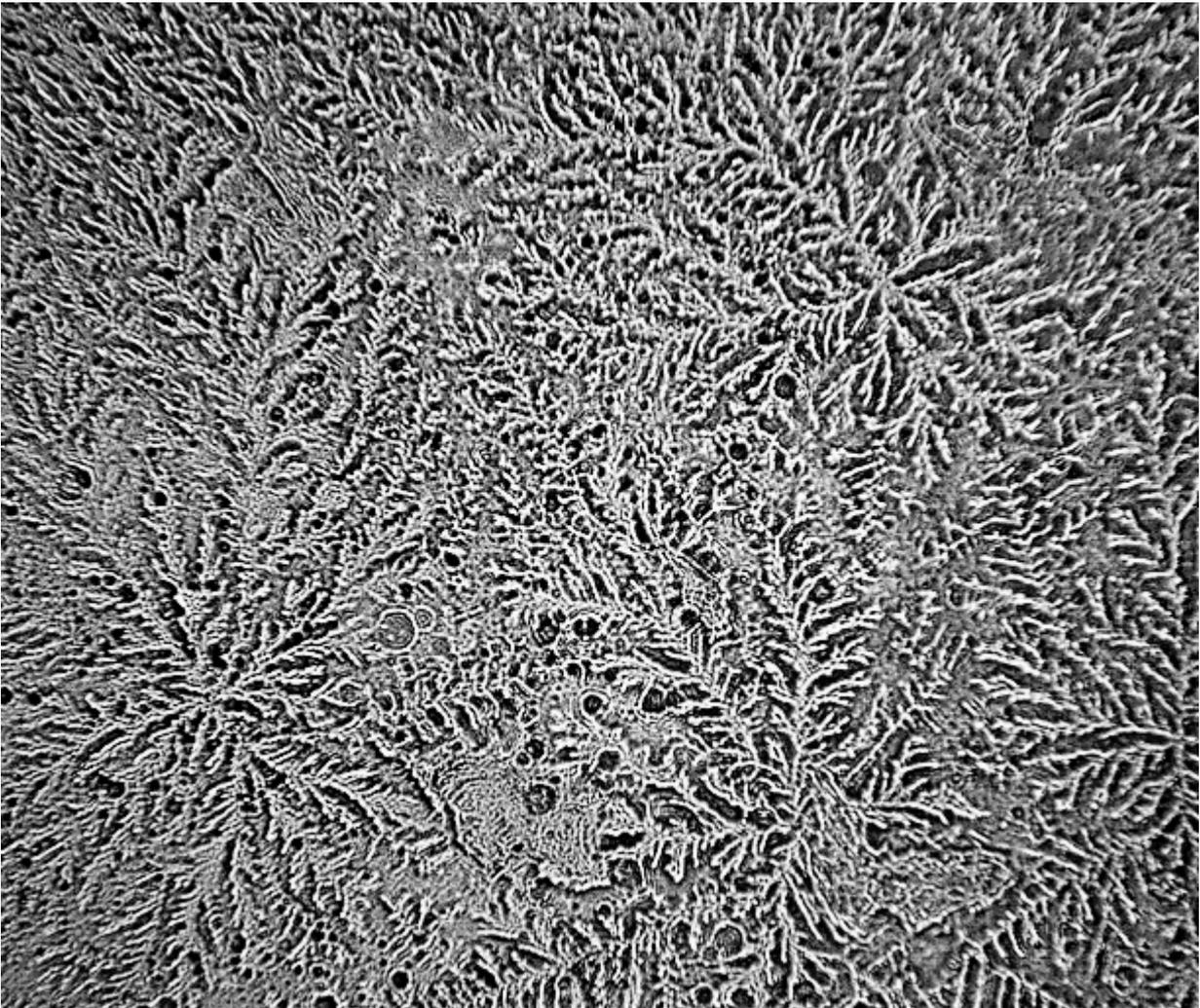
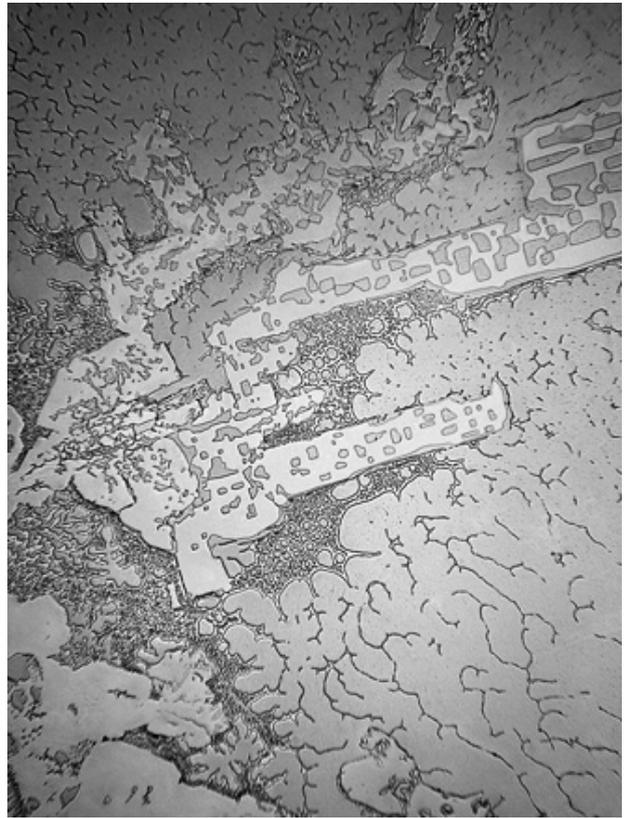
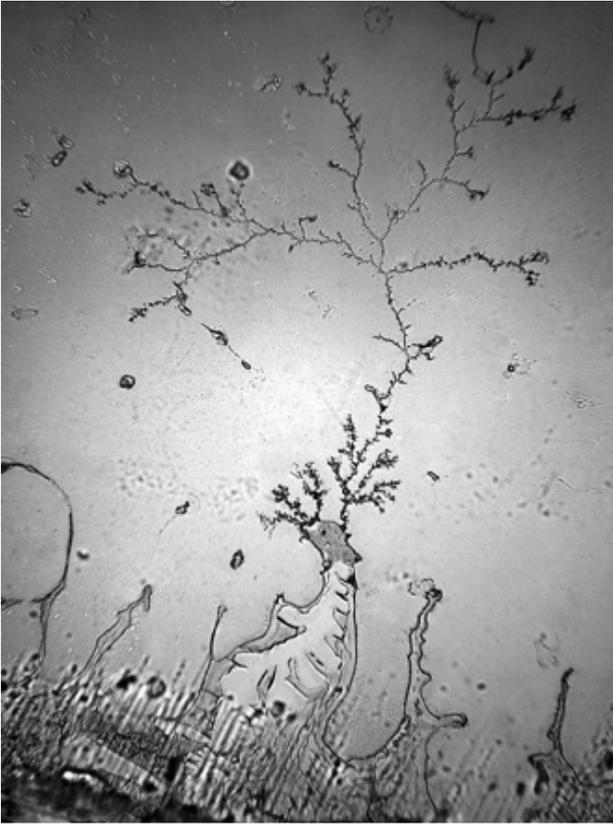
3-рефлексные слезы, которые выделяются в ответ на раздражения, такие как пыль, лук, слезоточивый газ.

При высушивании слезы в основном кристаллизуется соль.











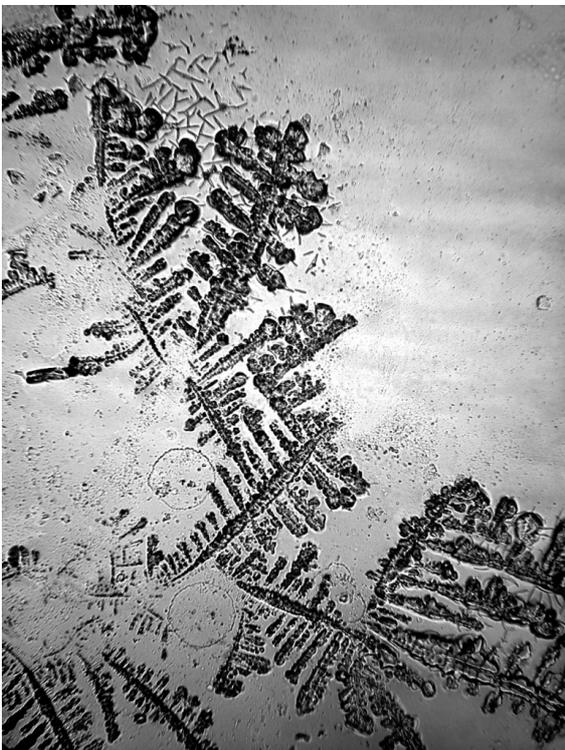
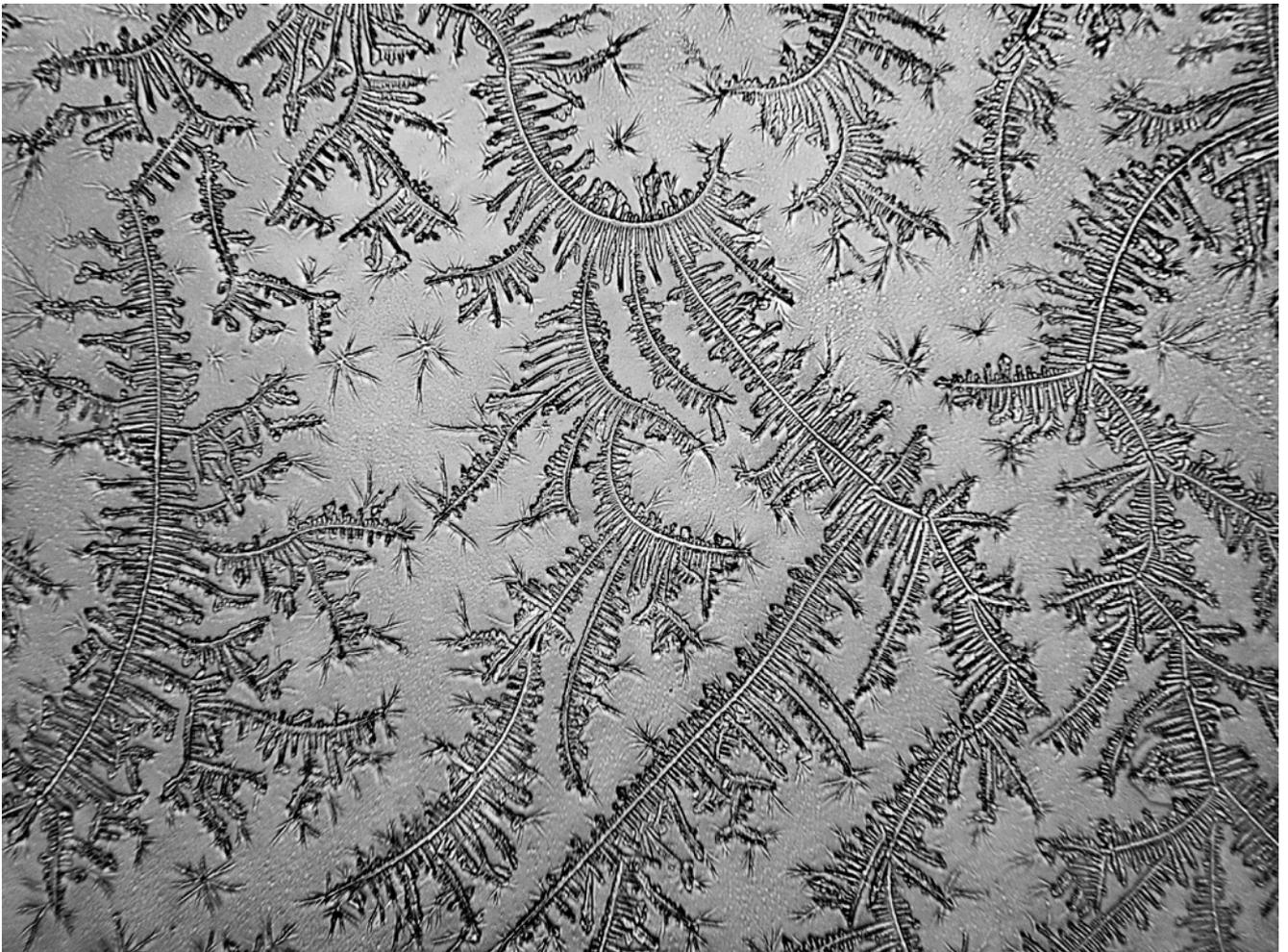


Рис. 5-3-1. Фотографии высохшей слезы под микроскопом.

2013- Joseph Stromberg. The Microscopic Structures of Dried Human Tears. smithsonian.com
November 19, 2013.

5.4 Тезиография слезы.

1988-Москва, МОНИКИ

Ченцова О.Б. Теодор Г.Л. Прокофьева Г.Л. Маркушева Л.И. Прошина О.И.

Кристаллографический метод обследования при некоторых заболеваниях глаз. Методические рекомендации. Министерство здравоохранения СССР. Москва. 1988. 9 с.

Авторы впервые применили тезиографический метод для исследования слезы. В работе в качестве кристаллообразующего вещества использовали 2% спиртовой раствор гидрата хлорида меди ($\text{CuCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$).

Ченцова О.Б. Прошина О.И. Маркушева Л.И.

Кристаллографический метод исследования слезной жидкости в диагностике некоторых заболеваний глаз. Вестник офтальмологии. 1990. т.106. №2. с.44-47.

Ченцова О.Б. Туберкулез глаз. М. Медицина. 1990. 256 с.

В книге приведены эталонные кристаллографические типы.

1991-Казахстан, Караганда, КГМУ

Тюриков Ю.А. Покоева Т.В.

Способ определения локализации злокачественного образования. Патент 2080596. 1991,1997.

В кристаллограмме слезы определяют количество мелких игольчатых кристаллов, располагающихся между более крупными различной формы. При их количестве 8 и менее диагностируют злокачественное новообразование в органах зрения, 15-120-в области шеи или головы, а более 150-в легких или желудочно-кишечном тракте.

Способ осуществляется следующим образом: после смазывания кожи нижнего века бальзамом "Золотая звезда", что значительно усиливает слезовыделение, из нижнего свода меланжером набирается 0,04 мл слезной жидкости. После выпускается в коническую пробирку и при интенсивном встряхивании смешивается с 0,27 мл насыщенного водного раствора **глицина**. Через 15 минут капля полученной смеси наносится на предметное стекло, которое помещается на сутки в закрытую чашку Петли при комнатной температуре для выращивания кристаллов. В полученных кристаллограммах определяют количество мелких игольчатых кристаллов, располагающихся между более крупными различной формы. В случаях наличия злокачественного роста в легких или желудочно-кишечном тракте игольчатых кристаллов много, они не поддаются подсчету, при новообразованных шеи или головы вне границ орбиты количество кристаллов уменьшается в пределах 120-150, при злокачественном росте в органах зрения игольчатых кристаллов не более 15 или они отсутствуют вообще. При их количестве 8 и менее диагностируют злокачественное новообразование в органах зрения, 15-120-в области шеи или головы, а более 150-в легких или желудочно-кишечном тракте.

1992-Тюриков Ю.А. Покоева Т.В. Кристаллографический метод исследования слезной жидкости в диагностике новообразований. Офтальмологический журнал. 1992. №4, с.223-226.

1996-Санкт-Петербург-Выборг-Туберкулезный санаторий «Выборг-3»

Устинова Е.И. Кузьмин И.Т. Носова Р.А. Александров Е.И.

О кристаллографическом исследовании слезной жидкости при туберкулезе глаз. Офтальмологический журнал.1996. №4. с.221-224.

Александрова Т.Е. Устинова Е.И. Александров Е.И. Носова Р.А. Кузьмин И.Т.

Кристаллографический метод исследования слезы во фтизиоофтальмологии (оптимизация методики, показания к применению) / II Новые технологии в лечении туберкулеза различных органов и систем Труды конференции XV. СПб. 1998. т.1 с.114-117

Александрова Татьяна Евгеньевна

Эффективность диагностики и лечения туберкулеза глаз в специализированном санатории. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2008.

В работе в качестве кристаллообразующего вещества использовали 2% спиртовой раствор гидрата хлорида меди ($\text{CuCl}_2 \cdot x2\text{H}_2\text{O}$).

2003-Москва-НИИ Глазных болезней

Белоглазов В. Г. Атькова Е.Л. Федоров А.А. Сафонова Т.Н. Малаева Л.В.

Возможности применения метода кристаллографии слезы при патологии слезоотводящей системы. Вестник офтальмологии. 2003. т.119. №4. с.49-52.

В работе в качестве кристаллообразующего вещества использовали 2% спиртовой раствор гидрата хлорида меди ($\text{CuCl}_2 \cdot x2\text{H}_2\text{O}$).

Атькова Е.Л. Белоглазов В.Г. Сафонова Т.Н. Федоров А.А.

Новые нормативы кристаллограмм слезы, разработанные на основе модифицированного метода. "Рефракционная хирургия и офтальмология". 2003. №2. с.7-8.

2003-Киров-КГМА

Камакин Н.Ф. Мартусевич А.К.

Современные подходы к кристаллографической идентификации состава биологических жидкостей организма человека. Экология человека. 2003. №5. с.23-25.

2004-Волгоград-Центр реабилитации

Чухман Т.П. Свердлин С.М. Ильясова Н.Ю. Устинов А.В. Куприянов А.В. Храмов А.Г.

Компьютерный анализ и классификация изображений кристаллограмм слезной жидкости. Мат III Всероссийской научно-практической конференции. Москва. 2004. с.43-44.

В работе в качестве кристаллообразующего вещества использовали 2% спиртовой раствор гидрата хлорида меди ($\text{CuCl}_2 \cdot x2\text{H}_2\text{O}$).

5.5 Кристаллизация различных жидких компонент глаза.

1954-Carl Koch

Первое морфологическое описание структур высохшей на стекле капли сыворотки крови и интраокулярных жидкостей.

-Von Carl Koch. Colloid & Polimer Science. 1954. Vol. 138. No. 2. P.81-86.

-Carl Koch. Feinbau und Entstehungsweise von Kristallstrukturen in getrockneten Tropfen hochmolekularsalzhaltiger Flüssigkeiten. Kolloid-Zeitschrift, Volume 138, Issue 2, september 1954, pp 81-86. +

-Koch, C. Annali ottalmolog. 78 (1952); Ophthalmologica126 (1953); Ophthalmologica127 (1954).

Исследуются кристаллические структуры в высушенных препаратах водянистой влаги и других интраокулярных жидкостей, а также в модельных растворах. Подробно описаны формы кристаллизации в высушенных препаратах.

1973-Ашхабад-НИИ глазных болезней

Рапис Е.Г. Кристаллография в офтальмологии. Всесоюзный съезд офтальмологов. Тезисы доклада. Киев. 1973. с.53-57.

2010-Рапис Е.Г. Симметрия и самоорганизация белка. Москва. 2010. В работе исследовалась кристаллизация стекловидного тела, влага передней камеры, хрусталика.

Zajaez M, Suveges L. Shape and structure of pseudocrystals In the human vitreous // Acta Ivlorphologica Acad. Sci.Hung. 1970. Vol.18. p.115.

5.5.1 Внутриглазная жидкость (aqueous humor).

1955-Solé A. Die Stagoskopie der Tränen (The stagoscopy of tears). Klin Monatsbl Augenheilkd 1955; 126: p.446-451. Изучал кристаллизацию внутриглазной жидкости.

1987- Liotet S, Kogbe O., An interesting use of the study of tear ferning patterns in contactology. Ophthalmologica. 1987. 194. p.150-153.

1991-Liotet S., Kogbe O, Tiffany J.M. Factors responsible for tear ferning. Cornea. 1991. 10. p.433-444.

1987- Liotet S., Kogbe O., Schemann, J.F. Cristallisation des larmes: un test de qualité du film lacrymal? [Crystallization of tears: a test of quality of lacrimal film?]. Bull Soc Ophtalmol Fr. 1987. 87. p.321-324.

1987-Liotet S., van Bijsterveld, OP, Biètry, O et al, in: La cristallisation des larmes. L'oeil sec. Masson, Paris. 1987. p.220-233.

1991-Kogbe O, Liotet S, Tiffany JM. Factors responsible for tear ferning. Cornea 1991; 10: p.433-444.

Изучали кристаллизацию внутриглазной жидкости.

1999-Москва, НИИ Геронтологии, Смоленск-СГМА

Деев Л.А. Шабалин В.Н. Шатохина С.Н.

Структурные особенности твердой фазы внутриглазной жидкости у лиц пожилого возраста с различными стадиями глаукомы. Актуальные проблемы геронтологии. Москва. 1999. с.181-183.

2002-Москва, НИИ Геронтологи, Самара, СГМУ

Девяткин А.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Малов В.М. Брошевская Б.Б.

Системная организация внутриглазной жидкости при старческой катаракте VII Международный семинар по проблемам пожилых «Самарские лекции», посвященный 60-летию Самарского областного клинического госпиталя для ветеранов войн. Материалы докладов и статей. Самара. 2003. с.69.

Шатохина С.Н. Малов В.М. Девяткин А.А. Брошевская Б.Б. Малов И.В. Шабалин В.Н. Морфология внутриглазной жидкости в изучении патогенеза старческой катаракты Альманах «Геронтология и гериатрия». Выпуск 2. 2003. с.306-308.

Девяткин А.А. Морфологические исследования жидких сред глаза в изучении патофизиологических механизмов помутнений хрусталика «Молодые ученые-медицине». Сборник Всероссийской конференции. Самара. 2003. с.101-102.

Девяткин Анатолий Анатольевич. Морфология внутриглазной жидкости при старческой катаракте. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2003. 112 с.

Малов В.М. Шатохина С.Н. Брошевская Е.Б. Шабалин В.Н. Девяткин А.А. Малов И.В. Морфологические исследования внутриглазных жидкостей в оценке патофизиологических механизмов развития набухающей катаракты Клиническая офтальмология. 2003. №3. с.132-134.+

Исследована кристаллизация водянистой влаги и хрусталиковой жидкости.

5.5.2 Слизистый секрет конъюнктивы.

Конъюнктива, или соединительная оболочка (лат. Conjunctiva)-тонкая прозрачная ткань, покрывающая глаз снаружи. Главная функция конъюнктивы состоит в секреции слизистой и жидкой части слезной жидкости, которая смачивает и смазывает глаз.

1982-Tabbara K.F. Okumoto M. Ocular ferling test for mucus deficiency/ Oththalmology. 1982. vol. 89/ p.712-714.

5.5.3 Кристаллизация жидкости передней камеры глаза.

Zajacz M. Suveges I. Shape and structure of pseudocrystals In the human vitreous. Acta Ivlorphologica Acad. Scl.Hung. 1970.-Vol.18.-P.1 11-115.

2001-Смоленск-СГМА

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Быстревская А.А. Шабалин В.Н.

Поляризационно-оптическое исследование влаги передней камеры у больных с различными стадиями глаукомы и катарактой. Конференция. Москва. 2001. с.92-94.

Кристаллизация осуществлялась методом закрытой капли.

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Быстревская А.А. Шабалин В.Н.

Исследование влаги передней камеры у больных с развитой стадией глаукомы в сочетании с катарактой методом клиновидной дегидратации в поляризованном свете. Конференция. Москва. 2001. с.95-97.

5.5.4 Кристаллизация стекловидного тела.

Zajacz M. Suveges I. Shape and structure of pseudocrystals In the human vitreous. Acta Ivlorphologica Acad. Scl.Hung. 1970.-Vol.18.-P.1 11-115.

Рапис Е.Г. Юдина Л.К.

Поляризационная микроскопия стекловидного тела глаза. Офтальмологический журнал. 1976. №2. с.128-130.

1982-Москва-МНТК Микрохирургии глаза

Агафонов В.А. Багров С.Н.

Исследование состояния стекловидного тела методом высушивания. Сборник научных статей «Трансцилиарная хирургия хрусталика и стекловидного тела». Москва. 1982.С.158-164.

5.6 Поляризационная микроскопия для исследования в офтальмологии.

Рапис Е.Г.

Способ поляризационной микроскопии для исследования хрусталика. Удостоверение №169 на рационализаторское предложение. Ашхабад. Туркменский НИИ глазных болезней. 1975.

Рапис Е. Г.

Использование метода поляризационной микроскопии для исследования хрусталика. Офтальмологический журнал. 1976. 2. с.128-130.

Рапис Е.Г. Юдина Л.К.

Поляризационная микроскопия стекловидного тела глаза. Офтальмологический журнал. 1976. №2. с.128-130.

Рапис Е.Г. Юдина Е.П.

Значение метода поляризационной микроскопии для исследования холестерина в стекловидном теле при гемофтальме. Здравоохранение Туркменистана. 1978. №8. с.32-35.

1994-Москва-МОНИКИ

Шатохина С.Н. Прокофьева Г.Л. Можерекков В.П. Яковлев С.А. Назарова Л.О. Сергушев С.Г. Абакумова Л.Я.

Поляризационно-оптическая микроскопия слезы в диагностике проникающих ранений роговицы. 6-й съезда офтальмологов России. Москва. 1994. с.3.

2001-Смоленск-СГМА

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Быстревская А.А. Шабалин В.Н.

Поляризационно-оптическое исследование влаги передней камеры у больных с различными стадиями глаукомы и катарактой. Конференция. Москва. 2001. с.92-94.+

Деев Л.А. Шатохина С.Н. Быстревская А.А. Шабалин В.Н.

Исследование влаги передней камеры у больных с развитой стадией глаукомы в сочетании с катарактой методом клиновидной дегидратации в поляризованном свете. Конференция. Москва. 2001. с.95-97.+

Глава 6. Кристаллизация различных биожидкостей.

6.1 Кристаллизация спинномозговой (цереброспинальной) жидкости-ликвора (неврология).

Ликвор (liquor, cerebrospinal fluid, spinal fluid)-(спинномозговая жидкость, цереброспинальная жидкость)-жидкость, постоянно циркулирующая в желудочках головного мозга, ликворопроводящих путях.

Состав ликвора:

Вода-99%

Сухой остаток-1%,

Белок-0,2 г/л, 0,02%.

Свойства ликвора:

Плотность-от 1,005 до 1,009 г/см³,

Показатель преломления-от 1,35 до 1,37,

pH-от 7,4 до 7,6,

вязкость-от 1,01 до 1,06,

История метода кристаллизации ликвора.

1954-Германия, Гамбург.

1954-Lehmann F. Grube-Ueber die Beeinflussung der Kupferchlorid Kristallisation durch liquor cerebrospinalis. Dissertation. Hamburg. 1953. Диссертация посвящена применению метода тезиографии (чувствительной кристаллизации) для исследования цереброспинальной жидкости.

1954-Lehmann-Grube F. Effect of cerebrospinal fluid on crystallization of copper chloride in tuberculous meningitis. Arch Psychiatr Nervenkr Z Gesamte Neurol Psychiatr. 1954; 192(3): p.207-219.

1955-Lehmann-Grube F. Additional studies on the effects of the cerebrospinal fluid on copper chloride crystals. Arch Psychiatr Nervenkr Z Gesamte Neurol Psychiatr. 1955; 194(1): p.9-16.

1954-Zondek B. Some problems related to ovarian function, in Pincus G (ed). Recent progress in hormone research, Vol 10. Proceedings of the 10th annual meeting of the Laurentian Hormone Conference. September 1953. Mount Tremblant. Quebec. New York, Academic Press, 1954, p.391-423. Исследовал кристаллизацию назального секрета, сыворотки крови, цереброспинальной жидкости.

1954-Sole A. Die Stagoskopie des Liquor cerebrospinalis. Wien. Arch. F. Psychol. 1954. 4. p.83-93.

Он исследовал кристаллизацию капли сыворотки крови, спинномозговую жидкость, молоко, слезу, внутриглазную жидкость.

1961-Blumenkrantz N. Rhythmic crystallization of cerebrospinal fluids. Lav Um 1961. 32. p.429-438. (Spain).

1968-Стукалова Л.А. Лопатько М.И.

К характеристике кристаллизации спинномозговой жидкости больных шизофренией Невропатология и психиатрия. 1968. №5. с.733-734.

В работе использовался тезиографический метод. В качестве кристаллообразующего вещества использовался сернокислый аммоний. Методика приготовления препарата. Ликвор центрифугировали и в равных соотношениях смешивали с 0,01% раствором сернокислого аммония и наносили на обезжиренное предметное стекло. Высушивали при температуре 20 градусов, после чего рассматривали в микроскоп. Ликвор исследовали в день взятия.

1977-Москва, 4-е Главное управление МЗ СССР.

Неретин В.Я. Кирьянов В.А. Кристаллографический метод исследования спинномозговой жидкости при заболеваниях центральной нервной системы. Советская медицина. 1977. №7, с.96-103. В работе описан тезиографический метод исследования спинномозговой жидкости. Для выращивания кристаллов была использована вакуумная техника.

Путем поясничного прокола из подпаутинного пространства извлекают 2 мл ЦСЖ. К 10 мл 1% спиртового раствора $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, налитого в пробирку, капельно при постоянном встряхивании добавляют 2 мл ликвора. Полученную смесь оставляют в обычных условиях при комнатной температуре на 15 мин, затем пропускают ее через тонкопористый или беззольный фильтр. Образовавшийся фильтрат переливают в чашку Петри и ставят в вакуумный сушильный шкаф для кристаллизации на 12 ч при температуре $36-37^\circ\text{C}$, при давлении в вакууме 160-170 мм рт. ст. Образовавшиеся кристаллы фотографируют через микроскоп с помощью фотонасадки с увеличением в 40-60 раз.

Неретин В.Я. Кирьянов В.А.

Кристаллографический метод при заболеваниях центральной нервной системы. Методические указания. Москва. 1977. 9с.+

Исследование ликвора проводилось методом тезиографии. К 2 мл ликвора добавляют при постоянном встряхивании 10 мл 1% спиртового раствора $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Полученный раствор пропускают через беззольный фильтр. Фильтрат переливают в чашку Петри и ставят в вакуумный сушильный шкаф для кристаллизации при температуре 36 градусов на 12 часов.

Неретин В.Я. Кирьяков В.А.

Способ диагностики заболеваний центральной нервной системы. Патент 512428. 1979.+

Спинномозговую жидкость приливают к спиртовому раствору хлорида меди, инкубируют при комнатной температуре, фильтруют, высушивают и сравнивают полученную кристаллографическую картину с кристаллографической картиной заведомо больных с диагнозом: опухоль центральной нервной системы, воспалительное заболевание, ишемический инсульт, геморрагический инсульт.

1980-Бородин Л.Г. Белецкий А.В.

Кристаллография ликвора при заболеваниях спинного мозга. В сб. Редкие и трудно диагностируемые нервно-психические заболевания и синдромы. Тезисы докладов Пермь. 1980. с.16-17.

1981-Москва-МОНИКИ

Мороз Л.А. Теодор И.Л. Брык И.Л. и др. Кристаллографический метод исследования биологических субстратов. Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1981. 22с. Исследовали различные жидкости (спинномозговая жидкость, моча, слюна, плевральная, кусочки опухоли). Исследования проводились методом тезиографии. В качестве кристаллизующегося вещества использовали CuCl_2 .

1983-Казахстан-Семипалатинск-СГМУ

Хайбуллин Т.Н.

Влияние спинномозговой жидкости неврологических больных на кристаллизацию хлорида меди. Аннотированная программа конференция молодых ученых. Семипалатинского медицинского института. Семипалатинск. 1983. с.25.

Корин М.М. Корина Р.В. Денисова Г.П. Способ кристаллографии биологической жидкости. Патент 1323957. 1987.

С учетом диаграммы растворимости глицина готовят водный раствор. К 5 мл раствора добавляют 1 мл спинно-мозговой жидкости и после перемешивания выливают в чашку Петри. Кристаллизация происходит при 18 градусах. Объем раствора глицина менее 5 мл недостаточен для получения кристаллограммы в чашке Петри, так как слой жидкости неравномерно покрывает дно чашки. Объем жидкости значительно больше 5 мл неприемлем, так как при этом происходит кристаллизация в толстом слое и затрудняется расшифровка кристаллограмм. Оптимальный объем жидкости составляет 1 мл, так как меньшее количество СМЖ (0,1; 0,2; 0,5; 0,8 мл) недостаточно для взаимодействия с α -глицином, а большее количество (2,0; 3,0; 4,0 мл) приводит к существенному увеличению слоя кристаллизующегося вещества, что затрудняет расшифровку кристаллограмм. Кристаллограмма чистого глицина состоит из мелких полиэдрических монокристаллов.

Корин М.М. Корина Р.В. Хайбуллин Т.Н.

Способ дифференциальной диагностики заболеваний нервной системы. Патент 1352297. 1987.+

Спиртовой раствор хлорной меди смешивают со спинно-мозговой жидкостью. Смесь выливают в чашку Петри и анализируют полученную кристаллограмму.

Корин М.М. Корина Р.В. Хайбуллин Т.Н.

Способ дифференциальной диагностики паренхиматозных и субарахноидальных кровоизлияний. Патент 1387990. 1988. +

Готовится водный раствор глицина с учетом диаграммы растворимости. К 5 мл р-ра добавляют 1 мл спинно-мозговой жидкости (СМЖ) и после перемешивания выливают в чашку Петри. Кристаллизация происходит при $18,0 \pm 2,0$ градусов. Кристаллограмма чистого глицина состоит из мелких полиэдрических монокристаллов. Кристаллограмма, образующаяся при введении в водный раствор глицина СМЖ большого субарахноидальным кровоизлиянием, сходна с кристаллограммой глицина. Добавление в раствор глицина СМЖ больших паренхиматозными кровоизлияниями изменяет картину кристаллизации: полиэдрические кристаллы укрупняются, появляются стреловидные поликристаллические образования.

Корин М.М. Корина Р.В. Хайбуллин Т.Н.

Способ диагностики туберкулезного менингита. Патент 1416916. 1988.

Цель изобретения-упрощение способа диагностики посредством визуального изучения кристаллограмм, использования вместо хлорида меди α -глицина, исключения дорогостоящего и дефицитного оборудования. Для этого спинномозговую жидкость вводят в водный раствор глицина, после испарения раствора получают кристаллограмму, которую сопоставляют с картиной кристаллизации чистого глицина, α -глицин относится к группе аминокислот, которые обнаружены в ликворе более чем 90% здоровых людей.

Хайбуллин Талгат Нурмуханович

Кристаллографическая диагностика сосудистых и воспалительных заболеваний нервной системы. Диссертация кандидата медицинских наук. Новосибирск. 1992.

1984-Тверь-ТГУ

Гордиенко А.Н. Курбатова Л.А.

Кристаллизация диагностического вещества и ликвора. Федоровская сессия. Тезисы докладов. Л. 1984. с.47.

Курбатова Л.А. Смирнов Ю.М. Гордиенко А.Н. Филипов А.Н. Воронкова Л.И.

Способ диагностики заболеваний центральной нервной системы. Патент 1412738. 1988.+

Цель изобретения-повышение точности диагностики за счет применения нингидрина в качестве кристаллообразующего вещества. Для этого при люмбальной пункции из подпаутинного пространства извлекают 2 мл спинномозговой жидкости и добавляют к 10 мл 2%-ного спиртового раствора нингидрина капельно. Образовавшиеся кристаллы

фотографируют через микроскоп. При воспалительных процессах головного и спинного мозга кристаллы имеют форму сферолитов, при опухоли головного и спинного мозга-тетрагональных пирамид, при рассеянном склерозе-полусферолитов, между лучами которых имеются включения в виде реберных гексагональных форм.

Смирнов Ю.М. Курбатова Л.А,

Способ диагностики опухолевых заболеваний и заболеваний центральной нервной системы. Патент 2441241. 2010.

В каплю ликвора пациента вводят раствор нингидрина и дополнительно добавляют экстракт спиртовой вытяжки иммуностимулирующих растений-омелы, василистника или барвинка, высушивают смесь методом тезиграфии. Далее проводят визуальный анализ полученных кристаллов.

1987-Москва-РГМУ

Бадалян Л.О. Берестов А.И. Жилина С.С.

Кристаллографическое исследование спинномозговой жидкости в детской неврологической клинике. Педиатрия. 1987. №3. с.48-55.

Бадалян Л.О.

Кристаллографический метод исследования СМЖ при заболеваниях ЦНС. Советская медицина. 1987. №7. с.96-101.

1989-Анижанова К.К.

Кристалломорфологический метод исследования спинномозговой жидкости. Психические болезни. 1989. т.2. с.55-56.

1991-Москва-МОНИКИ

Шатохина С.Н.

Структурно-оптические параметры спинномозговой жидкости у больных с опухолями головного мозга. В сборнике научных трудов института повышения квалификации руководящих работников и специалистов. Химки. 1991. Вып.5. с.89-91.

1995-Саратов-СГМУ

Лившиц Л.Я. Усин В.В.

Особенности, кристаллографической, картины ликвора и слюны и их значение в диагностике лицевых невралгий. Тезисы докладов 2-й конференции Российской ассоциации по изучению боли, 12-15 сент. СПб. 1995. с.57-159.

В работе использовался метод тезиграфии с кристаллообразующим веществом-хлорная медь.

1998-Москва-РМАПО

Солохин А.А. Гайворонская В.И. Орлов С В.

Способ диагностики черепно-мозговой травмы. Патент 2124724. 1998.

Исследуют ликвор пациента, который центрифугируют, фильтруют, добавляют к нему кристаллообразующее вещество, например, раствор двухводной двуххлористой меди $\text{Cu Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, помещают в термостат и выдерживают в течение 3-6 ч при температуре $+48^\circ\text{C}$, после чего путем сравнения полученного ликвора с ликвором здорового человека определяют в нем наличие или отсутствие роста колоний кристаллов, оценивают их форму, структуру, занимаемую ими площадь и плотность расположения центров кристаллизации и при наличии роста колоний кристаллов, изменении их формы и структуры диагностируют наличие черепно-мозговой травмы, а при отсутствии этих признаков-ее отсутствие, при этом чем большую

площадь занимают колонии кристаллов и чем больше плотность расположения центров кристаллизации, тем более выраженным оценивают патологический процесс.

Гайворонская В.Г. Майновская О.А.

Особенности кристаллограмм ликвора у лиц, погибших в результате черепно-мозговой травмы разной степени тяжести. В сб. Материалы XIV Пленума Всероссийского общества судебных медиков. Москва. 1999. с.76-78.

Майновская Ольга Александровна

Судебно-медицинская оценка черепно-мозговой травмы у живых лиц по кристаллографическим характеристикам спинномозговой жидкости. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2001.

Солохин А.А. Гайворонская В.И. Кандауров Р.В.

Кристаллизация спинно-мозговой жидкости в случаях смерти от ишемической болезни сердца и отравления этиловым алкоголем. Судебно-медицинская экспертиза. 2002. т.45. №1. с.3-4.

Приведены результаты кристаллографического исследования спинно-мозговой жидкости при наступлении смерти от ишемической болезни сердца (18 случаев) и отравления этиловым алкоголем (19 случаев). Кристаллограммы оценивали по визуальной и стереоскопической картине. Были определены некоторые специфические особенности роста колоний кристаллов спинно-мозговой жидкости у лиц, умерших от указанных патологических состояний.

Солохин А.А. Гайворонская В.И. Кандауров Р.В.

Способ определения наличия этилового алкоголя в организме человека. Патент 2198401. 2003.

Сущность способа состоит в том, что исследуют ликвор пациента, который центрифугируют, фильтруют, добавляют к нему кристаллообразующее вещество, помещают в термостат и выдерживают в течение 3-6 ч при температуре 48°C, после чего путем сравнения полученных кристаллограмм ликвора с кристаллограммами ликвора здорового человека определяют в нем плотность расположения центров кристаллизации, наличие и направление роста колоний кристаллов, оценивают их форму, структуру и занимаемую ими площадь и при установлении высокой плотности центров кристаллизации и наличии центростремительного роста колоний кристаллов кустистоподобной формы, пересекающихся между собой, сходящихся в центре и образующих очаг кристаллизации округлой формы, диагностируют наличие этилового алкоголя.

Кандауров Руслан Вячеславович

Судебно-медицинская диагностика и дифференциация смерти от алкогольного отравления и смерти от некоторых заболеваний сердечно-сосудистой системы кристаллографическим методом. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2004.

1999-Екатеринбург-УНИИТО

Базарный В.В. Лавруков А.М. Зыкина О.В.

Способ оценки функции спинного мозга. Патент 2132067. 1999.+

У больного под местной анестезией, путем люмбальной пункции спинного мозга, получают ликвор. На специальное предметное стекло наносят две капли ликвора. В одну каплю добавляют каплю 0,9-ного раствора NaCl. Каждую каплю накрывают покровным стеклом. После высушивания при комнатной температуре препараты изучают в поляризованном свете с использованием фотометра, определяют коэффициенты пропускания в оптических единицах. Рассчитывают индекс функционального состояния (Иф) как разность коэффициентов пропускания нативного ликвора и ликвора в солевой среде и при значении Иф0,035 определяют быстро прогрессирующие процессы нарушений функции спинного мозга. В этом случае больному проводят срочное оперативное лечение. При значении Иф0,035 оценивают состояние процессов нарушений функции спинного мозга как стабильное и решают вопрос о выборе тактики лечения больного.

2000-Ижевск-ИГМА

Витер В.И. Поздеев А.Р. Закиров Т.Р. Коковихин А.В.

Особенности морфологии микрокристаллов ликвора у лиц, погибших в результате острой коронарной недостаточности. Российские морфологические ведомости. Ижевск-Москва. Экспертиза. 2000. с.29-31.

2003-Краснодар-КГМА

Волосникова Н.Н. Музлаева Г.Г. Савина Л.В. и др.

Кристаллографическое исследование цереброспинальной жидкости у больных с ишемическим инсультом. Журнал неврологии и психиатрии (приложение «Инсульт»). 2003. №9. с.145.

Савина Л.В. Музлаев Г.Г. Волосникова Н.Н. Барабанова М.А.

Способ диагностики гипер-бета-эндорфинии в цереброспинальной жидкости. Патент 2230320. 2004.+

Пробу ЦСЖ кристаллизуют путем высушивания при $T=+18-20^{\circ}\text{C}$ в течение 1-1,5 часов. Препарат исследуют в поляризованном свете с кварцевым компенсатором. При наличии в препарате кристаллов в виде зерен, сферолитов, дендриторазветвленных сферолитов, дендритов, лучистых агрегатов диагностируют гипер- β -эндорфинию. Способ позволяет упростить и повысить точность диагностики

2004-Ростов на Дону-Научно-исследовательский онкологический институт

Сидоренко Ю.С. Григоров С.В. Шихларова А.И.

Структурные особенности ликвора при аутоликворхимиотерапии опухолей головного мозга. Конференция Москва. 2004. с.86-88.

2005-Смоленск-СГМА

Фаращук Н.Ф. Прохоренкова Н.А. Маслова Н.Н. Теленкова О.Г.

Способ дифференциальной диагностики опухолей головного мозга. Патент 2258932. 2005.

Проводится кристаллографическое исследование цереброспинальной жидкости. Путем люмбальной пункции из подпаутинного пространства извлекают 0,5 мл ликвора в чистую пробирку. Полученный ликвор с помощью микропипетки наносят на предметное стекло, после чего его помещают в термостат при температуре 37°C на один час. Через сутки после нанесения ликвора на предметное стекло производят снимки полученной фации через микроскоп. При концентрации белка в образцах ликвора от 0,50 г/л и выше с преобладанием на кристаллографическом рисунке кристаллов в виде угнетенных дендритов диагностируют злокачественную опухоль мозга, а при концентрации белка ниже 0,50 г/л и преобладании кристаллов в виде разветвленных дендритов-доброкачественную опухоль головного мозга.



Рис. 6-1-1. Кристаллограмма ликвора в норме.

2008-Ижевск-ИМА

Поздеев А.Р.

Использование количественной оценки изображений микрокристаллов для посмертной скрининговой диагностики причин смерти. Проблемы экспертизы в медицине. 2008. 31. с 27-31.+ В работе исследовалась кристаллизация ликвора, крови, мочи и желчи методом открытой капли.

2009-Москва-НИИ Геронтологии

Гончарова Елизавета Юрьевна

Прогнозирование и ранняя диагностика осложнений при лечении пожилых больных нейрохирургического стационара. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2009. 100с.

Шатохина С.Н. Кузнецова В.С. Шабалин В.Н.

Маркер дискогенных заболеваний нервной системы в цереброспинальной жидкости. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова. 2011. №12. с.4-8.

В работе показано, что при наличии структурно-измененных молекул белка, обусловленных дистрофией, ишемией, гипоксией, механическим повреждением, опухолевым процессом, кристаллы солей участвуют в формировании инертного органо-минерального агрегата путем создания аномально прочных связей.

С помощью новой диагностической технологии, суть которой состоит в изучении структур биологической жидкости, сформировавшихся при ее фазовом переходе в высушенную пленку, выявлена причина получения ошибочных результатов концентрации белка в цереброспинальной жидкости (ЦОК) у больных с дискогенными радикулопатиями. Установлено, что традиционное лабораторное исследование не выявляет повышенного содержания белка в LLOK у больных с дискогенными радикулопатиями и грыжами межпозвоночных дисков в связи с более активным связыванием его солями и последующим

осаждением при центрифугировании. Объясняется это тем, что при наличии структурно-измененных молекул белка, обусловленных дистрофией, ишемией, гипоксией, механическим повреждением, опухолевым процессом, кристаллы солей участвуют в формировании инертного органо-минерального агрегата путем создания аномально прочных связей. Это явление известно как биоминерализация-универсальный механизм защиты организма от токсического действия продуктов деградированных тканей.

Шатохина С.Н. Кузнецова В.С. Гончарова Е.Ю. Кедров А.В. Киселев А.М. Шабалин В.Н.

Способ оценки функционального состояния спинного мозга. Патент 2452954. 2012.

Сущность способа заключается в том, что у больных определяют количество белка в спинномозговой жидкости и при соответствии этого параметра норме проводят микроскопическое исследование высушенной капли спинномозговой жидкости методом клиновидной дегидратации. При выявлении в центральной зоне высушенной капли кристаллов солей неправильной формы с наслоениями и расщеплениями диагностируют нарушения функции спинного мозга.

6.3 Кристаллизация влагалищной жидкости (vaginal fluid) (гинекология).

2005-Астрахань, АГМА

Дикарева Л.В. Шварев Е.Г. Аюпова А.К. Чистякова О.Н. Оводенко Д.Л. Шварев Г.Е.

Способ оценки состояния эндометрия при новообразованиях женских гинеталий. Патент 2290639. 2005.+

Смыв из полости матки в количестве 0,2 мл наносят на поверхность предметного стекла в форме капли, высушивают при комнатной температуре, после чего полученные образцы микроскопируют. При преобладании в образцах крупных трещин, формирующих между собой отдельности, судят о доброкачественном процессе, а при наличии в них только трехлучевых трещин-о злокачественном процессе. Способ позволяет упростить оценку состояния эндометрия у женщин, имеющих риск развития гиперпластических процессов мио-эндометрия различной степени тяжести.

Дикарева Людмила Васильевна. Гиперпластические процессы матки, клинико-диагностическое значение маркеров биологических жидкостей. Диссертация доктора медицинских наук. Волгоград. 2009. В работе исследовалась кристаллизация эндометриального секрета и менструальных выделений методом открытой капли.

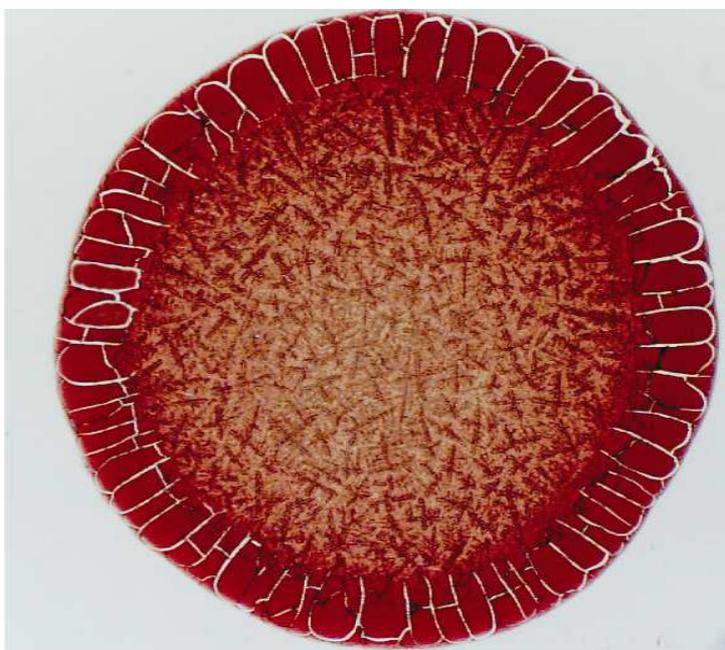


Рис. 6-3-1. Высушенная капля эндометриального секрета в норме.

Дикарева Л.В. Шварев Е.Г. Абжалилова А.Р. Тишкова О.Г. Уханова Ю.Ю.

Диагностическое значение менструальных выделений при гинекологической патологии. Астраханский медицинский журнал. 2013. т.8. №3. с.12-17.+

2008-Пермь, ПГМА, кафедра микробиологии.

Карпунина Т.И. Олина А.А.

Применение метода кристаллографии для изучения влагалищной жидкости. Вестник Новых медицинских технологий. 2008. т.15. №4. с.116-117.+

Олина А.А. Карпунина Т.И. Чемурзиева Н.В.

Применение метода кристаллографии для изучения влагалищной жидкости при неспецифических инфекционных заболеваниях влагалища. Актуальные проблемы клинической и экспериментальной медицины. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Чита. 2008. с.87-88.

Олина А.А. Карпунина Т.И. Чмурзиева Н.В.

Кристаллография влагалищной жидкости в дифференциальной диагностике бактериального вагиноза и вагинита. Пермский медицинский журнал. 2008. №5. с.91-94.

Карпунина Т.И. Чмурзиева Н.В. Олина А.А.

Способ дифференциальной диагностики бактериального вагиноза и неспецифического вагинита. Патент 2351931. 2009.

Анализируют цифровые изображения кристаллограмм фаций влагалищной жидкости, полученных в стандартных условиях, оценивая выраженность зон кристаллизации, и при обнаружении папоротникообразных кристаллов диагностируют бактериальный вагиноз, а при отсутствии четкой зональности, наличии диффузно-распределенных сферовидных кристаллов с концентрацией в центральной зоне определяют неспецифический вагинит. Использование способа позволяет выявить инфекционный процесс в ранние сроки, дифференцировать бактериальный вагиноз и неспецифический вагинит.

Пьянкова О.Б. Карпунина Т.И.

Совершенствование дифференциальной диагностики генеза механической желтухи на основании анализа фаций биологических жидкостей. Гастроэнтерология. 2010. №1. с.98-101.+

Кристаллизация выделений вестибулярной (бартолиевой) железы у женщин.

2007- Francois C. Chrétien, Jean Berthou. Crystallographic investigation of the dried exudate of the major vestibular (Bartholin's) glands in women. European Journal of Obstetrics and Gynecology. 2007. 135. 1. p.116-122.

6.4 Кристаллизация околоплодных вод (гинекология).

Околоплодные воды (амниотическая жидкость) (**amniotic fluid**) это биологически активная жидкая среда, находящаяся внутри плодных оболочек во время беременности. При высыхании околоплодная жидкость кристаллизуется с образованием характерного рисунка в виде листьев папоротника на предметном стекле. Но такой же рисунок может появиться при наличии примесей спермы во влагалищном отделяемом. Поэтому данный метод нельзя считать абсолютно достоверным.

Еще одним тестом, позволяющим отличать амниотическую жидкость от других биологических жидкостей (моча или влагалищный секрет), является тест «папоротника». Название теста обусловлено тем, что при высыхании амниотической жидкости на стекле при комнатной температуре происходит кристаллизация содержащегося в ней хлористого натрия и образуется рисунок, похожий на листья папоротника. Микроскопия сухого мазка производится при малом увеличении (x 5-10). Цервикальная слизь не образует такого рисунка, а если и образует, то гораздо более скудный. Этот тест считается более информативным, чем нитразиновый, но, как и любой другой тест, не имеет 100% точности.

Кристаллизационный тест применяется для диагностики разрыва плодной оболочки (**Premature rupture of membranes, PROM**).

1955- Kardos F. and Tamasi J.: Magly. Noorv. Lap., 1955. 18: p.286. Впервые описан тест кристаллизации амниотической жидкости для диагностики разрыва мембраны. Точность диагностики составила 96,8%.

1958-Paavola A. Methods based on the study of crystals and fat staining: use in diagnosing rupture of membranes. *Ann Chir Gynaecol Fenn* 1958; 47: p.22-28.

1960-Volet B, Morier-Genoud J. The crystallization test in amniotic fluid. *Gynaecologia* 1960; 149: p.151-161.

1961- da Carvalho J.S. Diagnosis of rupture of the fetal membranes by amniotic fluid crystallization. *Acta Gynaecol Obstet Hisp Lusit* 1961; 10: p.231-237.

1962-Esposito A. (Italy) The test of crystallization of the amniotic fluid in the diagnosis of rupture of the membranes. *Minerva Ginecologica*. 1962 May 31; 14: p.517-520.

1962-Smith Roland.W, Callagan D.A. Amniotic fluid crystallization test for ruptured membranes. *Obstet. Gynecol.* 1962 Nov; 20: p.655-660.

1962- Lempa H. Use of crystallization of the amniotic fluid for diagnostic purposes. *Ginekol Pol* 1962 Sep-Oct; 33: p.643-652.

1962-Kovacs D. Crystallization test for the diagnosis of ruptured membranes. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1962 May 1; 83: p.1257-1260.

1962- Benzi G. (Italy) On the diagnosis of rupture of the amniotic sac with the crystallization test. *Minerva Ginecologica*. 1962 May 15; 14: p.462-466.

1963-Ferron M, Bilodeau R. (Montrea, Canada) The amniotic fluid crystallization test. Union Med. Can. 1963 Jun; 92: p.655-660.

1963-Ferron M, Bilodeau R. Amniotic fluid crystallization test for ruptured membranes. Can. Med. Assoc. J. 1963 Nov 23; 89: p.1064-1067.+

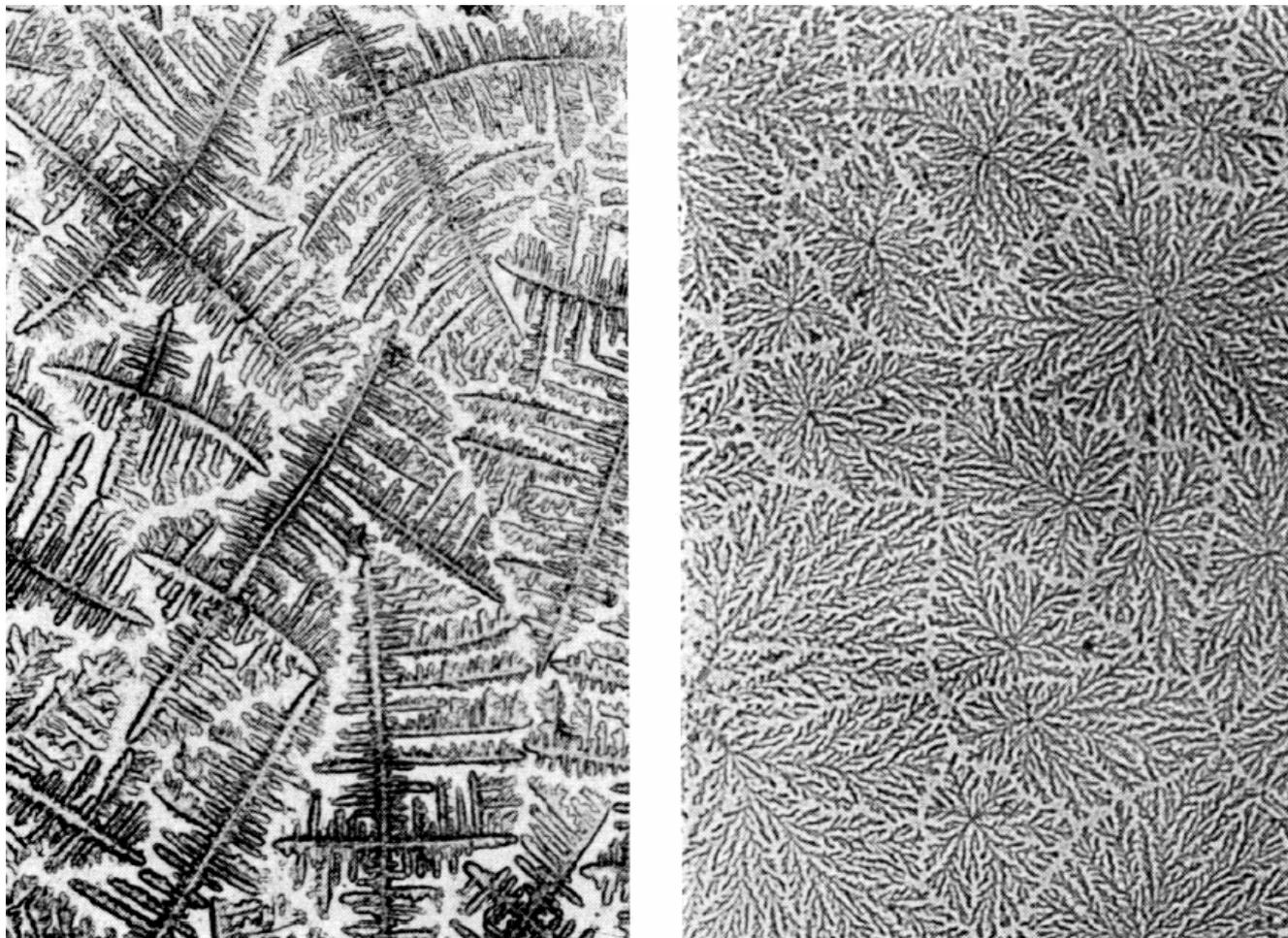


Рис. 6-4-1. Кристаллизация амниотической жидкости в норме (слева) и в случае, если жидкости мало (она размазана, снежные кристаллы, snow-crystal) (справа), увеличение 250х.

1963-Heron H.J. The use of the fern test to differentiate amniotic fluid from urine. Triangle. 1963 Jul; 20: p.60-62.

1964-Kahane A, Ben-Aderet N. Crystallization of amniotic fluid as a test for premature rupture of the membranes. Harefuah. 1964 Oct 15; 67: p.301-303. Swedish.

1964-Eckerling B, Gans B, Friedman S. The arborization phenomenon of amniotic fluid-its mechanism and clinical application. Harefuah. 1964 Oct 15; 67: p.296-301. Swedish.

1964-Bailo P, Ongaro A. (Italy) The crystallization test, a useful means for diagnosis of membrane rupture. Attualità di ostetricia e ginecologia. 1964. 10: p.573-584.

1964- Urangaimaz F.A., Fels E., Delgado J.N. Crystallization of the amniotic fluid in normal and pathologic considerations. Prensa Med Argent 1964 Jul 17; 51: p.210-214.

1965-Cerliani G. (Italy) The crystallization test for diagnosis of membrane rupture. Rivista d'ostetricia e ginecologia pratica 05/1965; 47(4): p.417-422.

1966-Tricomi, Vincent; Hall, J. Edward; Bittar, Antoine; Chambers, Donald. (Brooklyn, N.Y. USA) Arborization Test for the Detection of Ruptured Fetal Membranes: Clinical Evaluation. *Obstetrics & Gynecology*: February 1966. Volume 27. Issue 2. p.275-279.

1966-Tosolini G.C., Gasparini M. (Italy) On the validity of the crystallization test and of the method of determining vaginal pH in the diagnosis of rupture of the membranes. *Il Friuli medico*. 1966. 21: 4 p.527-538.

1967-Jägerhorn M, Ojala A, Pystynen P. Diagnosis of amniotic fluid escape by means of litmus reaction and arborization test. *Ann Chir Gynaecol Fenn*. 1967; 56(1): p.90-94.

1968-E. Inaudy Bolivar. Fetal membrane rupture diagnosis using the rhythmic crystallization test. *Revista de obstetricia y ginecología de Venezuela* 02/1968; 28(1): p.99-127.

1970-Almuna R, Peralta O. Crystallization and cytology of the amniotic fluid. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*. 1970. 35: 6. p.279-285.

1979-Elias S, Martin A.O., Patel V.A., Gerbie A., Simpson J.L. Analysis for amniotic fluid crystallization in second-trimester amniocentesis. *Am J Obstet Gynecol*. 1979 Feb 15; 133(4): p.401-404.

1982-Dolcetta G, Orbelli L, Zanconato G. (Italy) Amniotic fluid crystallization. *Minerva Ginecologica*. 34: 5 1982 May p.315-322.

1984- Reece E.A., Chervenak F.A., Moya F.R., Hobbins J.C. Amniotic fluid arborization: effect of blood, meconium, and pH alterations. *Obstet Gynecol*. 1984 Aug; 64(2): p.248-250.

1990-Rosemond R.L., Lombardi S.J., Boehm F.H. (Tennessee, USA) Ferning of amniotic fluid contaminated with blood. *Obstet Gynecol*. 1990 Mar; 75(3 Pt 1): p.338-340.

1990- Chao A., Herd J.P., Tabsh K.M. (University of California, USA) The ferning test for detection of amniotic fluid contamination in umbilical blood samples. *Am J Obstet Gynecol*. 1990 May; 162(5): p.1207-1213.

1993-Bennett S.L., Cullen J.B., Sherer D.M., Woods J.R. (New York, USA) The ferning and nitrazine tests of amniotic fluid between 12 and 41 weeks gestation. *Am J Perinatol*. 1993 Mar; 10(2): p.101-104.

1994-de Haan H.H., Offermans J.P.M., Smits F., Schouten H.J.A., Peeters L.L. Value of the fern test to confirm or reject the diagnosis of ruptured membranes is modest in nonlaboring women presenting with non-specific vaginal fluid loss. *Am J Perinatol* 1994; 11: p.46-50.

2010-Amira El-Messidi, Alan Cameron. (Glasgow, Scotland) Diagnosis of Premature Rupture of Membranes: Inspiration From the Past and Insights for the Future. *JOGC*. 2010. June. P.561-569.+

2001-Ульяновск, УГУ

Кузнецова Т.В. Албутова М.Л. Шатохина С.Н. Трубникова Л.И. Шабалин В.Н. Диагностическое значение структур биологических жидкостей в динамическом контроле за течением беременности. Материалы Всерос. науч.-практ. конференция “Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения”. Москва. 2001. с.49-51.+

Кузнецова Т.В. Гаджиева В.Д. Измайлова Ф.А.

Морфология околоплодных вод (ОВ) как показатель состояния плацентарной недостаточности (ПН) при урогенитальной инфекции (УГИ) и сахарном диабете (СД). Конф «Мать и дитя» Саратов. 2009. с.266-267.

2005-Москва-РУДН

Ордянец И.М. Трайкова М.О.

Морфологическая картина биологических жидкостей организма при осложненном течении беременности на ранних сроках. Вестник РУДН. 2005. №4. с.49-52.

У 39 пациенток произведено морфологическое исследование сыворотки крови с помощью метода краевой дегидратации и у 26 беременных морфологическое исследование амниотической жидкости методом клиновидной дегидратации. В ходе проведенных исследований выявлены морфологические маркеры, свидетельствующие о неблагоприятном течении беременности на ранних сроках.

6.5 Кристаллизация эякулята (гинекология).

Семенная жидкость, эякулят (ejaculate)-образована секретами предстательной железы и семенных пузырьков. Смешиваясь со сперматозоидами, образуется сперма.

Состав эякулята:

-90%-семенная плазма (секреция предстательной железы),

-10%-клеточные элементы (сперматозоидов),

-неклеточные элементы (простатические кристаллы, лацитиновые тельца, жировые включения).

В охлажденной или постоявшей сперме (через 24-30 часов) можно увидеть типичные звездчатые, призматические образования, являющиеся продуктами кристаллизации спермина (кристаллы Беттхера), химически тождественные с астматическими кристаллами Шарко-Лейдена, но отличающиеся от них выпуклой формой.

1971- Blom E. A simple crystallization test for the evaluation of total solids in bovine seminal plasma. Nord Vet Med. 1971 Jun; 23(6): p.293-294.

2011-Иваново-ИГУ

Жарова М.А, Усольцева Н.В. Посисеева Л.В. Холодков И.В.

Упорядоченные структуры в открытых системах биологических жидкостей. Конференция. 2011.

В работе исследуется кристаллизация цервикальной слизи, плазма и сыворотка крови, лейкоцитов крови, нейтрофилов периферической крови, спермы и фолликулярной жидкости.

2012-Караганда-КГМУ

Култанов Б.Ж. Досмагамбетова Р.С. Кислицкая В.Н. Джангильдинова С.А. Едильбаева Т.Т. Есильбаева Б.Т. Кузгибекова А.Б.

Кристаллографические методы исследования сперматозоидов крыс при воздействии несимметричного диметилгидразина (НДМГ). Успехи современного естествознания. 2012. №9. с.32-36.+

В работе исследовался лизат сперматозоидов.



Рис. 6-5-1. Кристаллограмма лизата сперматозоидов крыс в норме и при интоксикации.

Кристаллизация секрета бульбоуретальной (куперовой) железы.

1995- J. Berthou and F. G. Chretien. (Paris, France) Crystal content investigation in dried human bulbourethral gland (Cowper's) secretion. *Andrologia*. November-December 1995. Volume 27, Issue 6, pages 345–350.

6.6 Кристаллизация секрета дыхательных путей-мокрота (пульмонология).

В нативной мокроте встречаются кристаллические образования-кристаллы. Кристаллы Шарко-Лейдена (Charcot-Leyden Crystals)-кристаллы в виде продолговатых пирамид. Это кристаллизованные ферменты эозинофилов. Эти кристаллы обнаруживаются в первую очередь в мокроте больных бронхиальной астмой и аллергическом бронхите.



Рис. 6-6-1. Кристалл Шарко-Лейдена на фоне слизи. Нативный препарат. Поле зрения 0,1 мм.

1977-Москва, МОНИКИ

Мороз Л. А. Кристаллографический метод при заболеваниях центральной нервной системы. Методические указания. Москва. 1977. Усовершенствовали метод для исследования различных биологических субстратов и жидкостей в диагностике ряда патологических состояний (спинномозговая жидкость, моча, мокрота, слюна, плевральная и асцитическая жидкость, кусочки опухоли).

1989-Хабаровск, ХМИ, кафедра госпитальной терапии.

Дальневосточный государственный медицинский университет. Кафедра пропедевтики внутренних болезней, с 1994 года зав. кафедрой.

Добрых Вячеслав Анатольевич. Диспергационный транспорт и физические свойства бронхолегочного содержимого у больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких. Диссертация доктора медицинских наук. Ленинград. Институт пульмонологии. 1989.

2007-Санкт-Петербург, НИИ ЛОР.

Захарова Г.П. Шабалин В.В. Янов Ю.К. Тырнова Е.В. Клячко Л.Л. Шабалина О.Н.

Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования. Патент 2293324. 2007

Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования включает получение из полипной ткани верхних дыхательных путей или слизистой оболочки верхних дыхательных путей жидкого субстрата путем гомогенизации, который затем центрифугируют 15 минут со скоростью 900g, а полученную надосадочную жидкость в объеме 2,0-2,5 мкл наносят на поверхность стекла в виде капли и высушивают ее методом клиновидной или краевой дегидратации до получения структуры твердой фазы.

6.7 Бронхоальвеолярный лаваж (пульмонология).

2010-Благовещенск, АГМА.

Зиновьев С.В. Прокопенко А.В. Семенов Д.А, Сетейкин А.Ю. Мусатова Е.С. Козлова В.С.

Морфологическая характеристика кристаллограммы жидкости бронхоальвеолярного лаважа при действии постоянного магнитного поля. Казанская наука. 2010. №10. с.358-359.+

Нативной кристаллографией в жидкости бронхоальвеолярного лаважа экспериментальных животных выявляется присутствие кристаллов натрия хлорида, струвитов, цистиновых кристаллов, мочевины.

Катыхина Ю.И. Кондрахина А.П. Даниленко С.А. Афанасьева Ю.И.

Морфологическая характеристика кристаллических свойств бронхоальвеолярного лаважа. Конференция Новосибирск. 2011. с.71-72.+

Целуйко С.С. Зиновьев С.В. Даниленко С.А.

Кристаллографическая характеристика бронхоальвеолярного лаважа у больных с хронической обструктивной болезнью легких. Вестник новых медицинских технологий. 2012. т.19. №2. с.141-142.

6.8 Кристаллизация плевральной жидкости-экссудат (пульмонология).

Плевральная жидкость (экссудат)-жидкость, находящаяся в плевральной полости. Плевральная жидкость вырабатывается плеврой. Плевральный выпот-скопление большого количества плевральной жидкости в плевральной полости. В сутки вырабатывается несколько миллилитров плевральной жидкости.

1981-Москва, МОНИКИ.

Мороз Л.А. Теодор И.Л. Брык И.Л. и др. Кристаллографические метод исследования биологических субстратов. Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1981. 22с. Исследовали различные жидкости (спинномозговая жидкость, моча, слюна, плевральная жидкость, кусочки опухоли). Исследования проводились методом тизиографии. В качестве кристаллизующегося вещества использовали $CuCl_2$.

1999-Москва, МОНИКИ.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Полякова С.И. Абрамова И.Ю. Горенков Р.В. Цывенкова Л.А. Способ определения патологии гастродуоденальной зоны. Патент 2128335. 1999.+

В предлагаемом способе, включающем кристаллографические исследования с $NaCl$ слюны, анализ результатов по системе кристаллизации $NaCl$ и величине морфотипов жидкокристаллических структур, предложено дополнительно проводить кристаллографическое исследование экссудата. По однотипному разветвлению рисунка с $NaCl$ в слюне и экссудате, наличию сферолитов диаметром более 1 мкм диагностируют воспалительный процесс при адекватной адаптивно-защитной реакции организма. При несоответствии картины кристаллизации слюны и экссудата, отсутствии сферолитов в экссудате диагностируют воспалительный процесс при несостоятельности неспецифических адаптационных механизмов. При неоднотипности разветвления рисунка с $NaCl$ в слюне и экссудате, наличии сферолитов диаметром менее 1 мкм диагностируют отсутствие патологии желудочно-кишечного тракта. При получении морфотипов жидкокристаллических структур слюны в виде игловидных или палочковидных форм диагностируют гастродуоденит, а при получении этих морфотипов в виде густой сети переплетенных линий диагностируют язвенную болезнь.

Смоленск, СГМА.

Борсуков А.В. Пискунова И.А. Возможности использования метода клиновидной дегидратации в дифференциальной диагностике трансудату и экссудата при плевральном выпоте неясного генеза. +

6.9 Кристаллизация внутрибрюшного экссудата (перитонеальной жидкости).

2004-Москва-МОНИКИ

Шатохина С.Н. Бирюков В.В. Рубанова Л.В. Шабалин В.Н.

Прогнозирование послеоперационного спайкообразования в брюшной полости у детей при исследовании морфологии перитонеального экссудата. Детская хирургия. 2004. №2. с.19-22.

Частота возникновения спаечной кишечной непроходимости в послеоперационном периоде у детей, перенесших операции на брюшной полости, довольно высока и может достигать 20-50%. Обследовано 37 детей с гангренозно-перфоративным аппендицитом и перитонитом в возрасте от 1 года до 15 лет. Всего изучено 346 фаций перитонеального экссудата. Взятие отделяемого из дренажа брюшной полости проводили сразу после операции, а также через 2-3, 10-12, 24, 48, 72 ч (до момента удаления дренажа). Одновременно у всех больных проводили ультрасонографию брюшной полости для поиска предикторов раннего спаечного процесса: наличие конглометаров кишечных петель, инфильтратов, фиксированной пряди большого сальника: исследование показателей крови (Hb, гематокрит, КОС, лейкоциты, СОЭ). У 10 детей с клиникой спаечной кишечной непроходимости дополнительно была проведена рентгенография брюшной полости. Также проводилось исследование фенотипа ацетилирования в 5-часовой пробе мочи после нагрузки сульфадимезином. Приведено клиническое наблюдение.

Рубанова Л.В. Шатохина С.Н. Бурков И.В. Шабалин В.Н.

Прогнозирование послеоперационного спайкообразования у детей с аппендикулярным перитонитом при исследовании морфологии перитонеального экссудата. Конференция. Ереван. 2003. с.299.

Шатохина С.Н. Рубанова Л.В. Бурков И.В. Шабалин В.Н.

Прогнозирование послеоперационного спайкообразования у детей с аппендикулярным перитонитом при исследовании морфологии перитонеального экссудата. Конференция. Москва. 2004. с.90-91.

2009-Камышин, ВГТУ.

2009-Петров В.О. Камаев В.А. Поройский С.В.

Алгоритм текстурной сегментации растровых изображений при решении прикладных задач медико-биологического анализа. Современные проблемы науки и образования. 2009. №6. с.106-110.+

2009-Петров В.О. Подход к исследованию текстуры растрового изображения медико-биологического препарата, полученного методом клиновидной дегидратации при микроскопии. Известия ВолгГТУ. Сер. «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах». межвуз. сб. науч. Статей. ВолгГТУ. Волгоград. 2009. №6. с.70-72. +

2009-Петров В.О. Привалов О.О. Поройский С.В.

Методика количественной оценки текстурных особенностей фации перитонеальной жидкости для исследования динамики патологического процесса. ВолгГТУ. Сер. «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах». межвуз. сб. науч. Статей. ВолгГТУ. Волгоград, 2009. №6. с.73-75.+

2010-Поройский С.В. Поройская А.В. Дворецкая Ю.А. Олейникова А.Р.

Влияние операционной травмы на организацию перитонеальной жидкости при ее переходе в твердую фазу. В мире научных открытий. 2010. №4-9. с.115-117.

2010-Пермь, ПГМА.

Пьянкова О.Б. Карпунина Т.И. Совершенствование дифференциальной диагностики генеза механической желтухи на основании анализа фаций биологических жидкостей. Медицинский альманах. 2010. №1. с.98-101. В работе исследуется кристаллизация желчи, сыворотки и внутрибрюшного экссудата пациентов, страдающих различными видами желтухи.

6.10 Кристаллизация конденсата выдыхаемого воздуха-эспирата (пульмонология).

Конденсат выдыхаемого воздуха это жидкость, получаемая путем охлаждения выдыхаемого воздуха. Для получения 1-3 мл конденсата необходимо 10-15 минут спокойного дыхания.

1998-Воронеж-ВГМА

Зуйкова А.А. Чеснокова И.В. Карпухина Е.П. Черенкова О.В.

Исследование кристаллообразования в крови и эспирате при бронхиальной астме. VIII Нац. конгресс по болезням органов дыхания. Москва. 1998. с.100.

Никитин А.В. Зуйкова А.А.

Клиническая эффективность ингаляций супероксида и их влияние на кристаллическую структуру и систему антирадикальной защиты сыворотки крови и конденсата выдыхаемого воздуха у больных бронхиальной астмой. Терапевтический архив. 2001. №3. с.20-23.

Конденсат выдыхаемого воздуха исследовали тизиографическим методом с кристаллообразующими веществами NaCl и CuCl₂.

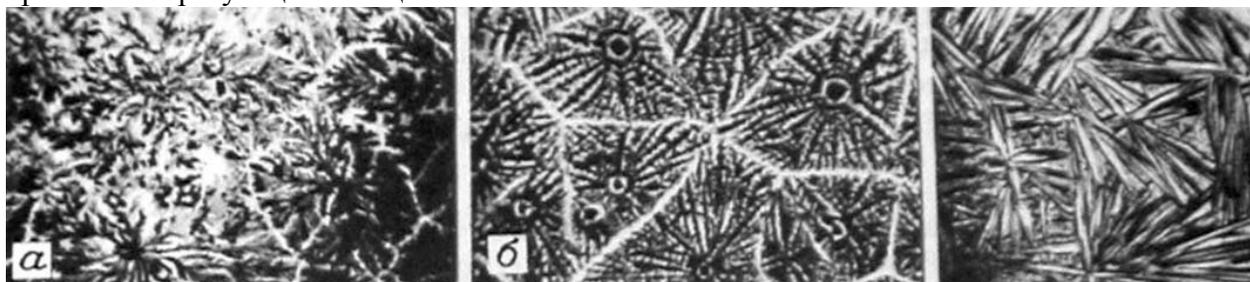


Рис. 6-10-1. Тизиограммы конденсата выдыхаемого воздуха (КВВ).

А-кристаллизация КВВ, Б-КВВ+NaCl, В-КВВ+CuCl₂.

2003-Воронеж, ВГТУ.

Постникова Ирина Валерьевна

Интеллектуализация дифференциальной диагностики диффузных обструктивных бронхолегочных заболеваний у детей на основе визуализации и нейро-нечеткого оценивания результатов комплексного обследования. Диссертация доктора медицинских наук. Воронеж. 2003. Для исследования слюны и конденсата выдыхаемого воздуха применялся метод тизиографии с использованием NaCl и CuCl₂ в качестве кристаллообразующего вещества.

Львович Я.Е. Пашков А.Н. Постникова И.В. Хемолюминесцентное и кристаллографическое исследования конденсата выдыхаемого воздуха при обструктивном бронхите у детей. Вестник новых медицинских технологий. 2004. т.11. №1-2. с.52-54.

Львович Я.Е. Постникова И.В. Дьяченко Д.Е.

Динамическое кристаллографическое исследование эспирата при бронхиальной астме у детей. Вестник новых медицинских технологий. 2004. т.11. №1-2. с.49.

Постникова И.В.

Перспективы применения комплексного кристаллографического исследования биологических жидкостей. Успехи современного естествознания. 2007. №6. с.91-92+

2004-Москва, НИИ Пульмонологии.

Анаев Э. Х. Шатохина С.Н. Чучалин А. Г.

Морфология конденсата выдыхаемого воздуха у здоровых и больных с различными заболеваниями органов дыхания. Конференция Функциональная морфология биологических жидкостей. Москва. 2004. с.9-10.+

6.11 Кристаллизация назального секрета (отоларингология).

Назальный секрет получают путем мазков-отпечатков со слизистой оболочки носа (**nasal mucus**).

1954-Zondek B. Some problems related to ovarian function, in Pincus G (ed). Recent progress in hormone research, Vol 10. Proceedings of the 10th annual meeting of the Laurentian Hormone Conference. September 1953. Mount Tremblant. Quebec. New York, Academic Press, 1954, p.391-423. Исследовали кристаллизацию nasal mucus.

1956-Henderson, ID. Cyclical changes in female nasal mucus. J. Clin. Endocrinol. Metab. 1956. 16. p.905-909. Исследовали кристаллизацию nasal mucus.

1957-Abou-Shabanah EH, Plotz EJ. A biochemical study of the cervical mucus and nasal mucus fern phenomenon. Am J Obstet Gynecol 1957; 74: p.559-568. Исследовали кристаллизацию nasal mucus.

1964-Dalms W.F. Реферативный Журнал Биол. Химия. 1964. №9. с.4-5.
Проводил кристаллографическое исследование носового секрета тизиографическим методом.

1991-Москва, МОНИКИ

Мороз Л.А. Каликштейн Д.Б

Кристаллографический метод исследования биологических субстратов. Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1986. 23с. Исследования проводились методом тизиографии. В качестве кристаллизующегося вещества использовался CuCl_2 .

1985-Ростов-на-Дону, РГМУ, кафедра оториноларингологии

Волков А.Г. Агабабов В.Э.

Кристаллография как метод дополнительной диагностики воспалительных заболеваний околоносовых пазух. Тезисы научно-практической конференции оториноларингологов Ростовской области. Ростов-на-Дону. 1985. с.62-64.

Боджоков А.Д.

Профилактика осложнений после экстраназального вскрытия верхнечелюстной пазухи. Диссертация кандидата медицинских наук. Ростов-на-Дону. 2007.

Волков А.Г. Добытко И.В.

Кристаллография носового секрета у детей. Российская оториноларингология. 2008. №4 (35). С.61-65.+

1966-Кологривова Е.Н.

2000-Владивосток-ВГМУ

Белякова М.А.

Состояние местных факторов защиты верхних дыхательных путей у детей дошкольного возраста в различных экологических условиях г. Владивостока. Диссертация кандидата медицинских наук. Владивосток. 2000.

2006-Санкт Петербург-НИИ ЛОР

Захарова Г. П. Тырнова Е. В. Шабалин В. В. Клячко Л. Л.

Морфологическое исследование биологической жидкости носовых полипов у больных хроническим полипозным риносинуситом. Российская оториноларингология. 2006. №6 (25). с.3-6.

Захарова Г.П. Шабалин В.В. Янов Ю.К. Тырнова Е.В. Клячко Л.Л. Шабалина О.Н.
Способ получения носового секрета для морфологического исследования. Патент 2287161.
2006.+

Способ получения носового секрета для морфологического исследования включает забор носового секрета щеточкой с помощью нескольких легких движений в области носовой перегородки и нижней носовой раковины, в переднезаднем направлении, отступая 1-1,5 см от переднего края, в месте расположения мерцательного эпителия, смешивание его с 0,5 мл физиологического раствора хлорида натрия, центрифугирование в течение 15 минут при 900 g, нанесение надосадочной жидкости в объеме 2,0-2,5 мкл на поверхность стекла в виде капли и высушивание ее методом клиновидной или краевой дегидратации до получения структуры твердой фазы.

Захарова Г.П. Шабалин В.В. Янов Ю.К. Тырнова Е.В. Клячко Л.Л. Шабалина О.Н.
Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования. Патент 2293324. 2007.

Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования включает получение из полипной ткани верхних дыхательных путей или слизистой оболочки верхних дыхательных путей жидкого субстрата путем гомогенизации, который затем центрифугируют 15 минут со скоростью 900g, а полученную надосадочную жидкость в объеме 2,0-2,5 мкл наносят на поверхность стекла в виде капли и высушивают ее методом клиновидной или краевой дегидратации до получения структуры твердой фазы.

Захарова Г.П. Янов Ю.К. Шабалин В.В.
Способ диагностики хронического риносинусита. Патент 2455942. 2012.+

Для диагностики хронического риносинусита проводят морфологическое исследование зон структуризации, которые образуются последовательно при клиновидной дегидратации биологической жидкости полости носа и околоносовых пазух. В качестве критериев оценки процесса в норме и при патологии берут временные параметры образования структур, при этом длительность всего периода дегидратации с формированием окончательного рисунка фации определяют по формуле: $t_{\text{общ}}=t_1+t_2+t_3$, где t_1 -время образования периферической краевой зоны; t_2 -время образования радиальных трещин и секторов; t_3 -время образования поперечных трещин с формированием отдельностей и образованием в них центров кристаллизации. При t_1 от 30 до 50 минут, t_2 от 50 до 90 минут, t_3 от 60 до 90 минут, $t_{\text{общ}}$ от 2,5 до 4,5 часов диагностируют хронический риносинусит.

Захарова Г.П. Янов Ю.К. Шабалин В.В.
Способ диагностики острого и хронического риносинусита. Патент 2465594. 2012.+

Способ основан на морфологическом исследовании, включающем определение общего времени структуризации, длины пути фронта структуризации при клиновидной дегидратации биологической жидкости секрета полости носа. В качестве интегрального критерия оценки процесса в норме при остром или хроническом воспалении околоносовых пазух берут скорость структуризации, которая определяется по формуле: $V_{\text{стр}}=S_{\text{стр}}/T_{\text{стр}}$, где $T_{\text{стр}}$ -общее время структуризации с формированием основного рисунка фации, соответствующее испарению свободной воды; $S_{\text{стр}}$ -длина пути фронта структуризации по радиусу капли, проходимого биологической жидкостью за общее время структуризации. Причем при значении скорости структуризации $V_{\text{стр}}$ в пределах 0,1-0,2 мм/мин диагностируют норму. При значении скорости структуризации $V_{\text{стр}}$ в пределах 0,1-0,08 мм/мин диагностируют наличие острого риносинусита. При значении скорости структуризации $V_{\text{стр}}$ в пределах 0,08-0,04 мм/мин диагностируют наличие хронического риносинусита.

2010-Владимир, ИвГМА.

Рыжова Е.Г. Морозова И.М. Арсенин Н.К. Данилова О.В. Соболева С.В.

Возможности использования кристаллографического метода исследования назального секрета у организованных дошкольников. Конференция Москва. 2010. с.5-7.

2011-Благовещенск-АГМА

Зиновьев С.В. Кондрахина А.П. Козлова В.С.

Морфологическая характеристика кристаллограммы назального секрета при воздействии низкой температуры окружающей среды и дигидрокверцитина на организм человека. Бюллетень физиология и патологии дыхания.2011. Выпуск 40.С. 42-43.

2012-Москва-Федеральный центр гигиены и эпидемиологии

Фокин М.В. Калиновская М.В.

Гигиеническое обоснование и оценка эффективности профилактических мер при сочетанном воздействии загрязненного воздуха на здоровье школьников.2012. +

2012-Украина-Донецк-ДонНМУ-кафедра оториноларингологии

Селезнев К.Г. Берест И.Е. Хомяков К.А.

Состояние морфотипа фации носового секрета при различных формах риносинусита. Ринология. 2012. №4. с.23-28.+

2013-Белоруссия-Минск-БГМУ

Походенько-Чудакова И.О. Сурин А.В.

Сравнительное сопоставление микрокристаллизации биологических сред у пациентов с хроническим одонтогенным синуситом верхнечелюстной пазухи. Новости хирургии. 2013. т.21, №3. с.79-83. Цель. Провести сравнительную оценку данных микрокристаллизации биологических сред у пациентов с хроническим одонтогенным синуситом верхнечелюстной пазухи. Предметом исследования являлся показатель микрокристаллизации трех биологических жидкостей (ротовая жидкость, отделяемое из носового хода (24 пациента), интраоперационный материал, полученный из верхнечелюстной пазухи в процессе проведения радикального оперативного вмешательства (15 пациентов)). У всех указанных пациентов был диагностирован хронический одонтогенный синусит верхнечелюстной пазухи. Возраст пациентов варьировал от 20 до 49 лет. В результате по данным показателя микрокристаллизации ротовой жидкости I тип был определен в 9 квадрантах (3%), II тип-в 84 квадрантах (29%), III тип-в 195 квадрантах (68)%. Исследование отделяемого из носового хода на стороне поражения выявило I тип в 11 квадрантах (4%), II тип-в 78 квадрантах (27%), а III тип-в 199 (69%). При исследовании показателя микрокристаллизации интраоперационного материала I тип был констатирован в 2 квадрантах (1%), II тип-в 52 квадрантах (29%), а III тип-в 126 (70%). Показатели микрокристаллизации ротовой жидкости-2,7 (2,3-2,75), отделяемого из носового хода-2,6 (2,3-2,7), интраоперационного материала 2,7-(2,2-2,7) не имели статистически значимых различий. Заключение. Принимая во внимание высокий процент соответствия уровня организации микрокристаллов в исследуемых биологических жидкостях у пациентов с одонтогенным синуситом верхнечелюстной пазухи, имеются основания заключить, что данные микрокристаллизации биологических сред являются общим показателем гомеостаза организма, который может быть использован как с целью оценки эффективности профилактических, лечебных, реабилитационных мероприятий, так и для прогнозирования течения заболевания.

6.12 Кристаллизация содержимого среднего уха (отоларингология).

2004-Таджикистан-Таджикский институт последипломной подготовки медицинских кадров
Мухтарова П.Р. Халиков С.К.

Кристаллографический метод исследования в отиатрии. Здоровоохранение Таджикистана №3.
2004. с.147-148.

Мухтарова Парвина Рахматовна

Лечение хронического гнойного мезотимпанита уресултаном. Диссертация кандидата
медицинских наук. Душанбе. 2007.

В работах тезиографическим методом исследовалось содержимое среднего уха с целью
определения степени выраженности воспалительного процесса. Для тезиографии использовался
2% спиртовой раствор хлорида меди. Кристаллизация проводилась на предметных стеклах и в
чашках Петри.

2008-Санкт-Петербург-НИИ ЛОР

Азнаурян А.М. Янов Ю.К. Ситников В.П. Аникин И.А. Начаров П.В.

Способ диагностики холестеатомы среднего уха. Патент 2315302. 2008.

Сущность способа: исследуют смесь содержимого из полости среднего уха с
физиологическим раствором, введенным с помощью инструментария через устье слуховой
трубы, которое перекрывают на момент забора смеси. Забор биологического материала
производят трижды. Материал высушивают методом дегидратации до получения структуры
твердой фазы и исследуют микроскопически. При наличии кристаллов холестерина
диагностируют холестеатому среднего уха.

6.13 Кристаллизация желудочного сока (гастроэнтерология).

Желудочный сок-сложный по составу пищеварительный сок, вырабатываемый различными клетками слизистой оболочки желудка. В желудке человека содержится 2 л желудочного сока.

Состав желудочного сока:

вода-995 г/л, 99,5%,

Сухой остаток-0,5%,

хлориды-от 5 до 6 г/л;

сульфаты-10 мг/л;

фосфаты-от 10 до 60 мг/л;

гидрокарбонаты-от 0 до 1,2 г/л натрия, калия, кальция, магния;

аммиак-от 20 до 80 мг/л.

2000-Москва-МОНИКИ

Инюткана Н.В. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Лобаков А.И. Цодиков Г.В.

Способ определения скрытой кровоточивости слизистой желудочно-кишечного тракта. Патент 2153670. 2000.

В качестве биологического материала используют дуоденальную или желудочную жидкость, которую в виде капли высушивают на открытой поверхности при температуре 18-30оС, а при микроскопическом исследовании определяют в краевой зоне высушенной капли наличие темно-коричневых гранул гемоглобина и диагностируют при этом кровоточивость слизистой желудочно-кишечного тракта.

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. Москва. Хризостом. 2001. Желудочный сок исследовался методом открытой капли.

2006-Рязань-РГМУ

Мостыка С.В. Юдин В.А.

Память кристаллической структуры фаций желудочного секрета при кристаллографическом исследовании у больных с патологией верхних отделов желудочно-кишечного тракта Вестник новых медицинских технологий. 2006. т.13. №3. с.180.+

6.14 Кристаллизация сока поджелудочной железы (гастроэнтерология).

Поджелудочный сок (панкреатический сок)-это бесцветная прозрачная жидкость, вырабатываемая поджелудочной железой и поступающая в двенадцатиперстную кишку. В сутки вырабатывается 1,5-2,5 л поджелудочного сока. Поджелудочный сок содержит слизистые вещества и ферменты, помогающие расщеплению белков, жиров и углеводов.

Состав поджелудочного сока:

Вода-98,7%,

Сухой остаток-1,3%.

Свойства поджелудочного сока:

pH-от 7,5 до 8,8.

2003-Екатеринбург-УГМА

Груздев М.П. Каноненко Е.В. Сарапульцев П.А. Способ диагностики панкреатита. Патент 2202788. 2003.

Желудочный сок исследуют методом тизиграфии закрытой каплей. В качестве кристаллообразующего вещества используют 10% водный раствор гидрокарбоната натрия. Воздействуют на поджелудочную железу стимуляторами панкреатической секреции, получают дуоденальный аспират, добавляют в него ускоритель кристаллизации, в качестве которого используют 1-10%-ный водный раствор гидрокарбоната натрия, и подвергают препарат поляризационно-оптическому исследованию. При наличии в препарате одного или нескольких следующих морфотипов: разветвленных дендритов с пластинчатыми ветвями, сферолитов диаметром 200 мкм и более, сферодендритов диаметром 200 мкм и более и их переходных форм диагностируют панкреатит.

2011-Орел-ОГУ

Горпинич А.Б. Мамошин А.В. Шаталов Р.П.

Способ дифференциальной диагностики жидкостных образований, осложняющих течение острого деструктивного панкреатита. Патент 2428921. 2011.+

Проводят ультразвуковое исследование поджелудочной железы, определяют количество жидкостных образований, контуры, форму, эхогенность структуры жидкостного образования, ее однородность и оценивают указанные показатели в баллах. Полученные при оценке результатов ультразвукового исследования баллы суммируют. Проводят кристаллографическое исследование аспирата жидкостного образования. При этом определяют соотношение площади белковой зоны полученного препарата (фации) к общей площади фации, расположение трещин, однородность зоны кристаллизации. Полученные при оценке результатов кристаллографического исследования баллы суммируют. При соответствии указанных сумм определенным значениям диагностируют или ложную кисту, или острое скопление жидкости, или панкреатический абсцесс.

6.15 Кристаллизация копрофильтрата (гастроэнтерология).

1997-Москва-МОНИКИ

Римарчук Г.В. Плаксина Г.В. Кудрина Л.Н. Урсова Н.И.

Способ диагностики заболеваний тонкой кишки. Патент 2077720. 1997.+

Сущность изобретения: твердо-или жидкокристаллическую фазы копрофильтрата анализируют под микроскопом. Проба фекалий разводится в 0,9% водном растворе, NaCl, в соотношении, например, 1:3, тщательно перемешивают и отстаивают в течение 30 минут. В качестве прозрачной твердотельной подложки используют чисто вымытое стекло, обезжиренное спиртом. На данное стекло наносится капля копрофильтрата и капля соответствующего кристаллообразующего вещества, например, 0,9% раствора NaCl или 2% раствора CuCl. Препарат выдерживают 24 часа в горизонтальном положении и нормальной влажности вдали от солнечных лучей. При наличии в соответствующей фазе пирамидальных и треугольных включений, а также дисклинаций с разветвлениями, а в жидкокристаллической фазе анизотропных непрерывных образований, сферолитов, каплевидных образований и линий с растянутыми узлами, заполненными жидкими кристаллами по их сочетанию диагностируют либо энтерит, либо целиакию, либо муковисцидоз.

2004-Нижний Новгород-НГМА

Овсянникова Ольга Борисовна

Механизмы формирования и лечения гастроинтестинального синдрома у новорожденных с инфекционно-воспалительными заболеваниями. Диссертация доктора медицинских наук. Нижний Новгород. 2004.

Изучалась кристаллизация мочи и копрофильтрата в оценке нарушений гомеостаза у новорожденных с гастроинтестинальным синдромом. Кристаллографический метод исследования биологических жидкостей и копрофильтратов может быть использован для определения степени поражения пищеварительного тракта и компенсации гастроинтестинального синдрома у новорожденных, а также в оценке эффективности проводимой терапии.

2008-Нижний Новгород-ННИИТО

Мартусевич А. К. Колодкина Е. В. Зимин Ю. В.

Становление кристаллогенных свойств копрофильтрата, связанных с гидролитической активностью у человека на ранних этапах онтогенеза. Вопросы детской диетологии. 2008. т.6. №3. с.33-35.

6.16 Кристаллизация дуоденального сока (гастроэнтерология).

Дуоденальный сок-пищеварительный сок двенадцатиперстной кишки, состоящий из секрета поджелудочной железы, желчи, сока кишечных крипт и дуоденальных желез.

1982-Рига-РМИ

Рубенс Ю.П. Скуя Н.А.

Способ диагностики хронического холецистита. Патент 930051. 1982.

Определяется наличие холестерина в дуоденальном содержимом. Дуоденальное содержимое центрифугируют при 1500-2000 об/мин и осадок микроскопируют в поляризованном свете. При выявлении скоплений холестерина диагностируют хронический калькулезный холецистит. При выявлении единичных гранул холестерина диагностируют хронический холецистит с дискринией желчного пузыря.

1988-Москва-Институт океанологии

Харченко С.В. Корнеева А.Г. Ветров А.А.

Кристаллические структуры ротовой жидкости, природа и свойства. Известия АН СССР. Серия биологическая. 1988. №3. с.450-454.

В работе изучалась кристаллизация желудочного и дуоденального сока, мочи и сыворотки крови.

Humbert W. Kirsch R. Simonneaux V. Is mucus involved in biocrystallization? Study of the intestinal mucus of the sea water eel *Anguilla anguilla* L. //Cell Tissue Res. 1986. №245: p.599-604.

6.17 Кристаллизация химуса (гастроэнтерология).

Химус-полужидкое содержимое желудка или кишечника, состоящее из частично переваренной пищи, желудочного и кишечного соков, секретов желез, желчи, слущённых эпителиальных клеток и микроорганизмов.

2004-Москва-МОНИКИ

Плаксина Г.В. Цуман В.Г. Машков А.Е. Пыхтеев Д.А.

Способ определения степени воспалительного процесса в стенке стомированной кишки. Патент 2222810. 2004.+

Способ включает микроскопическое исследование содержимого кишки. Берут пробу химуса, разводят в соотношении 1:2 или 1:3 0,9% раствором NaCl, отстаивают 20-30 мин. Затем в полученной надосадочной жидкости определяют содержание белка, исследуют ее морфоструктуру кристаллооптическим методом и при обнаружении белка 0,8 г/л и выше и обилия в кристаллограмме конфокальных доменов шириной 3 мкм и более диагностируют выраженный воспалительный процесс, а при обнаружении белка менее 0,8 г/л и наличии конфокальных доменов диаметром менее 3 мкм диагностируют слабо выраженный воспалительный процесс. Способ обеспечивает большую информативность и точность.

6.18 Кристаллизация желудочного содержимого (гастроэнтерология).

1994-Пермь-ПГМА

Туев А.В. Голованова Е.С. Савина Л.В.

Способ определения дуоденогастрального рефлюкса. Патент 2024871. 1994.

Капли базального и стимулированного содержимого желудка объемом 0,01-0,03 мл каждая, наносят на предметное стекло, накрывают каждую покровным стеклом, сушат при $t = 35-38^{\circ}\text{C}$ в течение 3-6 ч, затем исследуют в поляризованном свете. И при наличии в препаратах оптически активных дендритных включений определяют дуоденогастральный рефлюкс.

1999-Астрахань-АГМА

Синчихин К.П. Филин В.А. Челнков М.М. Щербаков П.Л.

Способ дифференциальной диагностики гастроудоденальных заболеваний, ассоциированных с геликобактериозом. Патент 2133960. 1999.+

При эзофагогастроудоденоскопии из антрального отдела желудка берут слизь. Наносят ее на предметное стекло, добавляют 2%-ный раствор нитрата серебра. Микроскопируют в течение 60с. По выпадению кристаллов серебра диагностируют геликобактериоз.

2006-Киров-КГМА

Каманин Н.Ф. Мартусевич А.К. Колеватых Е.П.

Особенности свободного и иницированного кристаллогенеза желудочной слизи пациентов с патологией гастроэнтерологического профиля. Известия высших учебных заведений. 2006. №1. с.46-52.

6.19 Кристаллизация жидкой части пунктата щитовидной железы.

Шевченко С.И. Саидов И.З.

Применение кристаллографии в диагностике заболеваний щитовидной железы. Клиническая Хирургия. 1990. №12. с.18-20.

Зубев П.С. Потехина Ю.П. Коновалов В.А.

Способ дифференциальной диагностики узловых образований щитовидной железы. Патент 2267997. 2006.+

Способ включает в себя тонкоигольную аспирационную биопсию узлового образования щитовидной железы под контролем УЗИ с последующим цитологическим исследованием полученного пунктата, при этом дополнительно жидкую часть пунктата исследуют методом клиновидной дегидратации, для чего сначала пунктат центрифугируют в течение 10-15 минут при 1500-3000 об/мин, затем каплю полученной надосадочной жидкости высушивают на предметном стекле в течение 18-24 часов при комнатной температуре и минимальном движении воздуха, и затем анализируют структуру полученной фации под микроскопом и при наличии в периферической зоне фации аркообразных трещин делается заключение о доброкачественной природе узла, а при обнаружении в периферической зоне фации сети "ломанных" трещин-о злокачественном перерождении узла.

Потехина Ю.П. Зубев П.С. Коновалов В.А.

Способ прогнозирования эффективности лечения кист щитовидной железы методом чрескожной этаноловой склеротерапии. Патент 2291430. 2006.+

Сущность способа: проводят двукратную тонкоигольную аспирационную биопсию кистозного образования под контролем УЗИ с цитологическим исследованием аспирата для подтверждения доброкачественной природы кистозного образования, для исследования берут две пробы аспирата: первую-во время первой диагностической пункции, вторую-во время второй диагностической пункции; при исследовании первой пробы аспирата определяют его вязкость; вторую пробу аспирата исследуют методом клиновидной дегидратации, при этом анализируют структуру полученной фации под микроскопом. Высокую эффективность лечения кист щитовидной железы методом чрескожной этаноловой склеротерапии прогнозируют при наличии, по меньшей мере, одного из признаков: 1) вязкость первой пробы аспирата меньше 1,8 сП; 2) наличие маркера воспаления-языковых полей в периферической зоне фации, полученной из второй пробы аспирата.

6.20 Кристаллизация секрета предстательной железы (урология).

К вспомогательным диагностическим тестам при хроническом простатите относят исследование характера кристаллизации секрета предстательной железы. Феномен кристаллизации основан на зависимости формы выпадающих кристаллов хлорида натрия от физико-химических свойств простатического секрета. При нормальной кристаллизации виден своеобразный рисунок, напоминающий лист папоротника. При хроническом простатите наблюдаются различной степени нарушения структуры кристаллов вплоть до их отсутствия. Существует мнение, что кристаллизация секрета предстательной железы зависит от функционального состояния предстательной железы и уровня насыщенности организма андрогенами (мужскими половыми гормонами).

Симптом кристаллизации секрета-форма выпадающих кристаллов хлорида натрия зависит от свойств секрета предстательной железы. Исследование симптома «Папоротника» проводят, добавляя каплю 0.9% раствора натрия хлорида к полученному секрету простаты, с дальнейшим просмотром после высыхания под микроскопом.

Определение характера кристаллизации секрета предстательной железы является одним из методов оценки эндокринной функции яичек. Методика по И.И. Ильину, Ю.Н. Ковалеву 1971 заключается в следующем. Каплю секрета предстательной железы наносят на тщательно обезжиренное стекло и высушивают при комнатной температуре, затем добавляют каплю изотонического раствора натрия хлорида и высушивают при комнатной температуре повторно, микроскопируют при малом и большом увеличении. Степень нарушения кристаллизации секрета оценивается по А. Н. Демченко (1966). У здоровых мужчин репродуктивного возраста кристаллизация секрета предстательной железы характеризуется типичным феноменом листа папоротника (3+). Андрогенная недостаточность или наличия простатита дают различные степени нарушения структуры кристаллов вплоть до их отсутствия. При наличии простатита важное значение для выявления бактериальной флоры имеет посев секрета предстательной железы или третьей порции мочи.

1965-Украина, Харьков.

1965-Вартапетов В.А. Демченко А.Н. Климакс у мужчин. 1965. 244с.

Авторы установили, что имеется прямая зависимость между функциональным состоянием предстательной железы и характером кристаллизации ее секрета.

1965-Вартапетов В.А. Демченко А.Н. Новый тест для качественного определения инкреторной активности мужских половых желез по характеру кристаллизации секрета предстательной железы. Проблемы эндокринологии горонотер. 1965. Май-июнь. 11(3). С.4-5.

1971-Челябинск

Ильин И.И. Ковалев Ю.Н.

Тест кристаллизации секрета простаты в диагностике хронического простатита. Урология и нефрология. 1971. 36. №2. с.40-43.

1973-Песин А.Л. Метод выполнения теста кристаллизации секрета предстательной железы. Урология и нефрология. 1974. 5. с.62-63.

1974-Песин А.Л.

О методике проведения теста кристаллизации секрета предстательной железы. Урология и нефрология. 1974. №5. с.62-63.

1973-Лопатин А.И. Лужняк М.Ф.

О значении тестов на активные лейкоциты в моче и кристаллизацию секрета простаты в диагностике хронического простатита. Урология и нефрология. 1973. №4. с.43-46.

1973-Юнда И.Ф. Кушнирук Ю.И. Мазур И.Я.

Феномен кристаллизации секрета простаты как показатель функциональных нарушений при хронических простатитах. Клиническая хирургия. 1973. №8. с.31-34.

1974- Boneff A.N. (Bulgary) On a phenomenon of crystallization of the prostate exprimate. C R Acad Bulg Sci. 1974; 27(12): p.1739-1742.

1975-Каплун М.И. Рудерман С. Клиническое значение теста кристаллизации секрета предстательной железы. Советская медицина. 1975. 7. с.89-92.

1977-Нежков Н.С. Кристаллообразующая способность секрета простаты расстройства эякуляции в постгонорей простатита. Вестник дерматологии и венерологии. 1977. №11. с.83-85.

1988-Екатеринбург, УГМА

Скидан Н.И. Кононенко Е.В. Аковбян В.А.

Структурные характеристики жидкокристаллических фаз секрета предстательной железы при простате хламидийной этиологии. Вестник дерматологии и венерологии. 1988. №1.+

2001-Москва, НИИ Урологии

Шубин С.В. Шатохина С.Н. Лопаткин Н.А. Шабалин В.Н.

Системная организация секрета предстательной железы в диагностике и лечении заболеваний простаты. Конференция. Москва. 2001.

Шубин Сергей Викторович

Диагностика хронического простатита и особенности его течения в пожилом возрасте. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2003.

2009-Украина, Харьков, ХМАПО

Россихин В.В. Романюк А.Ю. Куратова Н.В. Наумнко А.П. Суххомлин С.А.

Кристаллизация секрета предстательной железы-один из тестов оценки гормонального статуса. 2009.

На тщательно обезжиренное стекло одной и той же пипеткой наносят 3 одинаковые капли секрета простаты. После высушивания при комнатной температуре той же пипеткой добавляют капли физиологического раствора поваренной соли в соотношении 2:2, 1:1, 1:2. После повторного высушивания при комнатной температуре препарат исследуют под микроскопом при малом и большом увеличении. Степень нарушения кристаллизации секрета оценивали по А. Н. Демченко (1966).

6.21 Кристаллизация раневого отделяемого.

1989-Екатеринбург, УПИ

Минц Р.И. Скопинов С.А. Яковлева С.В. и др.

Формирование жидкокристаллических структур в тканевой жидкости в процессе заживления раны в условиях периодического облучения гелий-неоновым лазером. Биофизика. 1989. т.34. №6 с.1060-1062.

Минц Р.И. Скопинов С.А. Яковлева С.В. и др.

Трансформация жидкокристаллических комплексов в биологических жидкостях организма при локальном стимулировании процесса заживления гнойной раны в эксперименте. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1989. 4. №06. с.35-37.

Кристаллические структуры в раневом отделяемом исследовались методом закрытой капли. Изучение кристаллов проводилось с помощью поляризационной микроскопии.

1999-Москва, НИИ Геронтологии.

Кокорева С.А. Шатохина С.Н. Шабалин В.Н. Зенгер В.Г.

Способ прогнозирования исхода течения раневого послеоперационного процесса. Патент 2142635. 1999.

Проводят исследование в поляризованном свете анизотропных текстур высушенного биологического материала, а именно отделяемого раны в количестве 10-100 мкл, при этом его смешивают с 0,1-0,25 мл физиологического раствора хлорида натрия и высушивают в форме капли на открытой поверхности при 20-30°. Причем поляризационно-оптическое исследование проводят при образовании стекловидного края по периметру капли и при наличии вторичных текстур прогнозируют положительный исход заживления раны, а при наличии атипичных прогнозируют осложнение заживления раневого процесса.

Шабалин В.Н. Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. Москва. Хризостом. 2001. 304 с

Исследование раневого отделяемого проводилось методами тизиографии (открытая капля) и метод закрытой капли. При тизиографическом исследовании использовался 0.9% раствор хлорида натрия.

Шатохина С.Н. Никитин А.А. Леошко М.В.

Морфологический маркер анаэробной инфекции при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области. Альманах клинической медицины. 2008. №17-2. с.283-286.

Шатохина С.Н. Никитин А.А. Леошко М.В.

Способ диагностики анаэробной инфекции. Патент 2352937. 2009.+

Способ заключается в микроскопическом изучении высушенной после нанесения на прозрачную поверхность капли смеси раневого отделяемого с физиологическим раствором хлорида натрия в соотношении 1:(1-2), которую перед проведением исследования выдерживают в термостате при 37-37,5°C. При наличии пузырьковых образований диагностируют анаэробную инфекцию.

6.22 Кристаллизация асцитической жидкости.

Асцитическая жидкость образуется в брюшной полости.

1977-Москва, МОНИКИ

Мороз Л. А. Кристаллографический метод при заболеваниях центральной нервной системы. Методические указания. Москва. Усовершенствовали метод для исследования различных биологических субстратов и жидкостей в диагностике ряда патологических состояний (спинномозговая жидкость, моча, мокрота, слюна, плевральная и асцитическая жидкость, кусочки опухоли).

Сидоренко Ю.С. Неродо Г.А. Голотина Л.Ю. Ушакова Н.Д. Меньшенина А.П. Шихлярова А.И. Куркина Т.А. Леонтьева Д.В.

Способ прогнозирования эффективности противоопухолевого лечения. Патент 2411913. 2011.+

Для прогнозирования эффективности противоопухолевого лечения исследуют экссудат из брюшной полости. Методом фильтрационной детоксикации получают белковый концентрат асцитической жидкости, используемый для экстракорпоральной инкубации с цитостатиками и проведения внутрибрюшинной химиотерапии. Предварительно определяют тип структуропостроения твердотельной фазы концентрата и устойчивость системных и подсистемных признаков. Сохранение физиологически устойчивого радиального или частично радиального типа фазы концентрата асцитической жидкости с формированием мономорфных отделностей и конкреций является прогностическим признаком максимальной эффективности аутоасцитохимиотерапии-полной регрессии опухоли. Патологически неустойчивый иррадиальный и циркулярный тип фазы белкового концентрата с полиморфными структурами отделностей и конкреций определяет прогноз эффективности лечения в виде частичной регрессии опухоли. Патологически устойчивая структура с иррадиальным, циркулярным типом и типом «двойной фазы» без сохранения подсистемных признаков конкреций и отделностей указывает на соответствие эффекту стабилизации опухолевого роста.

6.23 Кристаллизация секрета потовых желез.

Секрет потовых желез (пот) вырабатывается потовыми железами. Состав пота:

Вода-98%,

Сухой остаток-2%.

2003-Киров-КГМА

Камакин Н.Ф. Мартусевич А.К,

Характеристика тезиокристаллоскопического портрета биологических жидкостей организма человека в норме и при патологии. Вестник новых медицинских технологий. 2003. т.10. №4. с.57-59.+

6.24 Кристаллизация экссудата с кожи.

Плаксина Г.В. Римарчук Г.В. Щеплягина Л.А. Масликова Г.В. Щербакова М.Ю.

Способ определения патологии желудочно-кишечного тракта ребенка, подвергшегося влиянию малых доз радиации. Патент 2109281. 1998.

Способ определения патологии желудочно-кишечного тракта ребенка, подвергшегося влиянию малых доз радиации основан на сочетанном исследовании в слюне твердо-и жидкокристаллических структур. Слюна собирается микрометодом и помещается на стеклянную подложку. Одна проба слюны остается открытой для исследования твердых кристаллов с NaCl, другая закрывается покровным стеклом для исследования жидких (анизотропных) кристаллов. Оцениваются морфотипы на световом микроскопе, при этом жидкокристаллические структуры помещают между скрещенными поляризационными пленками. Обнаруживается разветвленная или линейная система кристаллизации в первой пробе и увеличение по сравнению с нормой жидкокристаллических структур, их толщина и диаметра более 1 мкм/во второй пробе.

Исследования экссудата проводились с места локального асептического воспаления, вызванного скарификацией эпидермиса кожи в виде густой переплетающейся сети размером 1,51,5 см². На один угол скарифицированного участка накладывали беззольный круглый бумажный фильтр диаметром 0,3 см. Весь скарифицированный участок плотно закрывали 1/3 предметного стекла, обработанного спиртом. Стекло закрепляли лейкопластырем и снимали его через 8 ч (нейтрофильная фаза защиты) и 24 ч (макрофагально-лимфатическая фаза). Наложенный на скарификационную зону бумажный фильтр сразу же пинцетом помещали в 0,5 мл 0,9%-ный раствор NaCl, налитый в пластиковую пробирку. Через 2 ч нахождения в растворе из экстрагированной жидкости приготавливали препараты по описанной выше методике, но без разведения

6.25 Кристаллизация фолликулярной жидкости.

Фолликулярная жидкость (liquor follicularis)-это жидкость, которая заполняет фолликул.
2011-Иваново-ИГУ

Жарова М.А, Усольцева Н.В. Посисеева Л.В. Холодков И.В.

Упорядоченные структуры в открытых системах биологических жидкостей. Конференция. 2011. В работе исследуется кристаллизация цервикальной слизи, плазма и сыворотка крови, лейкоцитов крови, нейтрофилов периферической крови, спермы и фолликулярной жидкости.

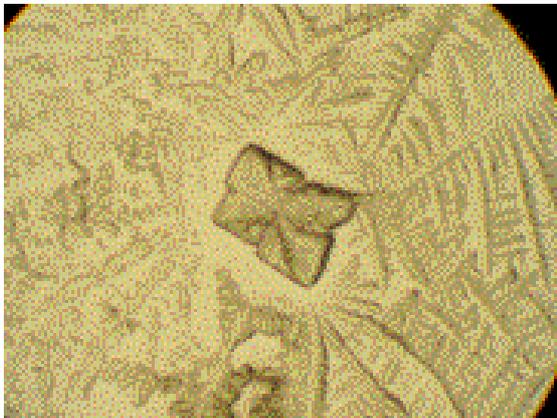


Рис. 6-25-1. Кристаллограмма фолликулярной жидкости.

2009-Нижний Новгород-НГМА

Хрулева Н.В.

Исследование морфологической картины фолликулярной жидкости. Аспирантский вестник Поволжья. 2009. №7-8.+

6.26 Кристаллизация биожидкостей, получаемых из тканей.

1939-Morris D.L. Morris C.T. Specific Effects of certain Tissue Extracts on the Crystallization Pattern of Cupric Chloride. Journal of Physical Chemistry. Vol.43. No.5. May 1939.

1981-Москва-МОНИКИ

Мороз Л.А. Теодор И.Л. Брык И.Л. и др

Кристаллографический метод исследования биологических субстратов. Методические рекомендации МЗ РСФСР. МОНИКИ. Москва. 1981. 22 с

Рассматривается кристаллографическое исследование спиртовых вытяжек из опухолевой ткани. Кусочек ткани весом 2 г. Измельчают, смешивают и растирают счечным песком (очищенным, вымытым и прокаленным) в соотношении 1:2. Затем добавляют 96 градусный спирт в соотношении 1:10 и тщательно растирают. Полученную смесь отавляют в обычных условиях при комнатной температуре на 1,5 часа. Затем фильтруют через фильтровальную бумагу. 2мл фильтрата используют для выращивания кристаллов.

2007-Санкт-Петербург-НИИ ЛОР

Захарова Г.П. Шабалин В.В. Янов Ю.К. Тырнова Е.В. Клячко Л.Л. Шабалина О.Н.

Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования. Патент 2293324. 2007.

Способ получения биологической жидкости для морфологического исследования включает получение из полипной ткани верхних дыхательных путей или слизистой оболочки верхних дыхательных путей жидкого субстрата путем гомогенизации, который затем центрифугируют 15 минут со скоростью 900g, а полученную надосадочную жидкость в объеме 2,0-2,5 мкл наносят на поверхность стекла в виде капли и высушивают ее методом клиновидной или краевой дегидратации до получения структуры твердой фазы.

2007-Астрахань-АГТУ

Каниева Н.А. Аюпова А.К.

Способ оценки токсического действия химических веществ на органы и ткани рыб. Патент 2258926. 2005.

Способ оценки токсического действия химических веществ на органы и ткани рыб включает микроскопическое исследование гомогенатов органов и тканей рыб, подвергшихся действию экзогенных факторов химической природы, при котором исследуемый гомогенат в форме капли наносят на поверхность предметного стекла, высушивают при комнатной температуре в течение суток, затем просматривают полученные образцы в поляризованном свете и при появлении цветных анизотропных образований проводят оценку о токсичности химических веществ.

Кузьмина Л.Р. Каниева Н.А.

Действие факторов окружающей среды на морфоструктурные особенности органов и тканей коров красной степной породы. Вестник АГТУ. 2007. №4. с.117-120.

Изучалась кристаллизация гомогенатов, полученных из тканей внутренних органов (печень, почки, мозг, мышцы) животных.

2013-Ростов на Дону, РНИИОИ.

Бордюшков Юрий Николаевич. Способ получения биологических жидкостей из тканей внутренних органов. Патент 2484538. 2013. + Навеску ткани внутренних органов в виде навески 1,0 г замораживают при -18°C. Далее гомогенизируют в ступке с добавлением 0,5 мл деионизированной воды. затем вновь замораживают при -18°C. В замерзший гомогенат вводят электрод ультразвукового аппарата и подвергают ультразвуковому воздействию в течение нескольких секунд частотой 44,4 кГц, амплитудой 30-50 мкм до расплавления гомогената. После этого гомогенат центрифугируют при +25°C в течение 20 минут с частотой 10.000 g. Получившийся супернатант набирают в лабораторную пипетку и каплю жидкости 2,5 мкл наносят на обезжиренное предметное стекло. Через 24 часа после высыхания препарат микроскопируют с оценкой твердой фазы биологической жидкости-фации.

6.27 Кристаллизация биожидкостей животных.

6.28.1 Кровь животных.

1988-Нижний Новгород-НГУ

Тахтаев Ф.Х. Тахтаева Д.Ф.

Способ определения токсичности крови рыб. Патент 2108580. 1988.

Сыворотку крови рыб смешивают с раствором альфа-аминоуксусной кислоты и выдерживают. После этого проводят кристаллографическое обследование полученных изменений. При появлении центров кристаллизации различной формы, объема и длины, а также образований в форме налета диагностируют токсичность крови.

Тахтаев Ф.Х.

Токсикологическое состояние сыворотки крови рыб. Вестник. 2001. №1. с.144-146.+

1989-Санкт-Петербург, ВМА

Кидалов В.Н. Лысак В.Ф. Бубнов В.А.

Видовые особенности тизмограммы сыворотки крови человека и лабораторных животных.

Материалы науч. конференция «Проблемы донозологической дигностики». Л. АН СССР. Наука. 1989. с.237-238.

1993-Екатеринбург, Институт Кардиологии

Антропова И.П. Скопинов С.А.

Исследование жидкокристаллических текстур в плазме и сыворотке крови гамма-облученных экспериментальных животных. Конференция Иваново. 1993. с.57.

2005-Астрахань, АГТУ, Кафедра Зоологии и ботаники

Каниева Н.А.

Влияние нефти на морфофизиологические параметры рыб. Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. 2005. №2 (12)

Козлова Наталья Викторовна

Морфо-физиологические изменения у осетровых рыб на ранних этапах развития под воздействием токсических веществ. Диссертация кандидата биологических наук. Астрахань. 2009. 375с.

Кузьмина Лия Раисовна

Функциональные особенности состояния коров красной степной породы в современных биогеохимических условиях некоторых субрегионов. Диссертация кандидата биологических наук. Астрахань 2010.

Каниева Н.А.

Влияние каспийской нефти на системную организацию сыворотки крови рыб. Вестник АГТУ. Серия Рыбное хозяйство. 2001. №2.

Каниева Н.А. Козлова Н.В. Абдуллаева Д.Р.

Структурирование сыворотки крови и гомогенатов органов рыб в современных экологических условиях и в эксперименте при нефтяной интоксикации. Астрахань. 2012. с.45-47.+

2006-Киров, Вятская государственная сельскохозяйственная академия,
Лаборатория морфологии биосубстратов животных

Жданова О.Б. Мартусевич А.К.

Кристаллографические методы исследования биожидкостей в подборе гомеопатических препаратов при лечении гельминтозов мелких животных. Методические указания. Киров. Вятская ГСХА. 2006. 43 с.

Мартусевич Андрей Кимович

Особенности кристаллогенеза биологических сред человека и животных в норме и при патологии. Диссертация кандидата медицинских наук. 2007.

2005-Нижний Новгород, Нижегородская сельскохозяйственная академия,

Барышев Д.Ю. Пахмутов И.А. Орлов А.А.

Параимунные и кристаллографические исследования крови и мочи у кошек при мочекаменной болезни (МКБ). Материалы XIII Международного Московского конгресса по болезням мелких домашних животных (Москва 23-25 апреля 2005 г.), М. 2005. с.139.+

2006-Екатеринбург, НИИ вирусных инфекций

Мальчиков И.А. Тузанкина И.А. Григорьева Ю.В. Мальчикова Л.П.

Биофизические аспекты кристаллографических исследований вирусных инфекций в эксперименте. Российский биомедицинский журнал. 2006. т.7. с.51. с.508-521.+

В работе исследовались сыворотка крови, ротовая жидкость и моча мышей. Использовались следующие методы кристаллизации: закрытая капля, тезиография с $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, тезиография с NaCl .

2006-Казахстан, Караганда, Государственный медицинский университет,

Абдрахманова Ю.Э.

Тезиография крови самок крыс-отъемышей в динамике однократного введения несимметричного диметилгидразина (НДМГ). Труды конференции. Саратов. 2006.

Кулмагамбетов И.Р. Муравлева Л.Е. Койков В.В. Абдрахманова Ю.Э. и др

Состояние окислительного метаболизма и кристаллообразующие свойства крови экспериментальных животных при интоксикации несимметричным диметилгидразином. Биомедицинская химия. 2007. т.53. №3. с.276-284.

Кулмагамбетов И.Р. Муравлева Л.Е. Абдрахманова Ю.Э. и др.

Влияние несимметричного диметилгидразина на физико-химические свойства плазмы крови экспериментальных животных. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2008. №1. с.32-35

Муравлева Л.Е. Абдрахманова Ю.Э. Ключев Д.А. Утибаева Р.А.

Морфотипы тезиограмм крови крыс-отъемышей при острой интоксикации несимметричным диметилгидразином. Фундаментальные исследования. 2008. 2. с.39-41. +

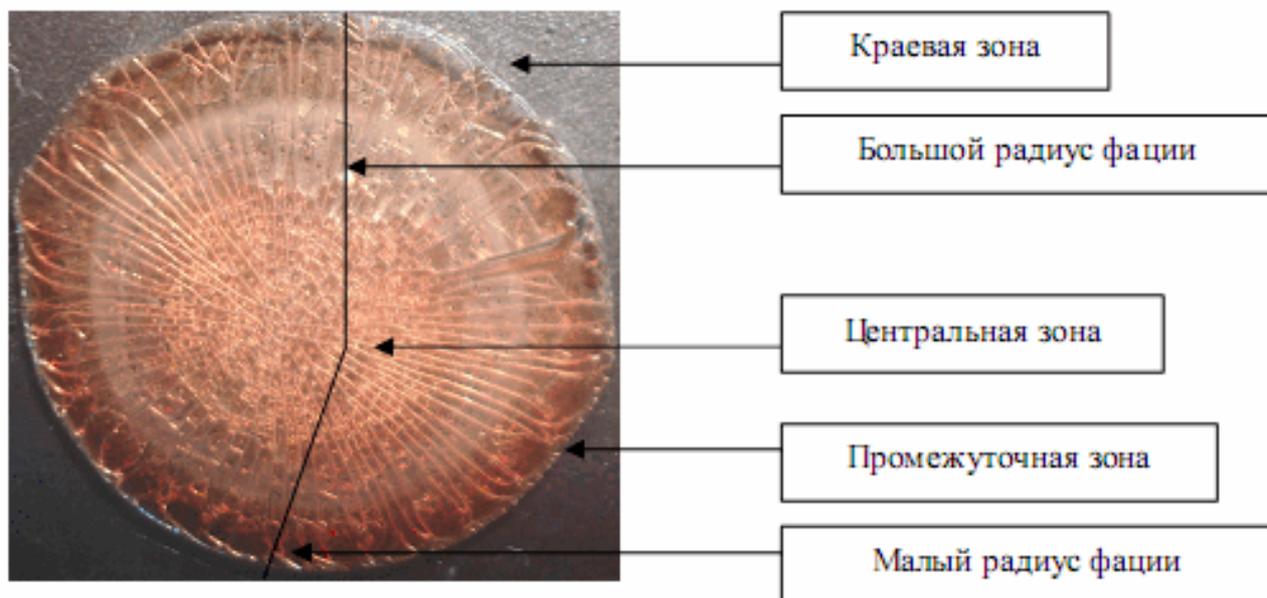


Рис. 6-28-1. Тезиограмма сыворотки крови крыс отъемышей через 3 часа после введения НДМГ.

Абдрахманова Ю.Э.

Влияние биологически активной добавки «Стахис» на тезиографическую картину крови растущих животных после однократного введения несимметричного диметилгидразина. Труды международной конференции Наука: теория и практика. 2008. Прага, 2008. с.22-27

Абдрахманова Ю.Э.

Тезиография крови самой крыс-отъемышей в динаике однократного введения несимметричного диметилгидразина (НДМГ).2008.+

Абдрахманова Ю.Э.

Влияние биологически активной добавки «Стахис» на тезиографическую картину крови растущих животных после однократного введения несимметричного диметилгидразина. Труды международной конференции Наука: теория и практика. 2008. Прага. 2008. с.22-27.+

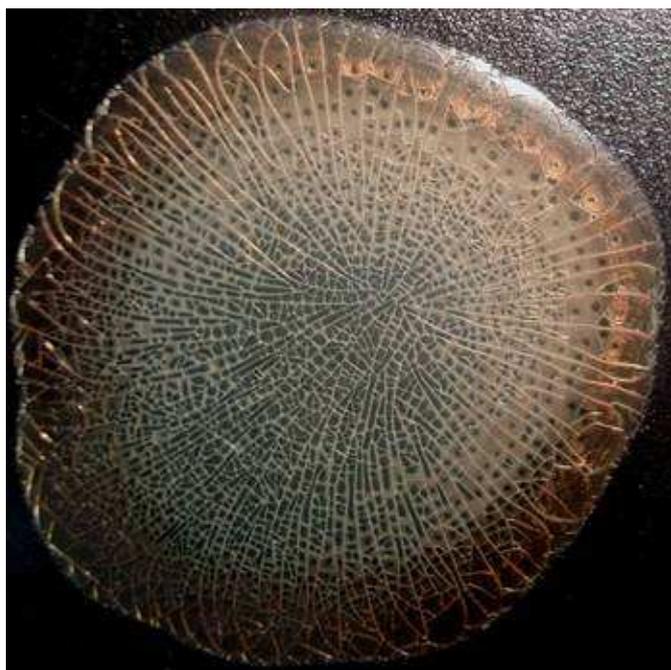


Рис. 6-28-2. Тезиограмма плазмы самок крыс отъемышей в норме.

Муравлева Л.Е. Синявский Ю.А. Сарсенбаев Б.А. Ключев Д.А. Абдрахманова Ю.Э. Утибаева Р.А. Влияние биологически активной добавки «стевия» на структурообразующие свойства крови растущих животных. 2009.+

2006-Нижний Новгород-НГМА, кафедра биологии

Московцева Ольга Михайловна

Влияние янтарной кислоты и ее производных на состояние свободнорадикальных процессов экспериментальных животных. Диссертация кандидата биологических наук. Н.Новгород. 2006. 163 с.

2008-Нижний Новгород-НГМА, кафедра госпитальной терапии.

Кулакова К.В. Щербатюк Т.Г. Клинцева Е.С. Фирсова А.В.

Особенности кристаллооптических характеристик плазмы крови животных с лимфосаркомой Плисса. Конференция Пушино. 2008. с.136.

Клинцова Е.С. Кулиева С.Х. Эрастов И.Е. Щербатюк Т.Г. Борискин В.В.

Исследование методом клиновидной дегидратации плазмы крови при действии термоактивированной воды на организм экспериментальных животных. Астрахань. 2012. с.49-50.+

6.27.2 Слюна животных.

2006-Санкт-Петербург-Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины.

Касумов М.К. Скопичев В.Г. Стекольников А.А.

Кристаллографическое исследование слюны у собак. Материалы научно-практ. конференции «Современные возможности практической ветеринарии». Калининград. 2005. с.17.

Касумов М.К. Жичкина Л.В. Скопичев В.Г. Стекольников А.А.

Клиническое обоснование здоровья животных при анализе кристаллизации слюны собак питомника МВД. Материалы Мат. 3-го Межд. симпозиума «Физиологические основы повышения продуктивности млекопитающих, введенных в зоокультуру». Петрозаводск. 2005. с.171-173.

Касумов М.К. Скопичев В.Г. Стекольников А.А.

Изучение кристаллизации слюны ротовой полости у собак в зависимости от рН. Материалы XIV Межд. Московского конгресса по болезням мелких домашних животных.-Москва, 2006.- с.64-65.

Касумов М.К. Скопичев В.Г. Стекольников А.А.

Кристаллизация слюны собак в норме и при патологии. Материалы Межд. науч. конф. по патофизиологии животных. Санкт-Петербург, 2006. с.13 14.

Касумов Муслим Касумович

Хирургическая патология ротовой полости у собак: новые методы диагностики. Диссертация кандидата ветеринарных наук. Санкт-Петербург. 2006.

2010-Москва-Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии.

Карпова Елена Александровна

Клинико-рентгенографическая диагностика и оперативное лечение пульпита коренных зубов у собак. Диссертация кандидата ветеринарных наук. Москва. 2010.

2010-B.Pardo-Carmona, M.R. Moyano, R. Fernandez-Palacios, C.C. Perez-Marin

Кристаллизация слюны как способ определения оптимального времени вязи сук. Journal of Small Animal Practice (2010) 51, p.437-442.+

2011-Элиста-Калмыцкий Государственный Университет

Лазько М.В, Габунщина О.Д.

Использование морфологического анализа сыворотки крови верблюдов бактрианов калмыцкой породы в селективно-племенной работе. Естественные науки. 2011. №1 (34). С.165-172.

Габунщина Ольга Даниловна

Морфологические и биохимические показатели крови верблюдов калмыцкой породы разного пола и возраста в связи с сезонами года. Диссертация кандидата биологических наук. Боровск. 2012.

6.27.3 Кристаллизация яичного белка.

Кристаллизацию яичного белка используют как модельную биожидкость.

Рапис Е.Г. Симметрия и самоорганизация белка. Москва. 2010.-в работе исследовалась кристаллизация яичного белка.

Состав яичного белка: вода (85%), белки (12,7%), жир (0,3%), углеводы (0,7%). Свободный CO₂-53 мг (в виде микропузырьков). По мере старения белка свободный CO₂ из него выходит, и белок становится все более прозрачным, теряя свой начальный мутноватый желто-зеленый оттенок.

Свежий белок в воде не тонет, так как незначительно высокая плотность белка по сравнению с плотностью воды компенсируется выталкивающей силой, создаваемой микропузырьками CO₂. При хранении CO₂ выходит, и белок начинает тонуть. Свежий белок-плавает, старый белок-тонет.

Свойства яичного белка:

Плотность-1,035-1,040 г/см³

Поверхностное натяжение-50-55 дн/см²

Температура коагуляции-57-60 градусов

Вязкость-52-56 пуаз

Коэффициент рефракции-1,3546-1,3550

Температура замерзания-0,42-0,46 градусов

Содержание связанной воды-24-27%

Содержание свободного CO₂-53-57 мг

6.27.4 Кристаллизация молока.

2009- Kahl J, Busscher N, Doesburg P, Mergardt G, Huber M, Ploeger A. First tests of standardized biocrystallization on milk and milk products. *European Food Research and Technology*. 2009; 229(1): p.175-178.

6.27.5 Кристаллизация различных веществ.

1976-Ашхабад-НИИ Глазных болезней

Рапис Е.Г.

Микрокристаллооптический метод способ использования стекловидного тела человека и животных в норме и при гемофтальме. Вестник офтальмологии. 1976. №4. с.62-67.

2007-Киров-Вятская государственная сельскохозяйственная академия,

Жданова Ольга Борисовна. Паразитозы плотоядных (патогенез, иммуноморфология и диагностика). Диссертация доктора биологических наук. Москва. 2007.

Впервые выполнен сравнительный анализ кристаллогенеза некоторых биосубстратов животных (моча и копрофильтрат мышей, крыс и собак, сыворотка хоря), здоровых и зараженных гельминтами, показано межвидовое их отличие.

2012-Белоруссия-Минск-БГМУ

Походенько-Чудакова И.О. Крупченко М.С. Гончар Ф.Л.

Соответствие показателя микрокристаллизации биологических жидкостей у экспериментальных животных с моделью фурункула в области головы и шеи. Инновации в стоматологии: материалы VI съезда стоматологов Беларуси (Минск, Беларусь, 25-26 октября 2012 г.). Минск: Филиал №1 ОАО «Красная звезда», 2012. с.477-479.

6.28 Изучение растений методом кристаллизации.

1920-Steiner Rudolf, Германия, Берлин

Рудольф Штейнер (Steiner Rudolf) (1861-1925) предложил метод «чувствительной кристаллизации» (sensitive crystallization) (тезиографический метод) для регистрации и изучения «эфирных сил» растений. (Rudolf Steiner. Copper chloride crystallization of blood).

Кристаллизация проводится в климатической камере, в которой на одном уровне могут поддерживаться температура и влажность воздуха, что обеспечивает одинаковые и постоянные условия эксперимента. На тщательно очищенные стеклянные пластинки наносят 5-6 мл раствора хлорида меди (5%). При температуре +30°C для всего процесса кристаллизации необходимо 15-16 часов. В течение этого времени вода медленно испаряется. Раствор становится насыщенным, через некоторое время перенасыщенным, в результате этого выкристаллизовывается хлорид меди. Игольчатые кристаллы могут быть короткими или длинными. По всей площади неравномерно распределены небольшие скопления этих игольчатых кристаллов различной величины и звездчатой формы. Этот кристаллический рисунок характерен для хлорида меди.

Если проводится кристаллизация хлорида кальция с добавлением тканевой жидкости (сока) растений, то используют следующую методику: к определенному количеству тканевой жидкости растений (или водного экстракта из части растения) добавляется определенное количество раствора хлорида меди (5%). На каждую стеклянную пластинку наносят 5 мл этой смеси. Пластинки помещают в климатическую камеру. При постоянных условиях испаряется вода. Затем изучается строение кристаллов.

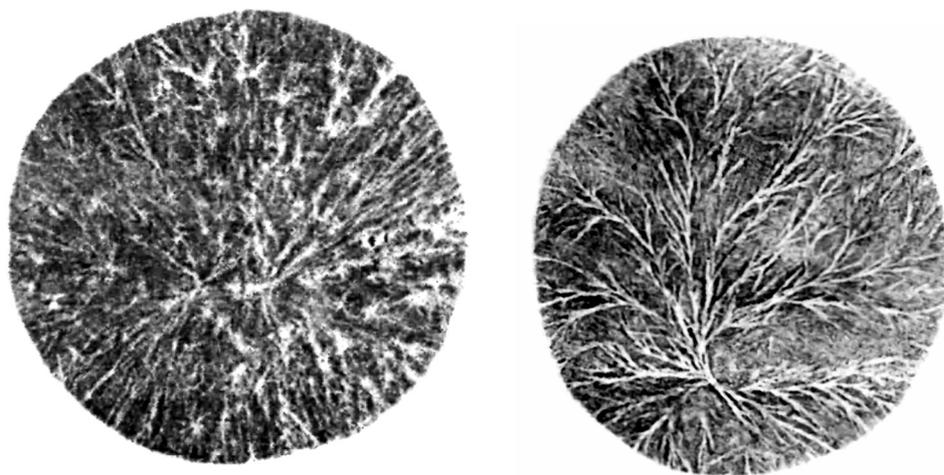


Рис. 6-29-1. Кристаллизация хлорида меди без добавок и с добавлением водного экстракта пшеничной муки.

Параллельно процессу созревания растений происходят определенные изменения в кристаллическом рисунке. Игольчатые разветвления приобретают округлую форму и гармонично распределяются по всей пластинке. Появляется определенный тип разветвления. Если красная свекла зрелая, то выступает хорошо сформированный специфический игольчатый узор.

Дальнейшие исследования во время хранения растений показали, что параллельно с медленным распадом происходят определенные изменения в кристаллическом рисунке. Постепенно игольчатый узор теряет свою строгую и точную форму и распадается. Игольчатые разветвления постепенно становятся нетипичными. Общая структура разрушается.

Приведенные выше описания взяты в основном из книги Магды Энгквист (Engquist) «Формообразующие силы живого» (Франкфурт М. 1970). Продолжение этой книги вышло в 1975 году под названием «Физические и жизнеобразующие силы в растениях».

-Франс Карлгрен. Антропософский путь познания. Москва. Издательство «Алфавит». 1991.

Исследования в области чувствительной кристаллизации для контроля качества сельскохозяйственной продукции проводятся с 1913 года до настоящего времени в Institute for Contextual Sciences. В Швейцарии, в городе Дорнах (Dornach) находится Гетеанум (Goetheanum)-Всемирный центр Антропософского движения, названный в честь Гете. В Гетеануме находится институт Forschungsinstitut am Goetheanum (Institute for Contextual Sciences). В институте имеется лаборатория по исследованию чувствительной кристаллизации (Laboratory for Sensitive Crystallization).

1965-Краснодар. Кирлиан Семен Давидович. На водных вытяжках желудка и плодов каштана замешивал гипс. После кристаллизации гипса получалось упорядоченное расположение кристаллов, соответственно похожее на листья дуба и каштана.

1990-Киев, Киевский институт усовершенствования врачей.

Гриценко Елена Николаевна.

1990-Гриценко Е.Н. Растительные полисахариды и биологически активные вещества фенольной, лактонной и пиразолоновой природы в модельных системах и лекарственных средствах. Диссертация доктора фармацевтических наук. Киев. 1990. 228с.

1989-Гриценко Е.Н. Курик М.В. Способ определения биологической доступности и стабильности лекарственных препаратов. А.с. №1694142. 1989. Опубл. 30.11.91. Бюл. №44.

Изобретение относится к медицине и касается способа определения биологической доступности и стабильности лекарственных препаратов. Способ осуществляется путем определения фазовой структуры микропрепарата визуально, под микроскопом в обычном, затем в поляризованном свете и по характеру упорядоченности зон, выявленных визуально, особенностям оптической изотропной кристаллизации в обычном свете и /или оптически анизотропной кристаллизации в поляризованном свете/ делают заключение о биологической доступности и стабильности препарата.

2006-Гриценко Е.Н. Духовные аспекты практической деятельности врача и провизора. Львов. 2006. 190с.++

Анализируются структуры, возникающие при высыхании капли жидкого лекарственного средства или водной дисперсии твердых лекарственных форм. Исследовалась микроструктура нескольких серий сока подорожника. Сок имел высокоупорядоченную, но изменчивую по сезонам структуру. Фрактальность препарата имела свои особенности в разное время года. В январе-марте след высыхающей капли имел гелевую матрицу и структурировался фрактальными образованиями по типу «цетрарии». В апреле-мае преобладали гелево-мицеллярные структуры по типу «папоротника» или «мороза на оконном стекле». В жаркое время года (июнь-август) структура подорожника была сплошь жидкокристаллической, упорядоченной в сферолиты. С наступлением осени она постепенно преобразовывалась в гелевую структуру с редкими, но очень крупными мицеллярными образованиями по типу «снежинок».

2007-Кемерово, КГУ.

Сарсацкая А.С. Биоэкологическая оценка зеленых насаждений и их роль в трансформации серосодержащих поллютантов промышленного города. Вестник молодых ученых МГУ. Вып.3. 2007. с.250-253.

Сарсацкая А.С. Погуляева Н.С. Тезиграфия, как один из интегральных методов фитоиндикации городской среды. Астрахань.2010.с.150-153.+

Сарсацкая А.С. Погуляева Н.С. Биотестирование и определение качество городской среды с помощью древесных растений. Труды конференций. Томск. 2010. с.302-304.

В работах проводилось измельчение листьев и получения из них биожидкость. Исследования проводились методом тезиографии с использованием водного раствора дихлорида меди.

2011-Кемерово-Кузбасская государственная педагогическая академия,
Аксенова Д.А. Алехина О.А. Васильев А.А. Иванчихин В.Г.

Исследование влияния физических факторов на состояние ценопопуляций посредством тезиокристаллографии в фитотестировании. 2011.

2013-Москва-фирма «Флобения»

Проводилось исследование косметических кремов «Флобения» и их компонент (вода, эмульгатор, экстракты различных растений) методом открытой и закрытой капли. Так же проводились сравнительные кристаллографические исследования с кремами других производителей.

Глава 7. Влияние овуляции на кристаллизацию различных биожидкостей.

7.1 Тест на беременности по капле слюны.

Связь кристаллизации слюны в виде листьев папоротника с овуляцией обнаружили в 1957 году и назвали «феноменом папоротника», или метод папоротника.

Капля слюны наносится на предметное стекло и высушивается. Возможны три случая:

1-точечная структура без линий и штрихов. Это неблагоприятный для зачатия период.

2-структура папоротника, линейно-штриховая структура, напоминающая листья папоротника. Это благоприятный для зачатия период (период овуляции).

3-переходная структура-папоротниковая структура слабо выражена. Это переходный период возможно зачатие.

Отсутствие папоротниковой структуры в обычные для ее появления дни свидетельствует о наличии беременности.

Данный метод основан на том, что в период овуляции (середина менструального цикла) уровень эстрогенов достигает максимума. Стимуляция эстрогенами вызывает выделение слюны с повышенным количеством хлорида натрия. Чем выше концентрация соли-тем отчетливее проявляется кристаллическая структура в виде папоротника. Таким образом в благоприятные для зачатия дни в микроскоп видны линейные кристаллы в виде папоротника. Папоротниковые структуры появляются за трое суток до овуляции, и исчезают через двое суток после овуляции.

Отсутствие папоротниковой структуры в обычные для ее появления дни свидетельствует о наличии беременности.

В слюне происходит циклическое изменение концентрации ионов K^+ и Na^+ . В день овуляции концентрация эстрогенов и $NaCl$ достигает максимума. По этому показателю все пациентки разделяются на две группы с прямо противоположной динамикой. Изменение кристаллизации происходит в результате изменения коллоидов слюны и солей, ($NaCl$, KCl , KBr) с катаболитами эстрогенов и прогестерона.

Связь кристаллизации слюны в форме папоротника с приближающейся овуляцией была впервые обнаружена в 1957 г. учеными С.Andreoli и M.Della Porta. Более детальные исследования были проведены J.Biel Casals в 1968 г. который, обследовав 493 образца слюны, пришел к выводу, что интенсивность кристаллизации прямо зависит от приближения овуляции. В течение первой половины менструального цикла уровень эстрогенов постепенно повышается, достигая пика к моменту овуляции, после чего резко снижается. Стимуляция эстрогенами вызывает выделение слюны с повышенным количеством хлорида натрия, концентрация которого достигает максимума в день овуляции. Повышение концентрации хлорида натрия в слюне приводит к его кристаллизации. Чем выше концентрация соли-тем отчетливее проявляется кристаллическая структура. **Дендриты-это кристаллы $NaCl$.**

Картина кристаллизации слюны и мазка цервикальной слизи происходят сходным образом. При нормальной функции яичников феномен кристаллизации цервикальной слизи наблюдается, на 5-6-й день менструального цикла и достигает полного развития в период овуляции. Чем ближе к моменту овуляции, тем больше кристаллизация слизи напоминает лист папоротника. С началом прогестероновой (лютеиновой) фазы цикла, уже через 24-48 ч после овуляции, картина меняется, «лист папоротника» начинает фрагментироваться, и к 21-22-му дню мазок шейной слизи становится аморфным.

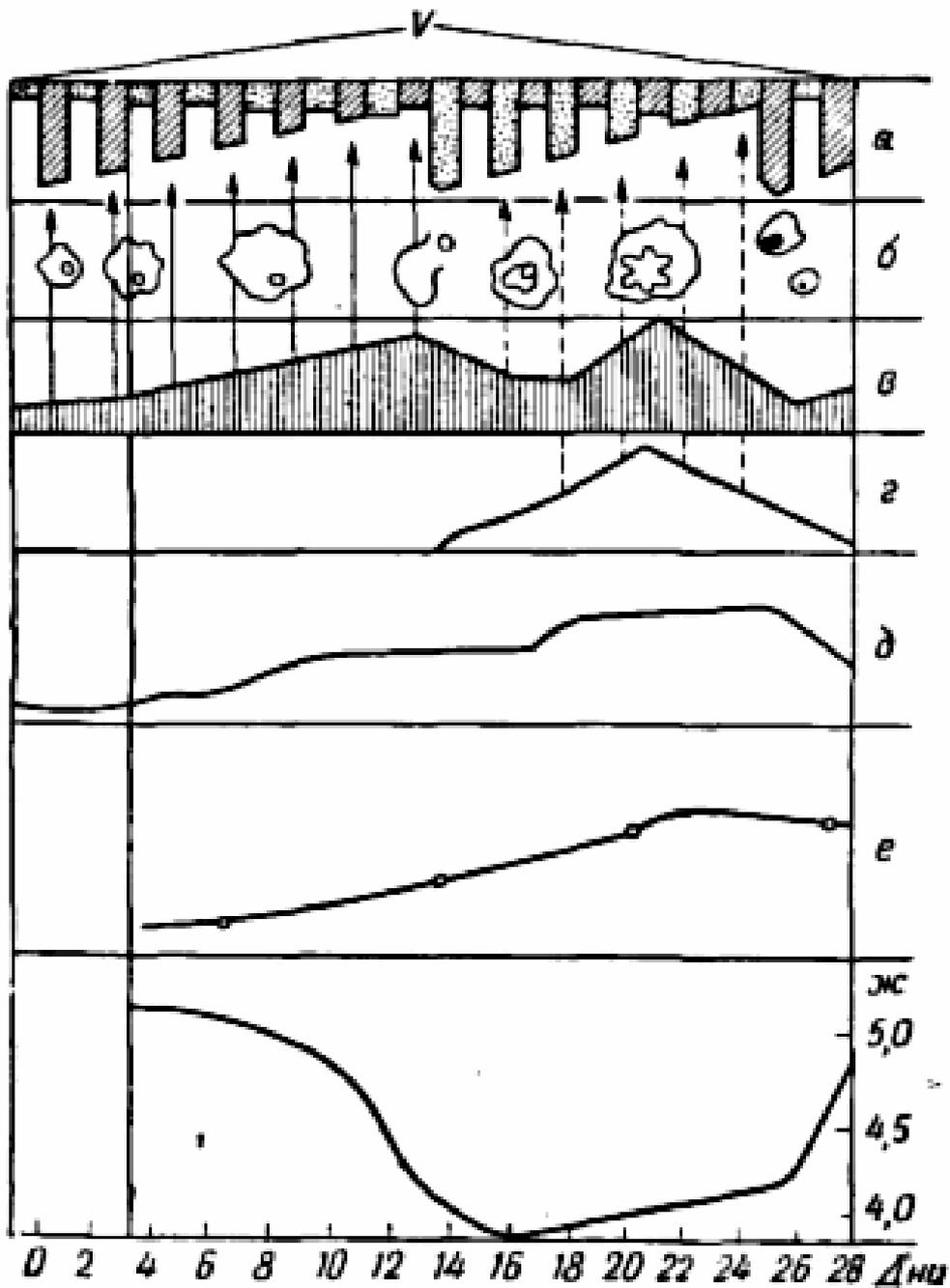


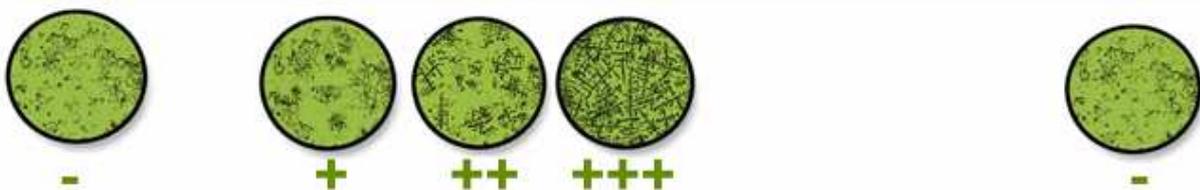
Рис. 7-1-1. Физиологические изменения в процессе овариально-менструального цикла (по Нибургу).

- А-гонадотропные гормоны (фолликулостимулирующий гормон и гормон желтого тела),
- Б-активность яичников,
- В-эстрогены,
- Г-прогестерон (максимум на 21-й день),
- Д-эндометрий,
- Е-содержание гликогена в тканях влагалища,
- Ж-рН влагалищного секрета.

День цикла	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Фаза цикла	Фолликулиновая														Лютеиновая													
Фертильность	Нефертильный период								Фертильный период								Нефертильный период											
Развитие фолликула																												
Уровень секреции яичниковых гормонов	эстрогены														прогестерон													
Базальная температура	36,6 °														37 °													
Слизь	Менструация				Незначит. количество				Большее мутная липкая				Много прозрач. тягучая				Незначительное количество											
Выраженность феномена кристаллизации слюны: микр. картина, усл. обозн.																												
День цикла	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28



МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ 28 ДНЕЙ



Менструальный цикл

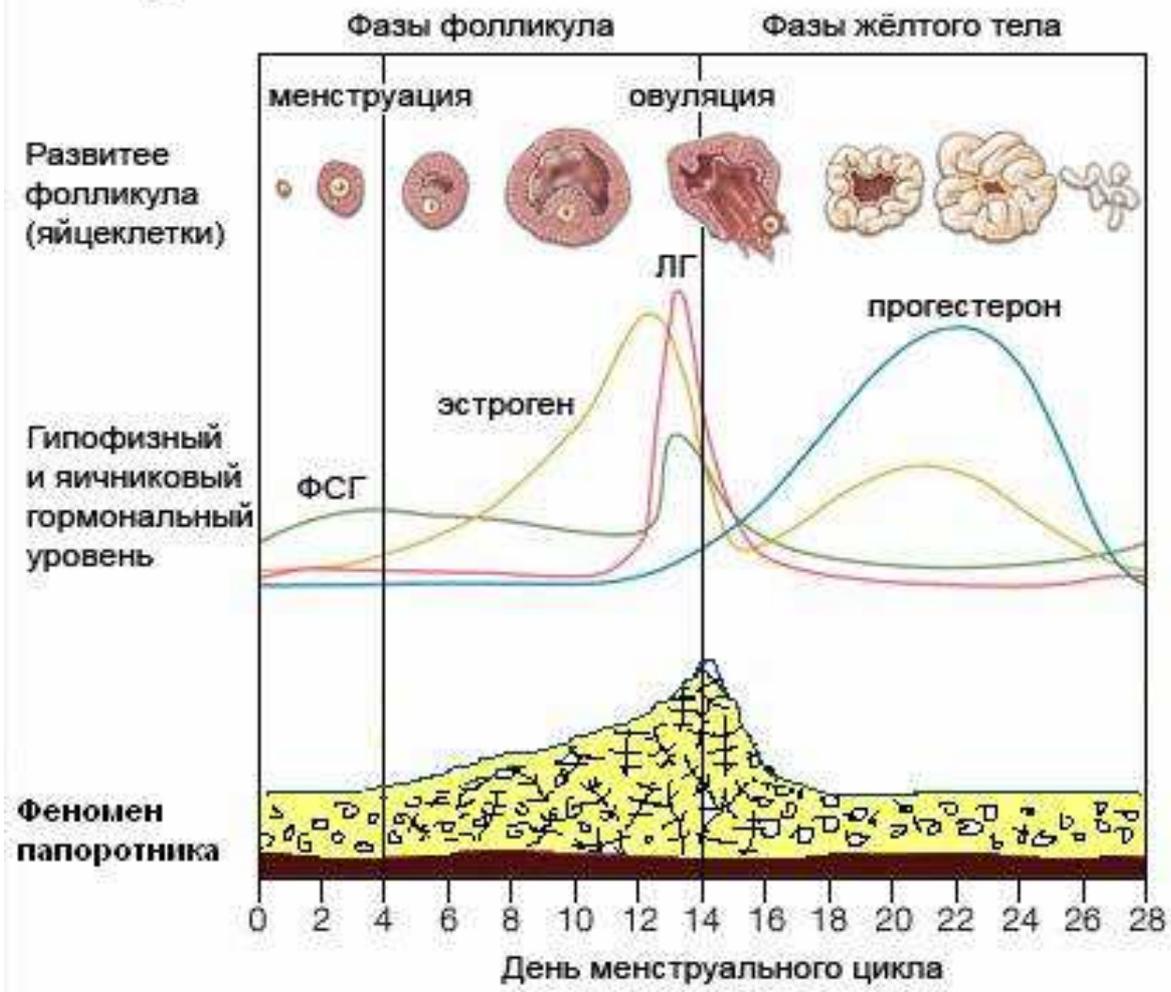
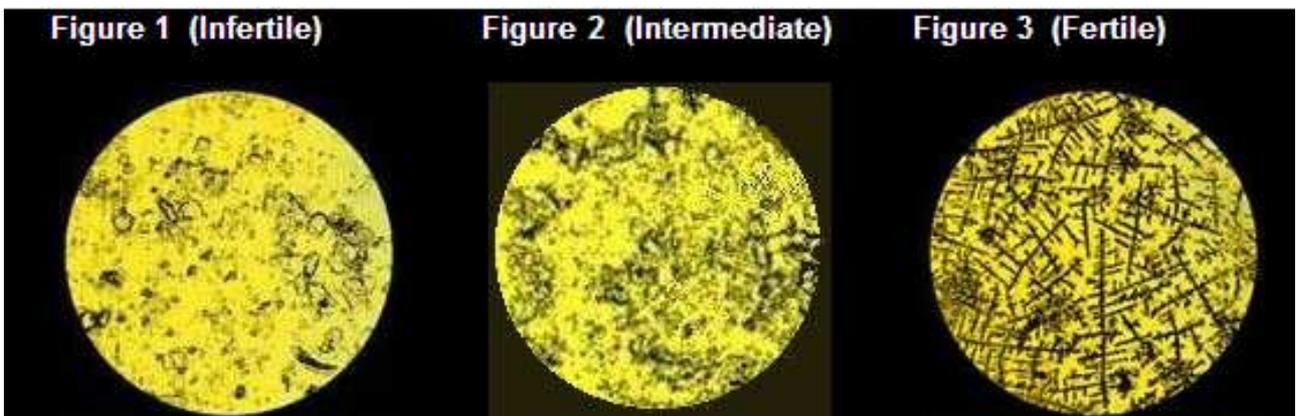


Рис. 7-1-2. Зависимость кристаллограммы слюны от дня менструального цикла.



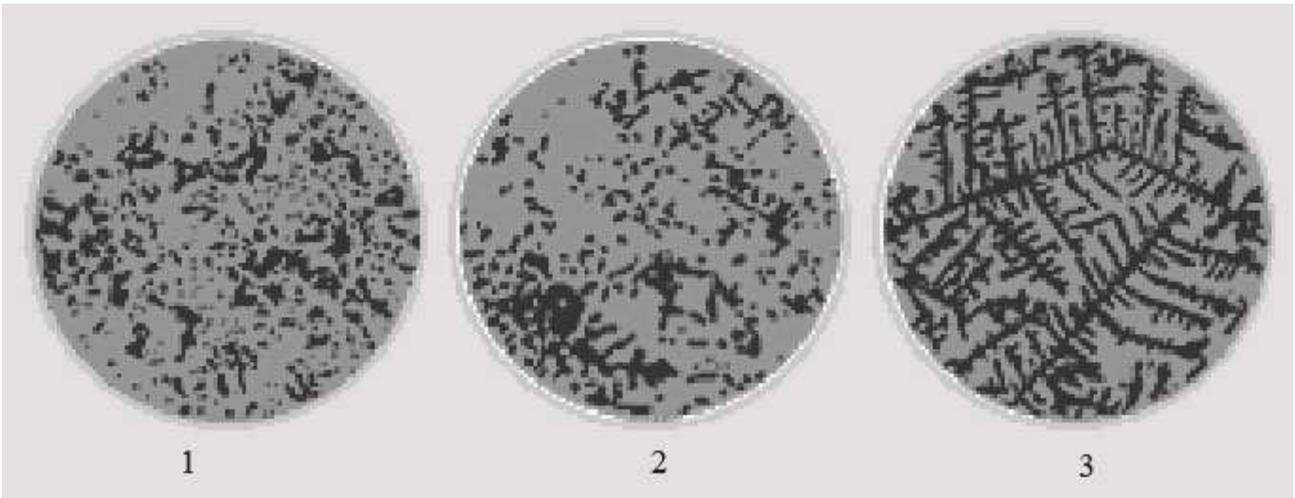


Рис. 7-1-3. Кристаллизация слюны. 1-нет овуляции, 2-приближение овуляции, 3-за 1-2 дня до овуляции.

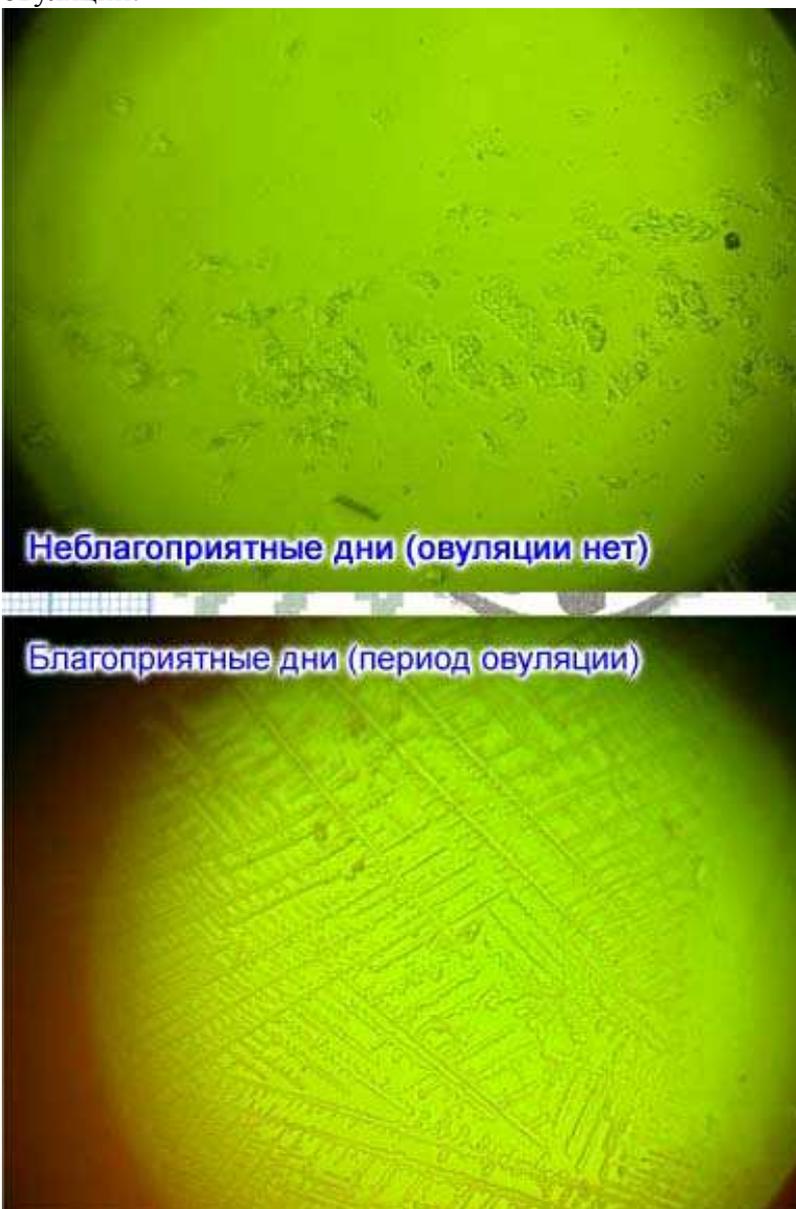


Рис. 7-2-1. Изображения в микроскопе для неблагоприятных и благоприятных для зачатия дней.

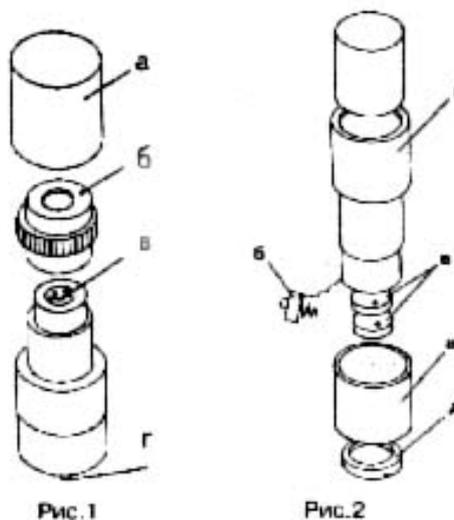
7.2 Мини-микроскопы для кристаллизации слюны (ovulation microscope).

Для персонального использования и проведения теста различные фирмы выпускают специальные мини-микроскопы:

- 1-мини-микроскоп «Цикл» (Россия, Красногорск, Красногорский завод им. С.А.Зверева)
- 2-миниатюрный монокуляр ММ-100 (Россия, Сергиев Пасад, Загорский оптико-механический завод)
- 3-микроскоп «Maybe Baby» (Югославия, Белград, фирма «Optix»)
- 4-тест-микроскоп «Арбор-Элит» (Украина, Киев, фирма. «Киев-Донбас»)
- 5-мини прибор Ovu Control, Geratherm (Германия)
- 6-ovulation microscope OvuLite
- 7-мини-микроскоп «Ову тест», и «Ову Классик»
- 8-овуляционный мини-микроскоп «Maybe MOM»
- 9-MOM Mini Ovulation Microscope
- 10-овуляционный мини-микроскоп EULER Happy End.
- 11-мини микроскоп Bio Tester QTEST
- 12-mini microscope Fertile-Focus
- 13-compact microscope analyzer Fertitest
- 14-ovulation fertility scope «Lady Q»
- 15-мини микроскоп Fertility Tester.
- 16-ISIS ovulation Microscope.

Фирмой Зенит (Красногорск) выпускается мини-микроскоп «Цикл» для ранней диагностики беременности (тест на овуляцию). Увеличение микроскопа-51х. В микроскоп встроен светодиод для подсветки и батарейка для питания светодиода.

При работе необходимо нанести каплю слюны на предметное стекло микроскопа. После высыхания капли включается подсветка и с помощью встроенной лупы наблюдается изображение высохшей капли.



а - колпачок верхний; б - лупа; в - предметное стекло; г - кнопка подсветки
а - колпачок нижний; б - кнопка с контактной пружиной; в - элемент питания; г - колпачок; д - резьбовое кольцо

Рис. 7-2-2. Мини-микроскоп «Цикл» фирмы Зенит (Красногорск).



Рис. 7-2-3. Мини-микроскоп MOM. 1-футляр, 2-окуляр, 2.1-фокусирующее кольцо, 2.2-предметное стекло для пробы слюны, 3-корпус мини-микроскопа, 4-источник света, 4.1-кнопка подсветки, 4.2-две батарейки SR44. Микроскоп имеет увеличение 52х.



Рис. 7-2-4. Тест-микроскоп «Арбор-Элит» (Украина, Киев, фирма. «Киев-Донбас»)

Украинский Институт Усовершенствования Врачей Кафедра Акушерства и Гинекологии №1.-Заведующий АН Украины, член-корреспондент АМН России, лауреат премии им. Сингерела, доктор медицинских наук, почетный член национальных научных обществ акушеров-гинекологов НР Болгария, Венгерской НР, СР Румынии, СФР Югославии, член ассоциации акушеров-гинекологов Европы, профессор Л.В.Тимошенко

Заключение: Микроскоп Арбор, созданный фирмой "Киев-Донбас" при участии сотрудников кафедры акушерства и гинекологии №2 КИУВ, является удобным устройством индивидуального пользования для объективизации состояния собственного здоровья женщины. Наряду с этим, мини-микроскоп может быть использован каждым врачом акушером-гинекологом и гинекологом-эндокринологом любого уровня / участковым врачом, врачом ЦРБ, клиники / для осуществления скрининг-диагностики нарушений и коррекции функции яичников у женщин различных возрастных групп. При помощи мини-микроскопа Арбор можно определять фертильные и нефертильные периоды менструального цикла, что является необходимым для осуществления естественной контрацепции, выбрать наиболее благоприятное время для зачатия. Его можно использовать как дополнительный метод исследования при ряде гинекологических заболеваний. Проведенный чешскими исследователями в 1993 году анализ

эффективности тест-микроскопа Арбор показал, что по основным характеристикам (коэффициент увеличения, способность динамического слежения за изменением кристаллизационной структуры) тест-микроскоп «Арбор» не имеет аналогов среди данного класса оптических индивидуальных средств самоконтроля гормонального статуса женщин.



Рис. 7-2-5. Микроскоп «ОВУ» для определения овуляции.



Рис. 7-2-6. Две модели минимикроскопа «ОВУ ТЕСТ». Модель «ОВУ Классик» со светодиодной подсветкой. Модель «ОВУ Эконом» без светодиодной подсветки. Работает от внешнего источника света (солнечный свет, внешняя лампочка).



Рис. 7-2-7. Fertile-Focus personal ovulation microscope.



Рис. 7-2-8. QTEST Ovulation Predictor Mini Microscope.



Рис. 7-2-9. ISIS ovulation Microscope.



Рис. 7-2-10. Мини микроскоп для определения овуляции.



Рис. 7-2-11. Saliva Ovulation Tester Nuvida OvuMax.



Рис. 7-2-12. Мини микроскоп для определения овуляции.



Рис. 7-2-13. OvateL Fertility Monitor.



Рис. 7-2-14. OvuPreg Ovulation Microscope, Aquinicum Express Bt. Budapest. Hungary.



Рис. 7-2-15. Мини микроскоп Fertility Tester. Увеличение до 100х.

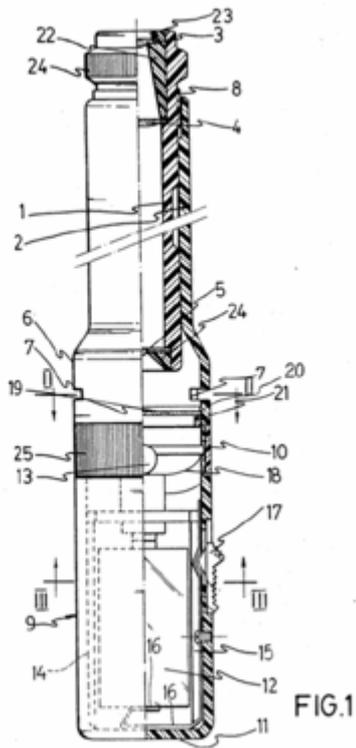


Рис. 7-2-17. Схема устройства.

1990-Perkowski, M., Wang, S., Spiller, W.K., Legate, A., Pierzchata, E.: Ovulo-computer: application of image processing and recognition to mucus ferning patterns. In: Proceedings of Third Annual IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems 1990, p.52-59. IEEE (1990).

1995-Casey Cho. Apparatus for determining fertile periods. Patent US 5572370 A. 1996.+

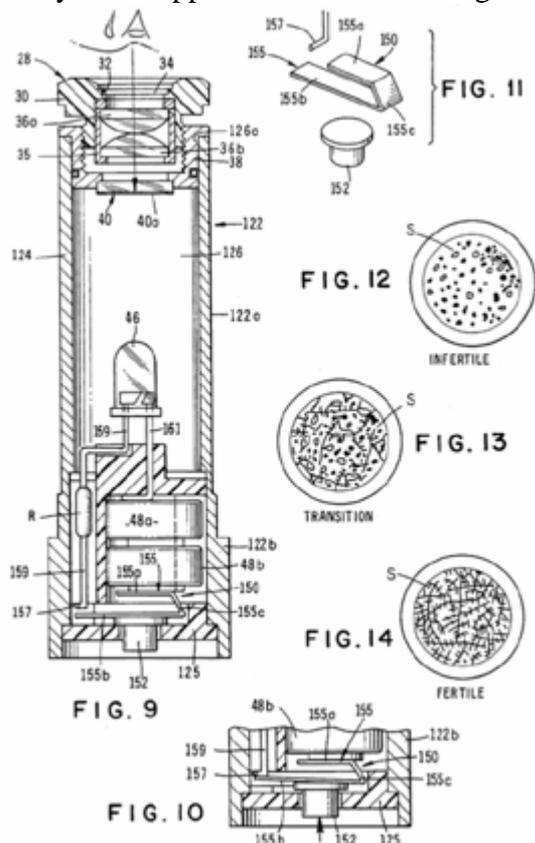


Рис. 7-2-18. Схема устройства.

1995-Karen Pamela Orell Porrazzo, Edward Michael Porrazzo. Positive fertility testing and reproductive health system. Patent US 5837197 A. 1998.+

Устройство представляет собой компактный микроскоп для определения времени овуляции (Positive Fertility Testing, PFT).

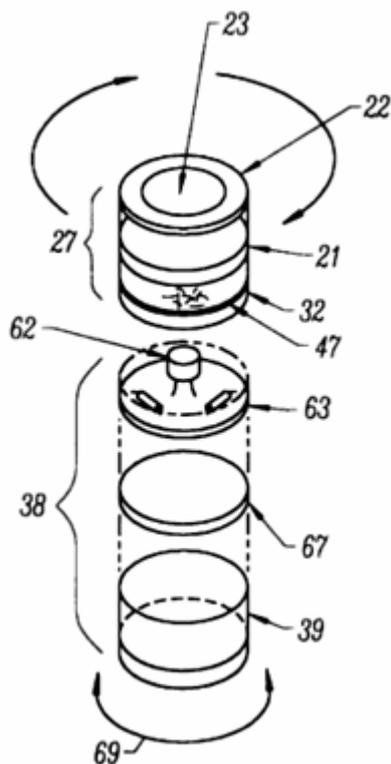


Рис. 7-2-19. Схема устройства.

1995-Gerald J. Rausnitz. Portable fertility tester. Patent US 5639424 A. 1997.

Портативный прибор для определения дней, в течение менструального цикла, когда женщина, скорее всего забеременеет. Прибор имеет круглый диск, с прозрачными областями, соответствующими каждому из дней цикла, установленный с возможностью вращения в корпусе и крышке. Корпус и крышка образуют окно для наблюдения прозрачной зоны на диске для нанесения слюны образца. Глазок снабжен увеличительным стеклом для наблюдения и светоизлучающий диод предназначен для подсветки образца во время исследования. Крышка может быть удалена, чтобы обеспечить возможность замены диска для каждого менструального цикла.

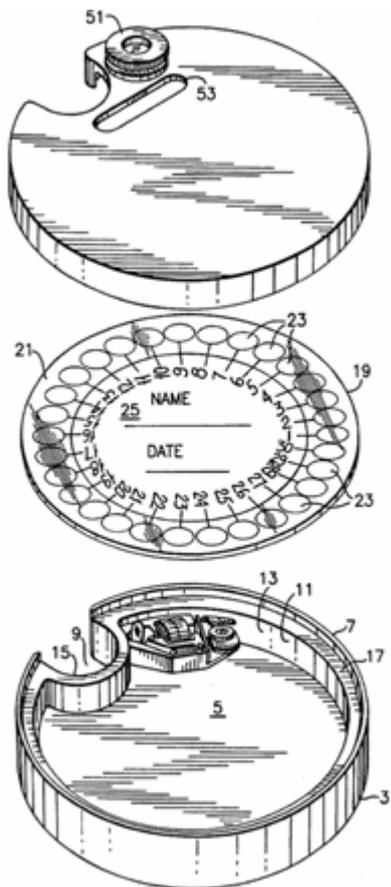


Рис. 7-2-20. Схема устройства.

1998-Joseph M. Canter, Yongwu Yang, Wanglong Zhou, Victor S. Sapirstein, Melvin P. Ehrlich, James S. Harrison, Eugene Katsman, Omanand Koul, Michael Y. Lu, Michael A. Greenwald. Apparatus and method for monitoring ovulation. Patent US 6159159 A. 2000.+

В приборе луч светодиодноного лазера проходит через образец высушенной жидкости. Двумерная картина дифракции регистрируется с помощью двумерной матрицы и анализируется с помощью микропроцессора. При наличии в образце структуры папоротника дифракционное изображение имеет определенную структуру.

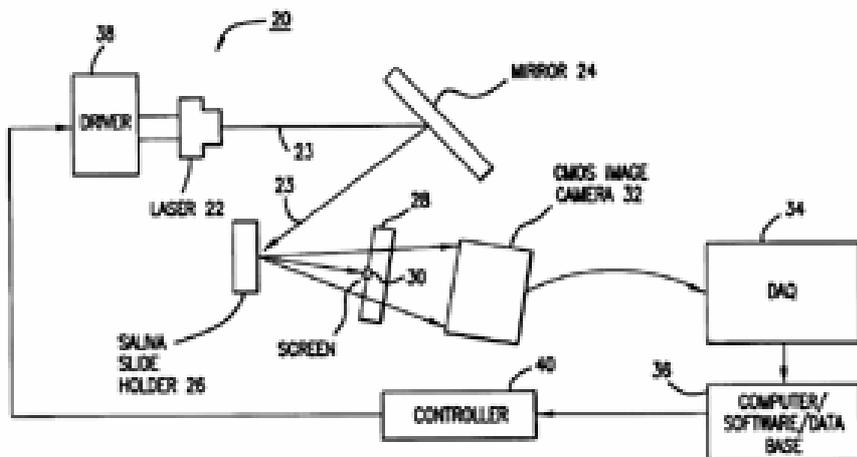


Рис. 7-2-21. Схема устройства.

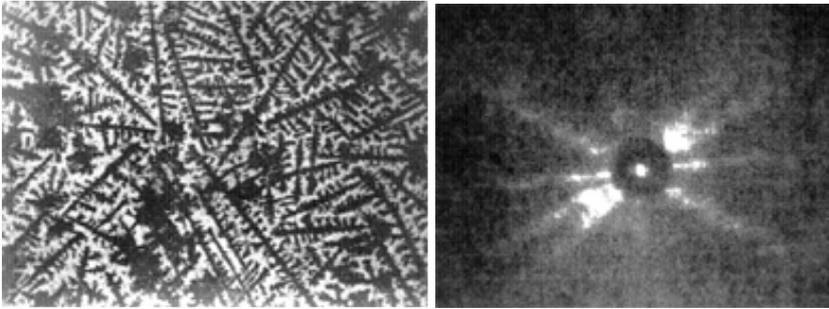


Рис. 7-2-22. Исходное изображение и его преобразование Фурье.

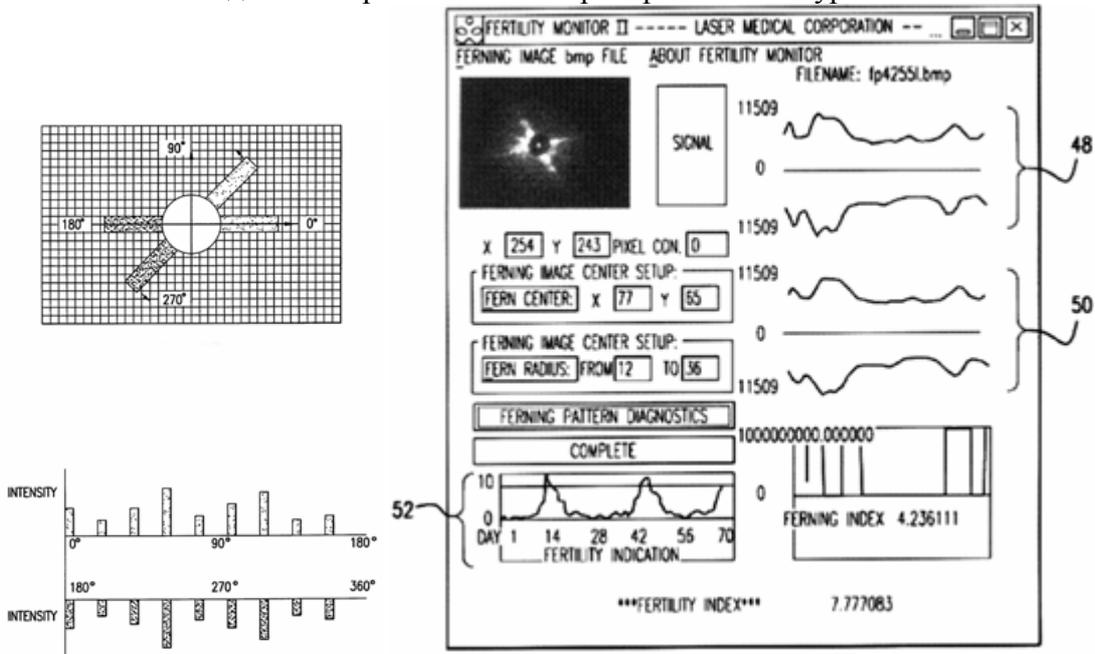


Рис. 7-2-23. Распределение интенсивности в зависимости от направления и диалоговое окно.

1999-Joseph A. Weissmahr. Accurately determining ovulation; kit containing set of flat plate shaped sample supports and viewer; evaluating crystal-lization of saliva versus stored reference set. Patent US 6793886 B1. 2004.

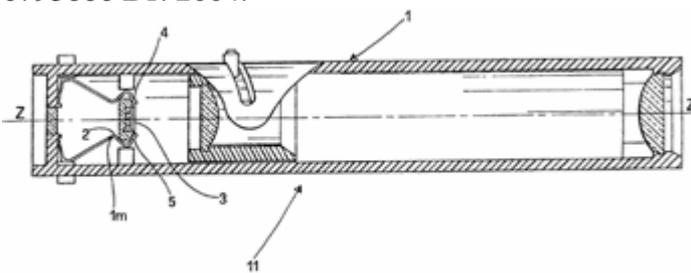


Рис. 7-2-24. Схема устройства.

2004-Gopal Krishan Sachdev, Harinder Preet Singh Bakshi. Fixed focus handy ovulation tester. Patent US 7369331 B2.

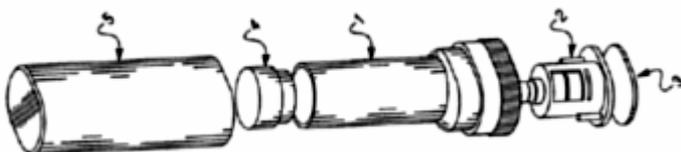


Рис. 7-2-25. Схема устройства.

2007-Youti Kuo. Ovulation-prediction devices with image processing system. Patent US 20080255472 A1. 2008.+ Прибор содержит миниатюрную камеру для ввода и обработки изображения капли слюны. Прибор предназначен для определения времени овуляции.

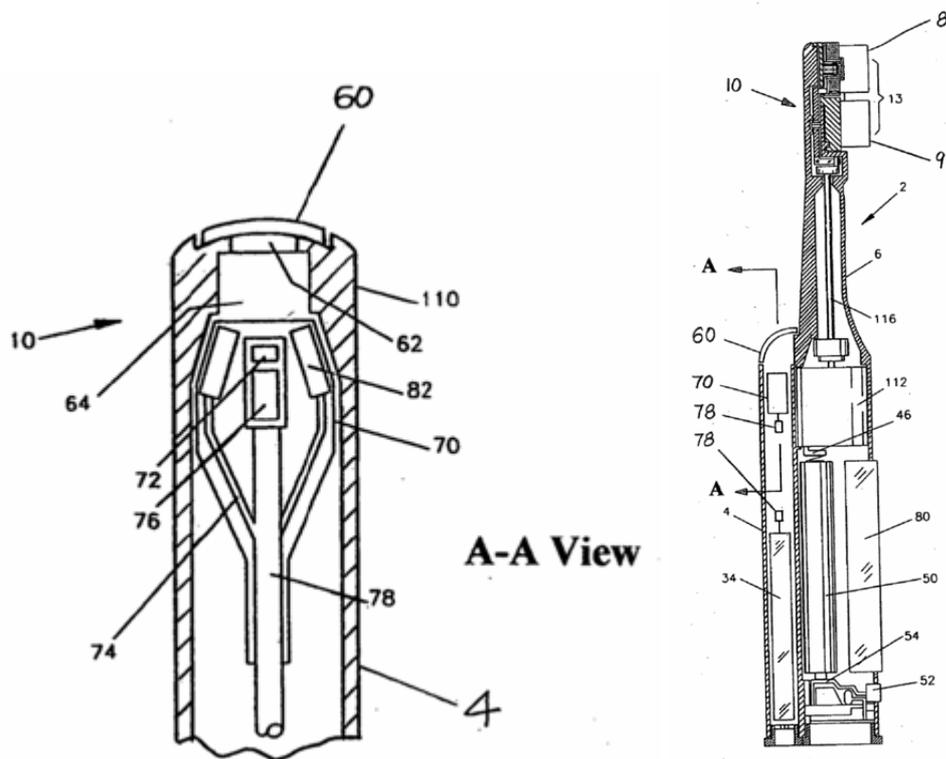


Рис. 7-2-26. Конструкция прибора.

2010-Helen Denise, Russell Case. Novel ovulation predictor device. Patent WO 2011123607 A2. 2011.

2015- Hui-Ching Wu, Ching-Yi Lin, Shing-Han Huang, Ming-Hseng Tseng. An Intelligent Saliva Recognition System for Women's Ovulation Detection. Intelligent Information and Database Systems. Lecture Notes in Computer Science Volume 9011, 2015, p.614-623.

7.3 Работы Российских авторов по кристаллизации слюны для определения овуляции.

2002-Москва, МГМСУ

Барер Г.М. Денисов А.Б. Стурова Т.М.

Кристаллизация ротовой жидкости в различные фазы менструального цикла у женщин. Российский стоматологический журнал. 2002. №4. с.9-11.

По данным гинекологов, у женщин детородного возраста с 1-го по 5-й день двухфазного менструального цикла (МЦ) микрокристаллизация отсутствует. Для периода овуляции, напротив, характерна четкая кристаллическая структура. Причиной этого является изменение концентрации электролитов во время МЦ в слюне. С целью стандартизации метода изучения микрокристаллизации РЖ (смешанной слюны) в настоящей работе рассмотрено влияние различных фаз МЦ на характер кристаллизации РФ.

Стурова Татьяна Михайловна

Особенности кристаллизации слюны при заболеваниях органов пищеварения. Диссертация кандидата медицинских наук. Москва. 2003. Исследовалась зависимость кристаллизации слюны от фазы менструального цикла. Кристаллизация слюны проводилась в чашке Петри.

2002-Москва, Женская консультация №9

Дадалова Л.Н.

Оценка достоверности теста кристаллизации слюны как метод самодиагностики фертильных и бесплодных дней. Гинекология. 2002. №6.

2006-Белоруссия, Минск, БГМУ

Артишевский А. А. Гайфулина В.Р. Мальковец О.Г.

Кристаллизация агрегатов слюны в разные фазы овариально-менструального цикла. Современная стоматология. 2006. №4. с.74-77.

7.4 Работы зарубежных авторов по кристаллизации слюны (salivary arborization).

1957-Universita degli Studi di Torino, Tiruno. Piedmont. Italy.

Cesare Andreoli, Mario Della Porta.

Впервые связь кристаллизации слюны с овуляцией обнаружили в 1957 году итальянские ученые Андреоли и Дела Порты в Туринском университете.

1957-Andreoli C., Della Porta M. (Turin, Italy) Research on salivary crystallization during menstrual cycle. Minerva Ginecologica. 1957 May 31; 9(10): p.433-435.

1957-Andreoli C. and M Della Porta. Cyclic changes in female saliva. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1957. 17(7): p.913-914.

1979-Ботаник Джордж Беннер (George Benner) разработал метод кристаллографического анали слюны-Saliva Crystallization Analysis (SCA)-Herbal Crystallization Analysis (HCA). Он изучил работы Рудольфа Штейнера по методу чувствительной кристаллизации и применил этот метод в гомеопатии. Один из принципов гомеопатии-подобное лечится подобным. Джордж Беннер обратил внимание на то, что кристаллограммы слюны соответствуют кристаллограммам различных лекарственных трав. Он сделал вывод, что пациенту следует приписывать те травы, кристаллограммы которых похожи на кристаллограммы слюны данного пациента. Он провел исследования и составил кристаллограммы более 800 различных лекарственных трав. Путем кристаллизации слюны определяется, какие из 24 систем у пациента нарушены.

1979-George Benner. Herbal Crystals as Curative Patterns. 1979.

1959-Pilotti G, Avanzini P. (Italy) Research on crystallization with fern leaves in saliva of newborn (fern-leaf test). Lattante. 1959 Jan; 30(1): p.26-34.

1964-Besic F.C., Jabe Mather, Zimmerman S.O. (University of Chicago. USA) Human Salivary Arborization Patterns. Journal of dental research. Juli 1964. vol.43. Issue 4. p.630.

1965-Kullander C. Sonesson B. Studies on saliva in menstruating, pregnant and post-menopausal women. Acta Endocrinol. 1 February. 1965. 48. p.329-336.

1968-Dr. Biel Cassals (Barselona, Spain) гинеколог из Испании, изучал кристаллизацию слюны. Он пришел к выводу, что феномен папоротника слюны практически не отличается по внешнему виду от кристаллизации цервикальной жидкости, обрануженной Rapanicolau в 1945 году. В течение 10 месяцев он обследовал 1000 образца слюны, и пришел к выводу, что интенсивность кристаллизации прямо зависит от приближения овуляции. Правильность результатов наблюдалась в 96,2% случаев.

1968-Biel Casals JM. Medicina Clinica 1968; L. (6): p.385-392.

1969-Biel Cassals (Spain) гинеколог, исследовал кристаллизации слюны в течении менструального цикла. В 1971 году он создал микроскоп для диагностики по капле слюны. Были проведены тесты в течение 10 месяцев с 1000 женщинами. Точность метода составила 96,2%.

1980-фирма Herbal Tracers, Ltd. of Hewlett, N.Y. USA продвигала тест кристаллизации слюны. В 1985 году компания прекратила свою деятельность.

1982-Tabbara KF, Okumoto M. Ocular ferning test: a qualitative test for mucus deficiency. Ophthalmology 1982; 89: p.712-714.

1992-Италия, Милан.

М. Barbato, А. Pandolfi, провели исследования и установили прямую связь между кристаллизацией слюны в виде папоротника и фертильным периодом.

Они заявители, что феномен папоротника может быть использован в качестве нового параметра, чтобы помочь женщинам определить фертильный период в сочетании с другими методами обнаружения овуляции.

1992-Andonopoulos AP, Tzanakakis GN, Christophidou M. Light microscopy of dried saliva in the evaluation of xerostomia of the sicca syndrome. A preliminary report. J Rheumatol 1992; 19: p.1390-1392.

1992-Чехословакия, Брно.

В 2nd Department of Gynecology and Obstetrics in Brno, Czechoslovakia изучили 300 женщин из программы экстракорпорального оплодотворения. Они использовали карманный микроскоп устройство для наблюдения в слюне феномен папоротника в период овуляции. Результаты исследования выявили взаимосвязь между активностью эстрогена и кристаллизацией слюны.

1992-Rotta L; Matechova E; Cerny M; Pelak Z. Determination of the fertile period during the menstrual cycle in women by monitoring changes in crystallization of saliva with the PC2000IMPCON minimicroscope. Cesk. Gynecol. 1992. Vol.57. No.7. p.340-352.

1993- University of Naples, Naples, Italy

М. Guida, Институт акушерства и гинекологии клиники в Неаполе, Италия. Он показал, что достоверность исследования по кристаллизации слюны достигает 92% положительных результатов, при наблюдении в слюне феномен папоротника в плодородную преовуляторных и овуляции период.

1993-Guida M. Barbato M. Bruno P. Lauro G. Lampariello C. Salivary ferning and the menstrual cycle in women. Clin Exp Obstet Gynecol. 1993. 20(1). p.48-54.

1993-Berardono B., Melani D., Ranaldi F., Giachetti E., Vanni P. Is the salivary “ferning” a reliable index of the fertile period? *Acta Europaea fertilitatis*. 1993. 24: p.61-65.

1994-Сербия.

В Clinical Center of Serbia исследовали взаимосвязь кристаллизации слюны с менструальным циклом. Показана высокая достоверность результатов кристаллизации слюны.

1994-Югославия.

Гранович Р. Богунович Н. Васильевич М. Стаменкович Д. Девич Р.

Возможности определения фертильных и бесплодных дней в период менструального цикла женщины с применением теста по кристаллизации слюны. 11-й Югославский симпозиум по фертильности и бесплодию. Белград. 1994.

1996- Maragou M, Vaikousis E, Ntre A, Koronis N, Georgiou P, Hatzidimitriou E, et al. Tear and saliva ferning tests in Sjogren’s syndrome (SS). *Clin Rheumatol* 1996; 15: p.125-132.

1998-Didi DM Braat, Jesper MJ Smeenk, Arentje P Manger, Chris MG Thomas, Sebastiaan Veersema, Johannes MWM Merkus. Saliva test as ovulation predictor. *The Lancet*. Volume 352, No. 9136, 17 October 1998. p.1283-1284.

2000- Xu, X, Shi, H-M, Zao, H, Zao, M-M (2000) Monitoring saliva crystallization observed 32 cases of infertile women ovulate. *Journal of Ningxia Medical* (in Chinese) 22: p.300.

2001-США, Фирма MaybeMOM, Inc. Спонсирует первое в мире клиническое исследование в США для тестирования выпускаемого фирмой минимикроскопа для кристаллизации слюны Mini Ovulation Microscope. Точность прогноза составила 98%. В 2002 году организация FDA предоставила разрешение на внедрение Mini Ovulation Microscope.

2001-S. Tatlipinar, S. Gedik, M. Irkes, M. Orhan, U. Erdener. Ocular ferning during the menstrual cycle in healthy women. *European Journal of Ophthalmology*. Vol. 11 no. 1, 2001. p.15-18.+

Существует растущий спрос на недорогие методы самотестирования предсказать время доля зачатия. Имеется тест лютеинизирующего гормона в моче, и он является эффективным показателем овуляции. Однако более дешевыми являются небольшие микроскопы для предсказания фертильных дней путем обнаружения под микроскопом кристаллизации в капле слюны. Мини-микроскоп был предложен в качестве надежного метода естественного планирования семьи, а также для прогнозирования фертильного периода.

2007- Sumate Pattanasuttinont, Wisan Sereepapong, Somchai Suwajanakorn. (Bangkok) The Salivary Ferning Test and Ovulation in Clomiphene Citrate-Stimulated Cycles. *J Med Assoc Thai* Vol. 90 No. 5 2007. p.876-883.+

2010-Haberová T. (Chech) A preliminary study of saliva crystallization in Bactrian camels (*Camelus bactrianus*). In Fernández Cusimani, E. & Havrland, B. (Ed.): 4th Scientific Conference of Institute of Tropics and Subtropics. Sustainable Use of Natural Resources in Tropics and Subtropics. Prague: CULS Prague, 2010. p.28.

2010-Pardo-Carmona B., Moyano M.R., Fernández-Palacios R., Pérez-Marín C.C. Saliva crystallisation as a means of determining optimal mating time in bitches. *Journal of Small Animal Practice*. 2010. 51: p.437-442.

2013-Skalova I, Fedorova T, Brandlova K. (Prague, Chech) Saliva crystallization in cattle: new possibility for early pregnancy diagnosis? *Agricultura Tropica et Subtropica*. 2013; 46(3): p.102-104.+

7.5 Кристаллизация цервикальной слизи.

7.5.1 Кристаллизация цервикальной слизи для определения овуляции.

Цервикальная слизь (**cervical mucus**)-слизь, находящаяся на поверхности цервикального канала. Цервикальная слизь вырабатывается железами шейки матки. Цервикальная слизь представляет собой гидрогель, включающий компоненты высокой и низкой плотности: электролиты, органические составляющие и растворимые белки. Компоненты высокой плотности-макромолекулы муцина, во многом определяющие реологические характеристики слизи. Цервикальная слизь это фибриллярная система, включающая подгруппы пептидов в центре и цепи олигосахаридов по краям. Состав цервикальной слизи: вода-90%.

1942-Papanicolaou впервые обратил внимание на способность слизи цервикального канала при высушивании на воздухе кристаллизоваться (**феномен арборизации, arborization**) в виде листов папоротника (**Fern Phenomenon, fern test**). На способность шеечной слизи кристаллизоваться впервые обратил внимание Papanicolaou (1946). Это явление было названо им феноменом арборизации из-за сходства с ветвями дерева.

1945-Papanicolaou G.N. Some characteristic changes in the consistency of the uterine secretion. Department of Anatomy. Cornell University Medical College. Anatomical Record. 1945. Vol. 1. (1945, 91, 293).

1946-Papanicolaou, G.N. A general survey of the vaginal smear and its use in research and diagnosis. Amer. J. Obstet. and Gynecol. 1946; 51: p.316-328.

1948-Rydberg E. Observations on the crystallization of the cervical mucus. Acta Obstet. Et Gynecol. Scand. 1948. 28(2). p.172-187.

1950-Rydberg E. Observations on the crystallization of the cervical mucus (summary). Acta Obstet Gynecol Scand Suppl. 1950; 30(Suppl.7): p.329-330.

Rydberg (1948) назвал его феноменом листа папоротника. Он же установил наличие связи между кристаллизацией шеечной слизи и фазами нормального менструального цикла.

1951-Campos de Paz, A. Studies on crystallization of cervical mucus and its relationship to cervical receptivity of spermatozoa. Am J Obstet Gynecol. 1951. 61A. p.790.

1953-da Paz A. and da Costa Lima L. Studies on the crystallization of the cervical mucosa. Obstet Gynecol Lat Am. 1953 May; 11(5): p.149-154.

1953-da Paz A. and da Costa Lima L. The crystallization phenomenon of the cervical mucus in the human being and in animals. Proc. 1-st int. World Congr. Fertil. Steril. 1953. 1. p.595.

1953-Campos da Paz A. The crystallization test as a guide to the treatment of cervical hostility. Fertil. Steril. 1953. 4(2). p.137-148.

1952-Garm O. and Skjerven O., Nord. Vet.-Med., 1952. 4, p.1098.

1952-Roland M. A simple test for the determination of ovulation, estrogen activity, and early pregnancy using the cervical mucus secretion. Am J Obstet Gynecol. 1952. 63. p.81-89.

1952-Cheval. The Samambaia test, a test of crystallization of the cervical mucus. Brux Med. 1952 Jul 20; 32(29): p.1536-1538.

1953-Coluzzi G. and Battistacci M., Arch. Vet. Ital, 1953. 5 (2), p.353.

1953-Higaki S. and Awai Y. (Japan) Bull. Nat. Inst. Agric. Sci. (Japan), 1953. 7, p.61.

1953-Coluzzi G. Battistacci M. (Italia) Il valore della prova di Papanicolaou durante il ciclo estrale della vacca. Atti. Soc. Ital. Sci. vet. 1953. 7. p.353.

1954-Bone J.F. Crystallization patterns in vaginal and cervical mucus smears as related to bovine ovarian activity and pregnancy. Amer. J. Vet. Res. 1954. 15(57): p.542-547.

1954-Pye A. Crystallization of cervical mucus in amenorrhea and delayed menstruation. C R Soc Fr Gynecol. 1954 Feb; 24(2): p.70-75.

1954-La Torretta G. (Italia) Value of the cervical mucus crystallization test. Arch Ostet Ginecol. 1954 Jul-Aug; 59(4): p.246-254.

1954-Chizzolini M. (Italia) Crystallization of cervical mucus in pregnancy diagnosis. Riv Ostet Ginecol Prat. 1954 Sep; 36(9): p.437-342.

1954-Gasparri F. (Italy) Various aspects of crystallization of the cervical mucus in relation to the sexual cycle of the woman. Minerva Ginecologica. 1954 Oct 31; 6(20): Atti, p.135-136.

1954-Gonzalez J.R. (Spain) Crystallization of nasal mucous and its correlation with cervical mucous. Sem Med. 1954 Sep. 2; 105(10): p.430-442.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of nasal and cervical mucus, of saliva and tears; preliminary note. Dia Med. 1954. Jul. 26; 26(51): p.1382-1385.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucus, saliva and tears. Obstet Ginecol Lat Am. 1954 Oct; 12(10): p.516-521.

1954-Ruiz V, Paul L. (Spain) Crystallization of cervical and nasal mucous of saliva and tears; preliminary report. Rev. Medica Hosp. Esp. 1954 Jul-Sep; 24(7-9): p.62-67.

Zondek Bernhard, Hebrew University, Izrael.

Cooper K.

Forman Izodor. Philadelphia, USA.

1954-Zondek B, Rozin S. Cervical mucus arborization; its use in the determination of corpus luteum function. Obstet. Gynecol. 1954 May; 3(5): p.463-470.

1954-Zondek B. "Recent Progress in Hormone Research", 1954. Vol. 10, p.395.

1954-Zondek B, Cooper K. Cervical mucus in pregnancy: inability of estrogen to produce arborization in pregnancy and its clinical significance. Obstet Gynecol. 1954 Nov; 4(5): p.484-491.

1954-Zondek B. Some problems related to ovarian function. In: G Pincus (Ed.) Recent progress in hormone research, Vol 10. Proceedings of the 10th annual meeting of the Laurentian Hormone Conference. September 1953. Mount Tremblant. Quebec. Academic Press, New York. 1954. p.391-423.

1954-Zondek B, Rozin, S. Cervical mucus arborization. Its use in the determination of corpus luteus function. Obstetrics and Gynecology. 1954. 3. p.463-470.

1955-Zondek B, Forman I, Cooper K.L. Placental insufficiency; cervical mucus arborization as aid in diagnosis. Fertil Steril. 1955. Nov-Dec; 6(6): p.523-533.

1957- Zondek B. Cervical mucus arborization as an aid in diagnosis. In: Progress in gynecology, by J. V. Meigs and S.H. Sturgiss. Vol. 3, Grune & Stratton, Inc., New York, 1957, p.86-98.

1959-Zondek B. Arborization of cervical and nasal mucus and saliva. Obstet. Gynec, 13, 1959, p.477-481.

Zondek показал, что феномен образования кристаллов виде листов папоротника происходит в случае, если в в растворе содержится электролит и белок (или карбогидрат). В этом случае кристаллизация происходит в любой биожидкости, содержащей электролит и белок (или карбогидрат) в соответствующей пропорции.

1956-Forman Isador. (Philadelphia, USA) Cervical mucus arborization; aid in ovulation timing. Obstet Gynecol. 1956 Sep; 8(3): p.287-292.

1957-Forman I. Cervical mucus arborization. Aid in ovulation timing. *Obstetrical & Gynecological Survey*: June 1957 Volume 12 Issue 3 p.407-408.

1958-Forman I. Arborization of cervical mucus; a simple test for ovarian function. *GP*. 1958 Aug; 18(2): p.86-93.

1956-McDonald M.F. Raeside J.I. (Montreal, Canada) Use of the Cervical Mucus Smear in assessing Ovarian Activity in the Ewe. *Nature*. 1956. 178. p.1472-1473.+

1959-Raeside J.I., McDonald M.F. Cervical Mucus arborization. Its use in assessing ovarian activity in the ewe. 1958. p.87-96.+

1959-Raeside J.I., McDonald M.F. Arborization of cervical mucus in the ewe. *J. Endocrinol*. 1959 Jul; 18: p.350-358.+

1955-Balon O. Arborization in the cervical mucus as a test of estrogen activity. *Wien Med Wochenschr*. 1955 Aug 13; 105(32-33): p.643-646.

1955-Massano A, Monticelli S. (Italy) Study of the diagnostic value of the cervical mucus crystallization test. *Minerva Ginecologica*. 1955 Nov 15; 7(21): p.780-786.

1955-Lora R.P., *Arch. de Zootechnia*, 1955. 4. p.318.

1955-Pierce J.R., Cope H.B. Crystallization of cervical mucus in early pregnancy; relation to abortion. *Obstet Gynecol*. 1955 Jun; 5(6): p.815-818.

1955-Fuente, F y Gálvez, J. *Actas de la Sociedad Española de Esterilidad*, 3, 70. 1955.

1956-Henderson I.D. Cyclical changes in female nasal mucus. *J Clin Endocrinol Metab*. 1956. 16. p.905-909.

1956-Taymor M.L. Clinical experience with cervical mucus arborization (fern test). *Trans N Engl Obstet Gynecol Soc*. 1956; 10: p.33-44.

1956-Pariente M, Bardou G, Thielen R. (France) Crystallization of cervical mucus and its practical value as a test of the hormonal state in women. *Presse Med*. 1956 Jun 27; 64(51): p.1205-1207.

1956-Calise M. (Italy) Cervical mucus crystallization test after irrigation with radioactive water from Fonte Greca of Lacco Ameno. *Riv Ostet Ginecol Prat*. 1956 Aug; 38(8): p.702-709.

1956-Acton W.C, Shanks J.A. Crystallization of cervical mucus; a clinical study. *Can Med Assoc J*. 1956 Sep 15; 75(6): p.482-485.

1957-Civino A, Gallivanone A. (Italy) Semeiological value of the induced crystalluria test in renal lithiasis. *Arch Ital Urol*. 1957; 30(5): p.323-331.

1957-Abou-Shabanah, E.H, Plotz, E.J. A biochemical study of the cervical mucus and nasal mucus fern phenomenon. *Am J Obstet Gynecol*. 1957. 74. p.559-568.

1957-Laham E. Comparative study of mucus crystallization of the nasal and cervical mucus in women. *Bull Fed Soc Gynecol Obstet Lang Fr*. 1957 Aug-Oct; 9(4): p.416-418. French.

1957-Esposti P.L, Marinucci M. (Italy) Our experience with Cottet's & Vittu's test of induced crystalluria. *Minerva Urol*. 1957 Jan-Feb; 9(1): p.31-34.

1957-Wislocka M, Welman R. (Poland) Investigations on the crystallization test of cervical mucus; problem of correlation of degree of crystallization of cervical mucus, relation to estrogen and

progesterone level in woman; preliminary communication. *Ginekol Pol.* 1957 May-Jun; 28(3): p.339-349.

1958-Roland, M. The fern test. A critical analysis. *Obstet Gynecol.* 1958. 11. p.30-34.

1958-Alliston C.W., Patterson, T.B., Ulberg, L.C. Crystallization patterns of cervical mucus as related to estrus in beef cattle. *J. Animal Sci.* 1958. 17(2): p.322-325.

1958-Djurisic S. Cervical secretion crystallization test. *Med Glas.* 1958 Jun; 12(6): p.228-231.

1961-Djurisic S. Physical principles of the technic of the arborization test of cervical secretion. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 1961 Aug; 21: p.756-759.

1962-Djurisic S. (France) The technical constants of the cervical secretion arborization test. *Gynecol Obstet (Paris).* 1962 Jun-Aug; 61: p.345-349.

1959-Ullery J.C., Livingston N., Aboushabanah E.H. The mucous fern phenomenon in the cervical and nasal smears; a review and current concept of arborization. *Obstet Gynecol Surv.* 1959 Feb; 14(1): p.1-25.

1959-Hause D.H., Wilson Q.W. The cervical mucus arborization test in general practice. *J Am Osteopath Assoc.* 1959 Jun; 58(10): p.623-625.

1959-Palazzetti P, Bacaj T. (Italy) The importance of the test of cervical mucus crystallization in clinical evaluation of ovarian function in women. *Minerva Ginecologica.* 1959 Nov 15; 11: p.902-904.

1959-Morris P. Wearing. The Crystallization of Cervical Mucus. (Ontario, Canada) A Critical Analysis Based on Clinical Research. *Can. Med. Assoc. J.* 1959 Jul 15; 81(2): p.82-87.+

1959-Fallón, G.R. & Crofts, J.M. Some aspects of oestrus in cattle, with reference to fertility and artificial insemination. 2. Crystallisation patterns in cervico-vaginal mucus. *Qd J. agric. Sci.* 1959. 16, p.431-437.

1960-Stern A. Arborization of the cervical mucus: its assessment by the fern test. *J. Int. Coll. Surg.* 1960 Feb; 33: p.163-170.

1960-Schwalenberg R.R., Efstation T.D. The incidence of cervical mucus arborization in pregnancy. *Obstet. Gynecol.* 1960 Aug; 16: p.232-234.

1960-Mateu-Aragones J.M. (Spain) The cervical mucus crystallization test of Zondek and Cooper in the diagnosis of pregnancy. *Acta Gynaecol Obstet Hisp Lusit.* 1960; 9: p.192-204.

1960-Zrubek H, Tynecki J. (Poland) On the problem of the practical significance of the cervical mucus crystallization test. *Pol Tyg Lek.* 1960 Feb 15; 15: p.257-260.

1962-Abusineina, M.E. A study of the fern-like crystalline patterns of the cervical and vaginal mucus of cattle. *Vet. Rec.* 1962. 74(22): p.619-621.

1962-Betteridge K.J., Raeside J.I. (Canada) Investigation of cervical mucus as an indicator of ovarian activity in pigs. *J. Reprod. Fertil.* 1962. 3. p.410-421.

1963-Heron H.J. (University of Otago, New Zealand) The Fern Phenomenon or Arborization Test. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology.* Volume 3, Issue 1, pages 35-39, March 1963.

1963-Heron H.J. Differentiation of amniotic fluid from urine by the cervical arborization test. *Triangle.* 1963 Jul; 18: p.60-62.

1965-Jacobson B.D. Abortion: its prediction and management. Use of progestins in patients with arborization of cervical mucus smears. *Fertil Steril*. 1965 Sep-Oct; 16(5): p.604-612.

1965- Zych G. (Poland) Crystallization of the cervical mucus as the test of the hormonal state of a woman. *Pol Tyg Lek*. 1965 Jul 19; 20(29): p.1078-1080.

1965-David A. Insler V. Ber R. The fern test in following treatment with human gonadotrophis. *Proc. Tel-Hasmon. Hosp*. 1965. 3. p.193.

1968-David A, Mastroianni L. Jr. (Pennsylvania, USA)

Cervical mucus arborization in the Rhesus monkey. *J Reprod Fertil*. 1968 Dec; 17(3): p.495-499.+

1966- Felker A. Crystallization test in cervix mucus in women from 40 to 55 years of age. *Zentralbl Gynakol*. 1966 Dec 17; 88(51): p.1743-1750.

1967-Luktuke, S.N. and Roy, D.J. (1967). Studies on cervical mucus pattern in relation to fertility in bovines. *Ind. J. Vet. Sci.*, 37: p.26-31.

1967- K.E. Turnbull, D.A. Shutt and A.W.H. Braden. (Australia) Increase in chlorine content of cervical mucus as a simple test for impending ovulation and for oestrogenic stimulation in ewes. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 1967. 7(27). P.314-317.

1968-Biel-Casals J.M. Descripcion de un nuero test de ovulacion y analisis de sus resultados. *Med. Clin*. 50. 1968. p.385-392.

1968-Odeblad, E. The functional structure of human cervical mucus. *Acta Obstet. Gynecol. Scand*. 47 (Suppl. 1). P.58-79. 1968.

1983-Odeblad, E et all. The biophysical properties of the cervical-vaginal secretions. *Int. Rev. Natural Family Planning*. 7, 1, p.1-56. 1983.

1969-MacDonald R.R. Cyclic changes in cervical mucus. *Journal of Obstetrics and Gynaecology of the British Commonwealth*, 1969. 76, p.1090-1099.

1971-Galhotra A.P., Tyagi R.P.R. and Banerjee A.K. (1971). Diagnostic significance of arborization of cervical mucus in buffaloes and heifers. *Haryana Agri. Uni. J. Res.*, 1: p.97-104.

1971-Beck K.J. Budde U. Neuhaus A. Seifert K.F. Die kristallographischen Grundlagen des Arborisationsphänomenes des Cervixschleimes. (The crystallographic basis of the so-called cervical mucus fern pattern). *Archiv Fur Gynakol*. 1971. 210(1). p.76-96.

1971-Davajan, V. Nakamura, RM. Mishell, DR. A simplified technique for evaluation of the biophysical properties of cervical mucus. *Am. J. Obstet. Gynec*. 109, p.1042-48. 1971.

1972-Kesseru, E. A simple method for measuring crystallization of the cervical mucus and its application in human sperm migration. *Int. J. Fertil*. 17, p.201-209. 1972.

1973-Kellner G, Michalica W, Klenkhart E. Analysis of crystalline forms in the fern or crystallization test. *Med Lab (Stuttg)*. 1973 Oct; 26(10): p.244-248.

1975-Zaneveld L.J.D, Tauber P.F., Port C, Propping D. Scanning electron microscopy of cervical mucus crystallization. *Obstet. Gynecol*. 1975. 46. p.419-428.

1976-Zourgui A, Neophytou G, Elize K. Results of vaginal cytology studies and examination of the arborization phenomenon of the vaginal mucus for the determination of estrus cycle activity in sheep. Arch Exp Veterinarmed. 1976; 30(6): p.889-896.

1977-Narayanan R, Nayak P.N, Iyer B. (India) Correlation of endometrial pattern, vaginal cytology and cervical mucus arborization studies for assessment of hormonal status in primary infertility and secondary amenorrhoea. J. Obstet. Gynaecol. India. 1977 Feb; 27(1): p.105-110.

1982-Bishnoi B.L., Vyas K.K., Dwaraknath P.K. Note on spinnbarkeit and crystallization pattern of bovine cervical mucus during oestrus. Indian J. Anim. Sci. 1982. 52(6). P.438-440.

1985-Rolando M, Baldi F, Calabria G. Test di felcizzazione del muco lacrimale. Boll Oculist 1985; 64: p.241-247.

1988-Rolando M, Baldi F, Calabria G. Tear mucus crystallization in children with cystic fibrosis. Ophthalmologica. 1988; 197(4): p.202-206.

1989- England G.C.W. and Allen W.E. (UK) Crystallization patterns in anterior vaginal fluid from bitches in oestrus. J. Reprod. Fert. 1989. 86. p.335-339.

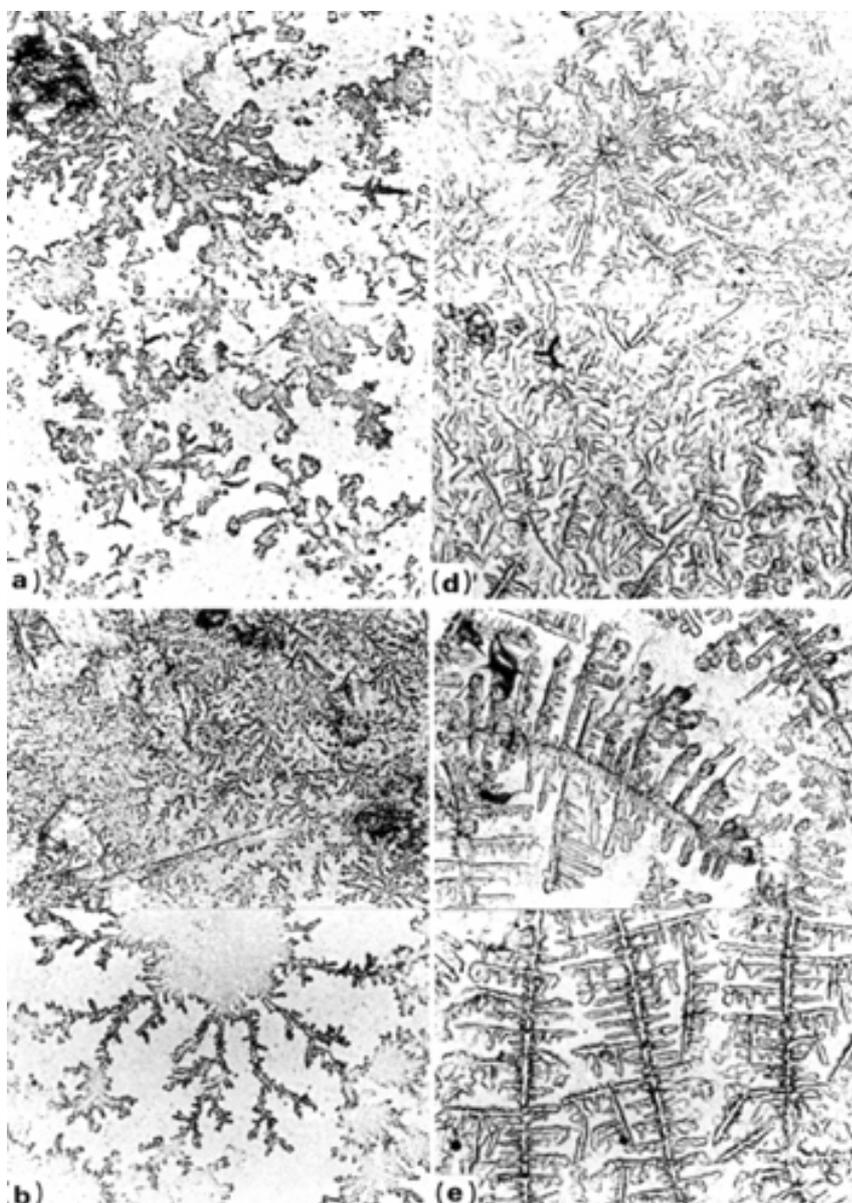


Рис. 7-5-1. Кристаллограммы вагинальной жидкости.

1991-Weber P.C. Physical principles of protein crystallization. *Adv Protein Chem.* 1991; 41: p.1-36.

1991- F.C. Chrétien and J. Berthou. (University Paris, France) Anisotropic crystalline microstructures in dendritic arborizations of dried mid-cycle cervical mucus: surface morphology and crystallographic study. *Human Reproduction.* 1991. 6(9): p.1192-1199.

2003-Menárguez M, Pastor LM, Odeblad E. Morphological characterization of different human cervical mucus types using light and scanning electron microscopy. *Hum Reprod.* 2003; 18(9): p.1782-1789.

2012-Menárguez M. Caracterización morfológica de diversos tipos de moco cervical humano mediante microscopía de luz y microscopía electrónica de barrido. Dissertation. [Murcia]: Universidad de Murcia; 2012.

2011-Yang G. Yang Z. Zhou H. Huang T. Fractal analysis of the fernleaf crystallization of cervical mucus. *J. Yunnan Univ. National.* 2011. 20(1). P.75-78.

Czech.

1955-Obr O. Arborization test of cervical mucus. *Cesk Gynekol.* 1955 Feb; 20(1): p.19-25.

1961-Barna K, Puskar V. (Czech) On the mechanism and principles of so-called arborization phenomenon of cervical mucus. *Ceska Gynekol.* 1961 Nov; 26: p.704-706.

1965-Vrobel T. (Czech) The arborization test in pregnancy and an attempt at the determination of term with diluted cervical mucus. *Cesk Gynekol.* 1965 Apr; 44: p.177-182.

1968-Zwinger A, Schönfeld V, Balák K. The prognostic value of colpocytology and of the arborization phenomenon in the cervix mucus in women with habitual abortions. *Gynaecologia.* 1968; 166(4): p.369-378.

1969-Zwinger A, Schönfeld V, Balák K. (Czech) Prognostic significance of cytological tests and of the arborization phenomenon of the cervical mucus in women with habitual abortions. *Cesk Gynekol.* 1969 May; 34(5): p.281-283.

2006-Gruberová J, Biková S, Ulcová-Gallová Z, Reischig J, Rokyta Z. (Czech) Ovulatory mucus and its pH, arborization and spermagglutination antibodies in women with fertility disorders. *Ceska Gynekol.* 2006 Jan; 71(1): p.36-40.

2012-Fernando González, (University Santiago, Chile)

2012-Manuel E. Cortés; Roberto Hauyón; Fernando González, Pilar Vigil (University Santiago, Chile)
Evidence of Fractality in a Pattern of Crystallization of Bovine Cervical Mucus Obtained at Oestrus
Int. J. Morphol. 2012. 30(4): p.1461-1465.+

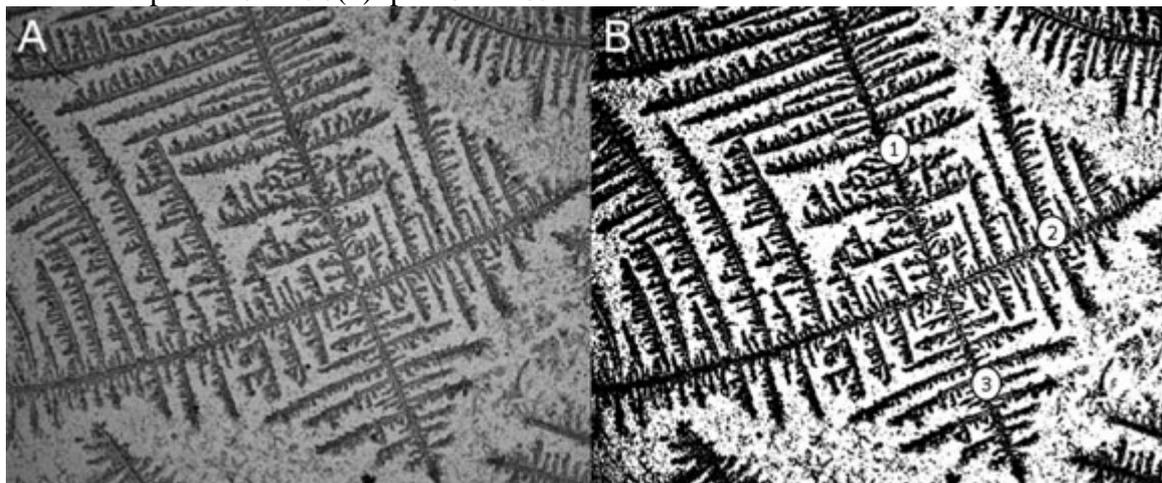


Рис. 7-5-2. Кристаллограмма цервикальной слизи. Высокая симметрия рисунка кристаллизации цервикальной слизи коров, полученной в период течки. А. Эта кристаллизация является замечательные из-за его высокой симметрии и содержит четыре четко определенных оси (стебли), выступающий из одной центральной точки. Оси расположены перпендикулярно, образуя углы примерно 90 °, и разграничения четыре четко определенных секторах. С каждой оси, ветвлений (venations) переменной длины происходят, образуя кедровые, как, arboriform структуры в целом изображения. Эта кристаллическая образец классифицированы как Тип кристаллизации в соответствии с классификацией, предложенной Abusineina (1962). В. Черно-белое изображение для описанного кристаллизации. Центр каждой области должны быть изучены обозначено цифрами 1, 2 и 3, что соответствует зоне 1, Зона 2 и зона 3 соответственно. Эти зоны обладают замечательным морфологическое сходство между ними.

2014-Cortés M.E, González F, Hauyón R, Vigil P. Highly symmetrical crystallization in six rectilinear and well-defined axes found in bovine cervical mucus obtained at oestrus: a finding. Rev Fac Med Vet Zoot. 2014; 61(2): p.164-170.

2014- Manuel E. Cortés, Fernando González, Pilar Vigil. (Santiago, Chile) Crystallization of Bovine Cervical Mucus at Oestrus: An Update. Revista de Medicina Vetrinaria. no.28 Bogotá July/Dec. 2014. p.103-116.+

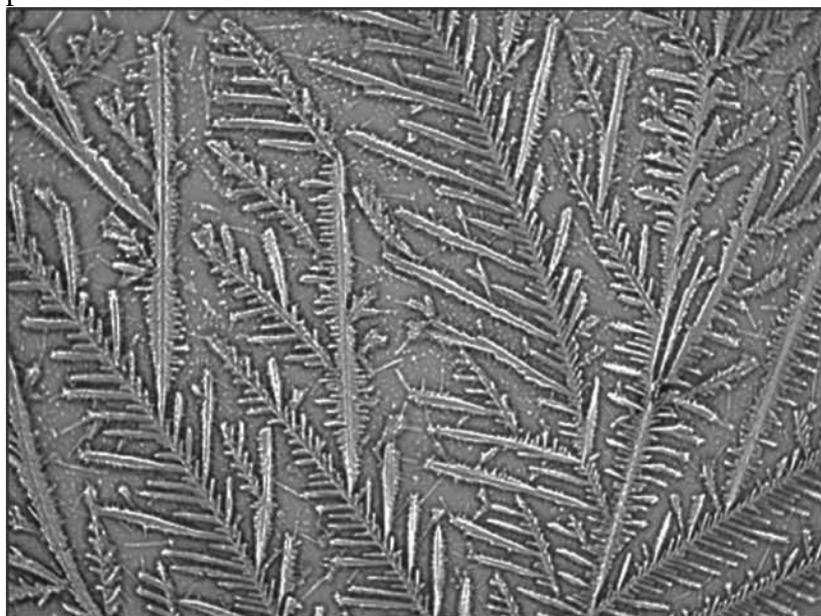


Рис. 7-5-3. Кристаллограмма цервикальной слизи коровы в период течки. Увеличение 200х.

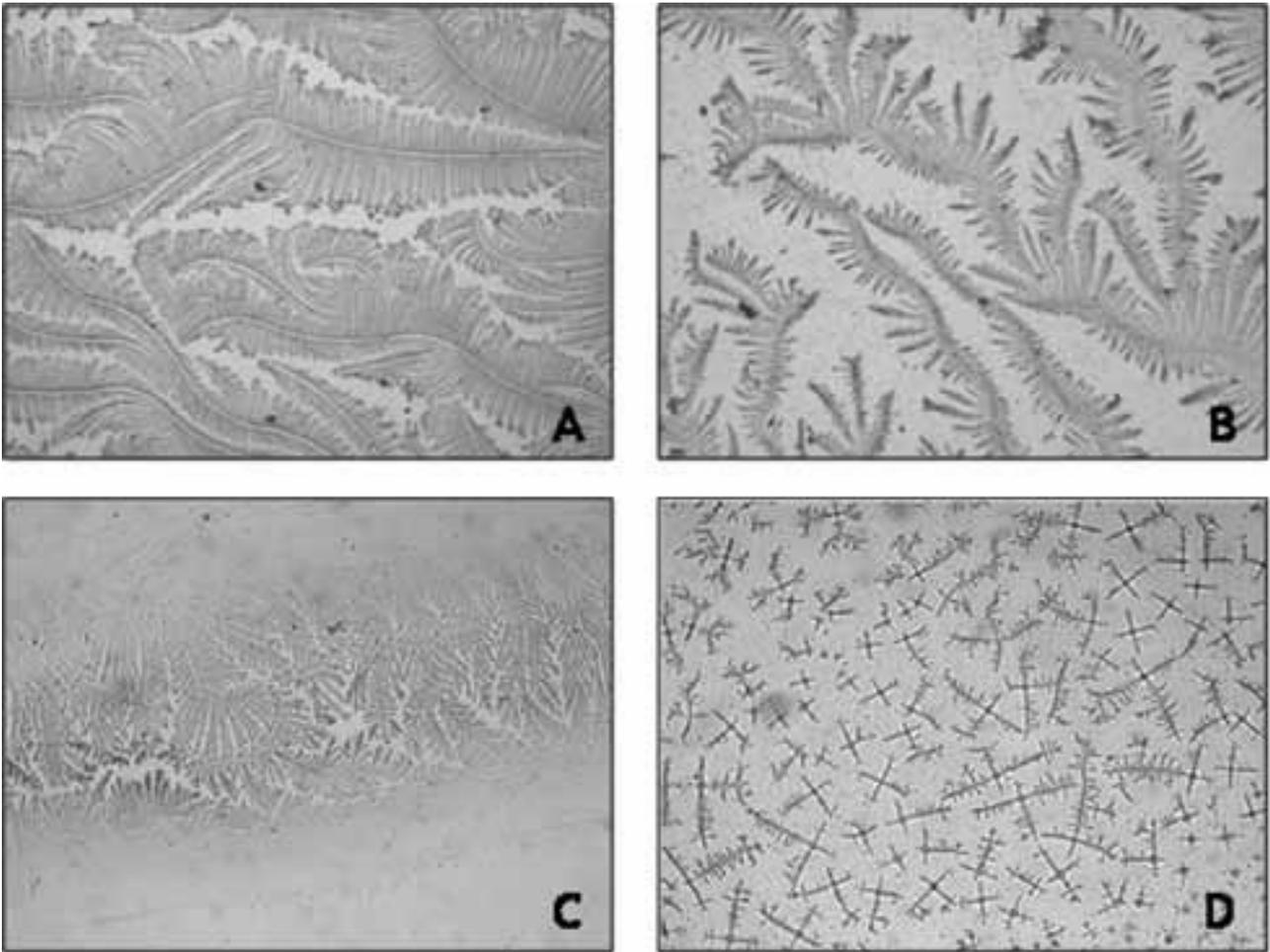


Рис. 7-5-4. Различные типы кристаллограмм.

А. Тип кристаллизации характеризуется наличием длинной тонкой "ствола" (главной оси), который может быть нормальным, завивки или изогнутой. От такого стебля, четко определенные venations переменной длины выступать, некоторые из них, показывая крошечные subvenations. В. Тип В Кристаллизация напоминает форму папоротника листеца. Venations и subvenations четко определены и легко наблюдать. С. Тип С Кристаллизация нерегулярно и его папоротник, как морфология является нетипичным. Центральная ось короткая, с или без venations и subvenations, которые неравномерно. Тип С иногда представляет крестообразные механизмы (D), среди других форм.

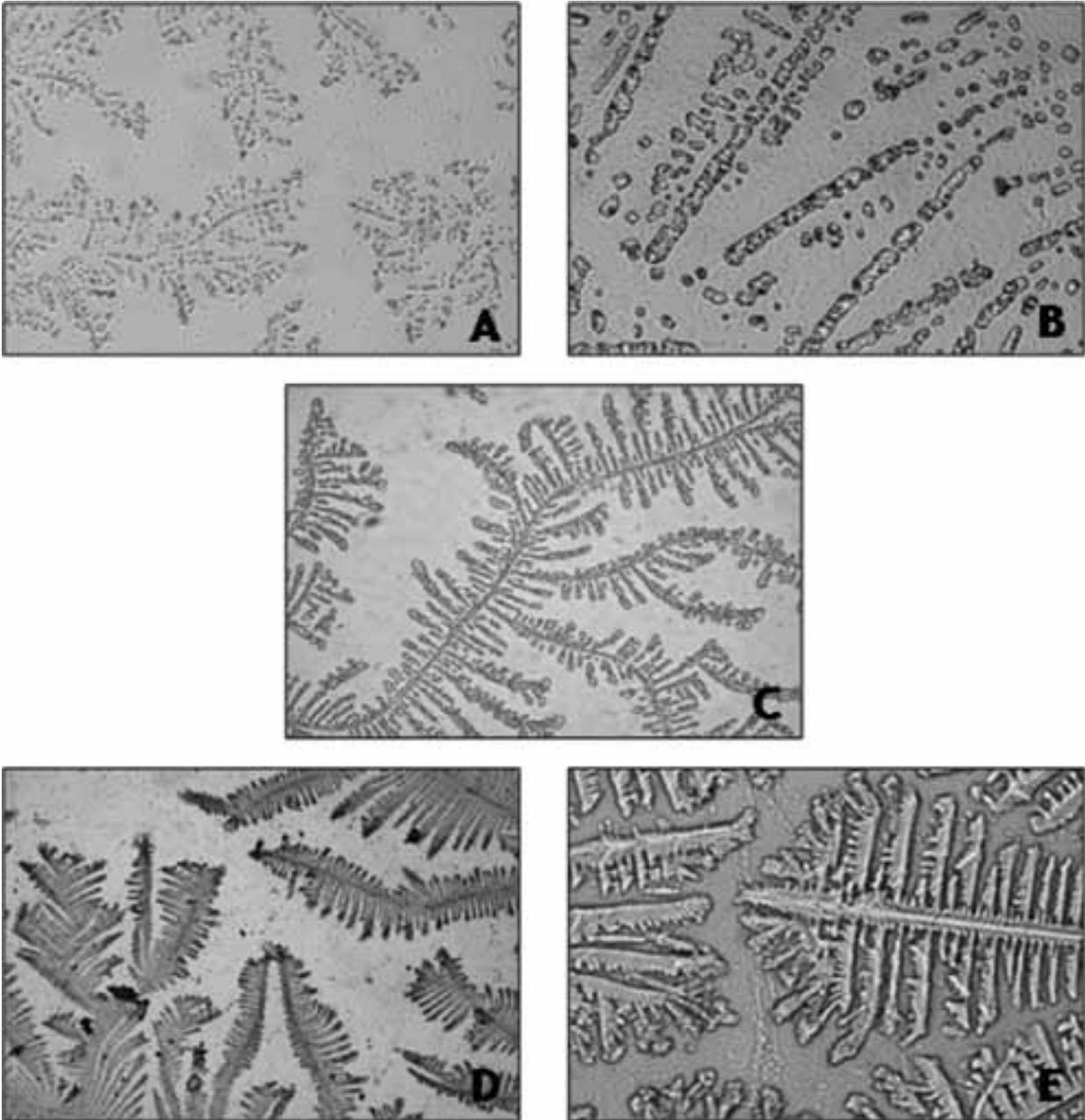


Рис. 7-5-5. А. Оценка 0 соответствует отсутствию кристаллических образований (400х). В. Оценка 1 присваивается формирования атипичных кристаллов только (400X). С. Оценка 2 соответствует многим нетипичным и типичные папоротника-как кристаллы (200х). D. Оценка 3 представляет собой формирование многих Типичный папоротника ветвь, напоминающие кристаллы и несколько нетипичных кристаллы (100х). E. Наконец, 4 балла дается моделей, которые дают типичную папоротника ветвь кристалл расположение (400X).

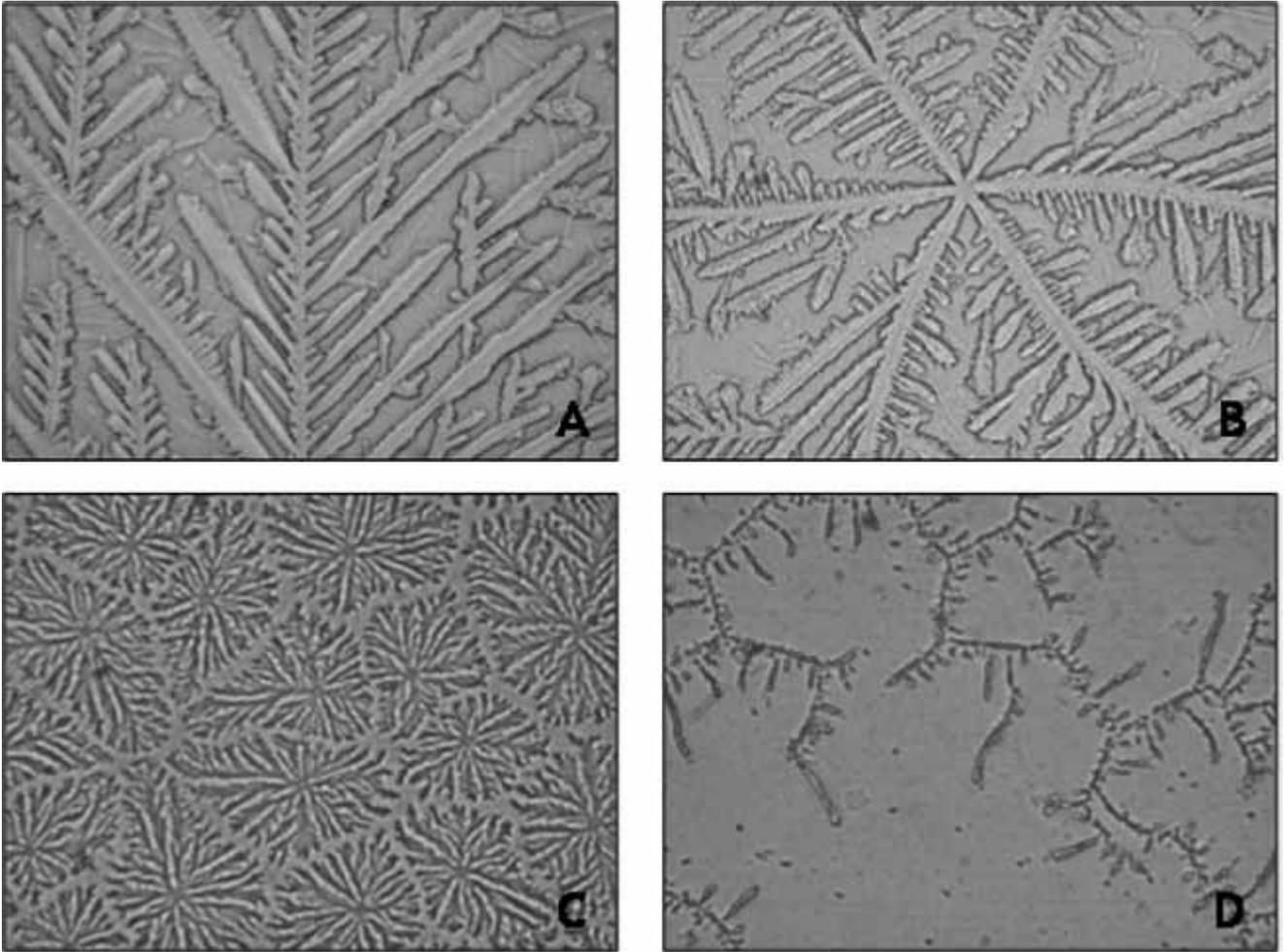


Рис. 7-5-6. А. Класс P2 кристаллизации (400X): характеризуется явным папоротника морфологией. Он состоит из четко определенного главной оси, из которого ветвления выступают с обеих сторон, образуя 60° углы с главной осью. В. Класс P6V кристаллизации (400X): как звезды геометрия, с центральное ядро, из которого шесть четко определенных осей выступают под углом 60° друг с другом. Из каждой из этих осей, разветвлений переменной длины происходят. С. Класс Pa кристаллизации (200X): единицы этого кристаллическую структуру обычно находятся близко друг к другу. В каждом, в центральной точке могут быть признаны, из которого ветви берут во всех направлениях. D. Класс Pt кристаллизации (400X): он имеет главную ось, с которой переменная длина ветви берут. И главная ось и ветви, похоже, быть образованы несколько разрывных образцов кристалла.

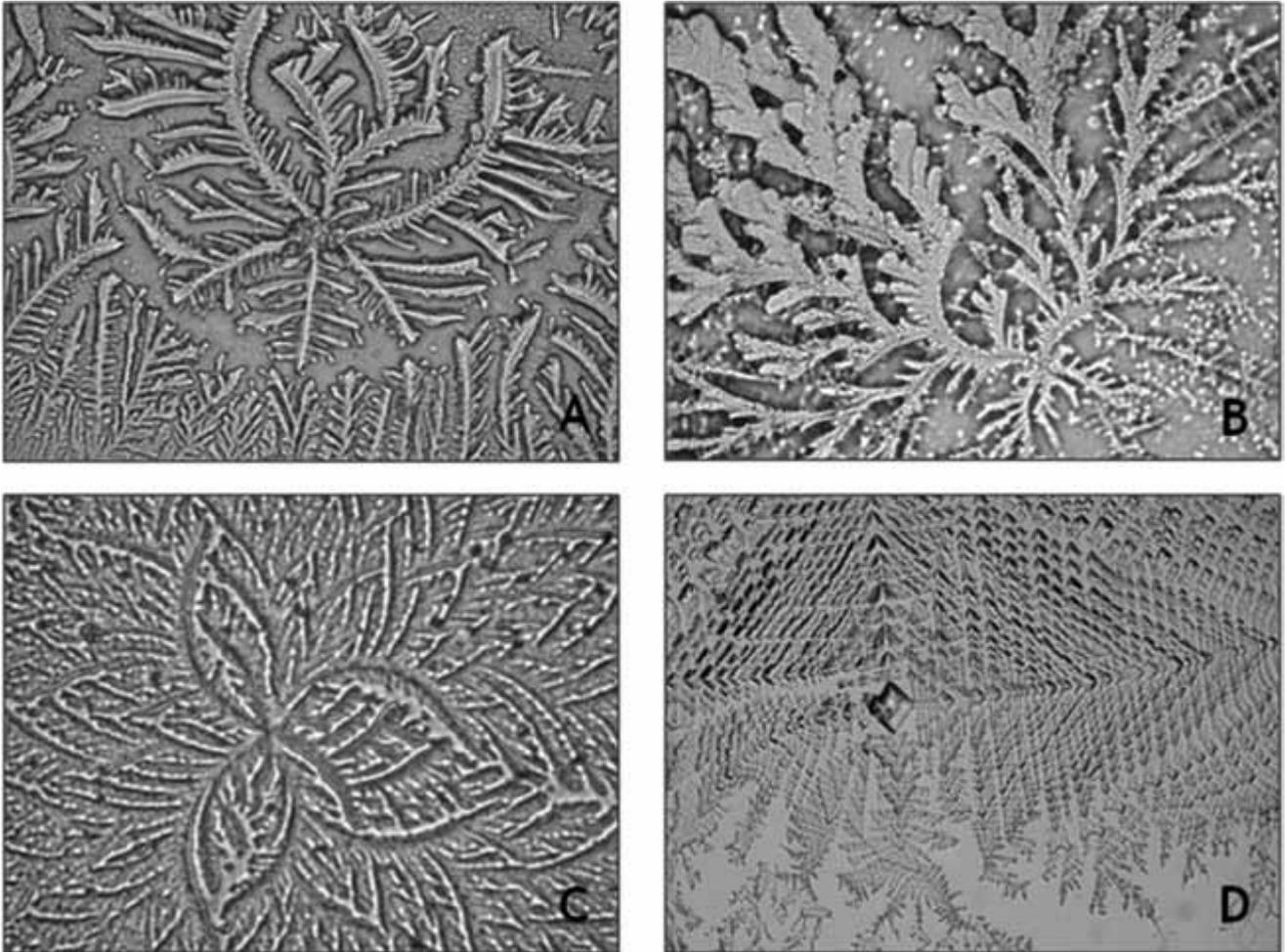


Рис. 7-5-7. А. кристаллическая структура может наблюдаться с шестью осями, происходящих от центра, некоторые из них изогнуты и обладающий последствиями переменной длины и ширины. В. разветвленной морфологию, в какой-то степени напоминающие водоросли. С. структура может наблюдаться с центра которого несколько изогнутые, не-хорошо выраженные оси выступают, которые расположены напоминающее розетку. D. Большая Центральная, достаточно симметричном кристалле, наблюдается рядом других мелких кристаллов, расположенных в несколько треугольной схеме.

2015-Kamran S. Moghissi, Elizabeth E. Puschek, Sana Kahn. (Wayne State University School of Medicine, Detroit, Michigan, USA) Documentation of Ovulation. 2015. Кристаллы в виде папоротки появляются на 8(10) день овуляции, и достигают максимальной величины при овуляции.

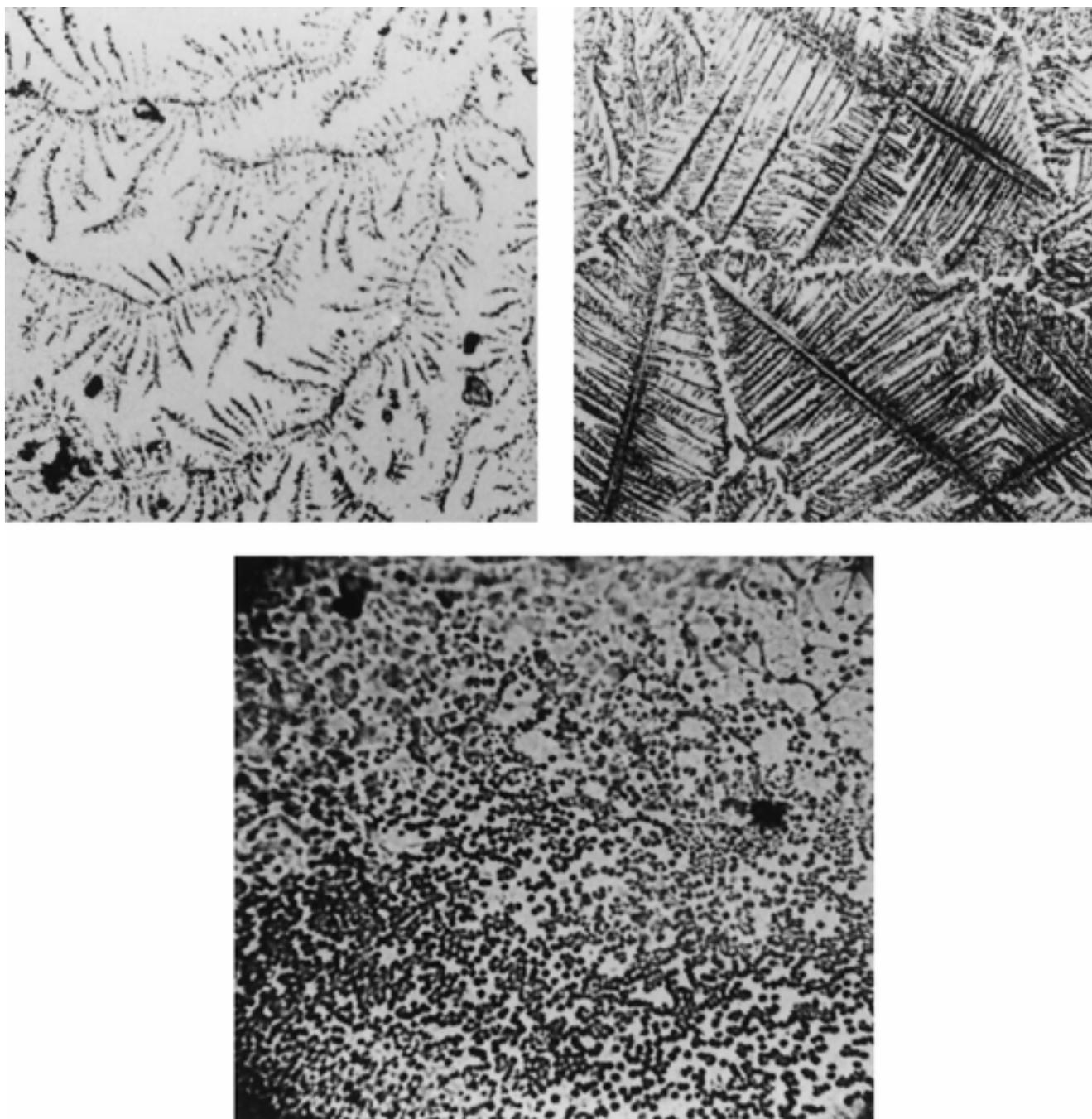


Рис. 7-5-8. Кристаллизация цервикальной слизи.



Рис. 7-5-9. Различные типы кристаллизации цервикальной слизи.

Работы, выполненные в России.

Считается, что изменение степени кристаллизации слизи зависит от состояния в ней коллоидов, а также присутствия солей (хлористого натрия, хлористого калия) и влияния катаболитов — эстрогенов и прогестерона (А.М. Созанский, 1960; К.Н. Жмакин и соавт., 1966, и др.)

1960-Созанский А.М. (Львовский перинатальный центр)

1965-Сазонов А.М.

1960-Фишер В.Н. Ростов-на-Дону, РГМУ.

1960-Фишер В.Н.

Role of the symptom of cervical mucus arborization in the determination of ovarian function. Вопросы охраны материнства и детства. 1960. Ноябрь-Декабрь. №5. с.54-56.

1960-Фишер В.Н.

Significance of the symptom of arborization of the mucus of the cervix uteri for a study of sterility in women. Акушерство и гинекология. 1960. Сентябрь-Октябрь. №36. с.72-74.

1962-Фишер В.Н.

Симптом арборизации слизи шейечного канала матки при определении функции яичников. Диссертация кандидата медицинских наук. Ростов-на-Дону. 1962. 215с.

1962-Ступко А.И. Кульбашник С.Н. кристаллизация слизи цервикального канала.

Интенсивность кристаллизации связана также с рН цервикальной слизи. А.И. Ступко и С.Н. Кульбашник получили в эксперименте феномен, аналогичный кристаллизации, при соединении молочной кислоты с ионами хлора. Кристаллизация в виде фигуры папоротника возрастает при повышении рН от 3,2 до 6.

1964-Ерёменко-Осадчая В.С. Значение феномена арборизации для ранней диагностики беременности. Труды Омского мед. института. 1964. с.157-161.

1964-Rasuli Z.M. (Узбекистан)

On the cervical mucus arborization symptom in climacteric uterine hemorrhage. Med Zh Uzb. 1964 Jan; 10: p.38-41.

2009-Ульяновск, УГУ

Вознесенская Н.В. Кожемятова И.В. Албутова М.Л.

Актуальность изучения морфологии цервикальной слизи у женщин с патологией шейки матки. Конф «Мать и дитя» Саратов. 2009. с.54-55.

Вознесенская Н.В. Кожемятова И.В. Албутова М.Л.

Диагностическая значимость метода изучения морфологии цервикальной слизи для оценки уровня гормональной насыщенности в динамике менструального цикла. Материалы Всероссийской конференции «Инновационные технологии ранней диагностики и лечения в медицинской практике». Ульяновск, 2009. с.84-89.

Кожемятова Ирина Владимировна

Диагностическая значимость маркеров структуропостроения цервикальной слизи и показателей местного иммунитета при заболеваниях шейки матки. Диссертация кандидата медицинских наук. Волгоград. 2010. 149с.

2011-Иваново, ИГУ

Жарова М.А, Усольцева Н.В. Посисеева Л.В. Холодков И.В.

Упорядоченные структуры в открытых системах биологических жидкостей. Конференция. 2011.

В работе исследуется кристаллизация цервикальной слизи, плазма и сыворотка крови, лейкоцитов крови, нейтрофилов периферической крови, спермы и фолликулярной жидкости.

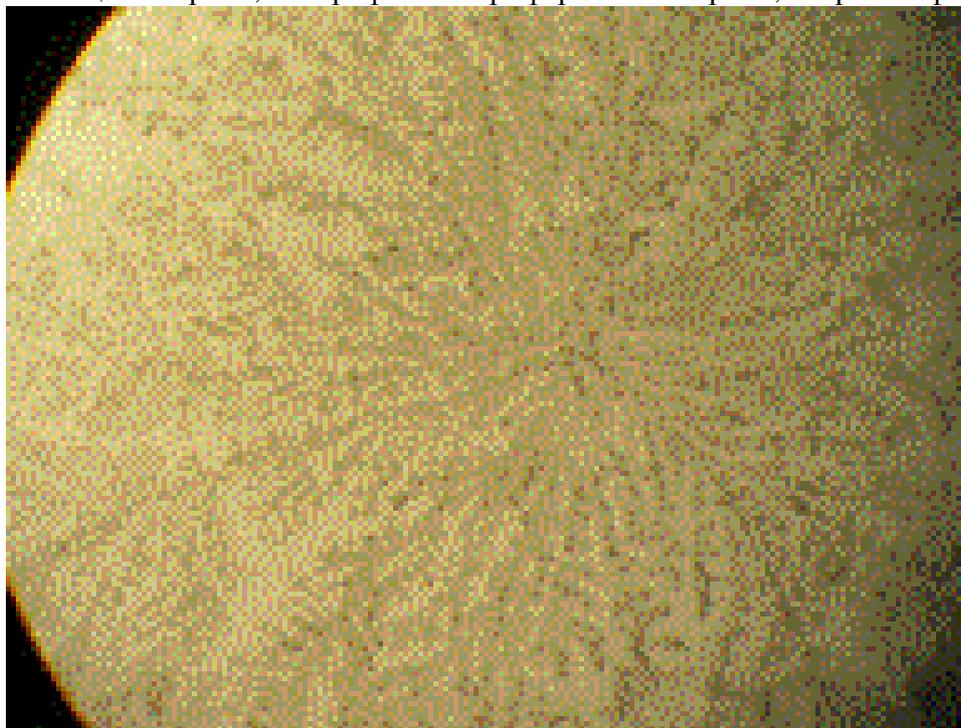


Рис. 7-5-10. Кристаллограмма цервикальной слизи.

Особенности кристаллизации цервикальной слизи.

По своему составу цервикальная слизь представляет собой гидрогель, включающий компоненты высокой и низкой плотности: электролиты, органические составляющие и растворимые белки. Компоненты высокой плотности-макромолекулы муцина, во многом определяющие реологические характеристики слизи. Цервикальная слизь это фибриллярная система, включающая подгруппы пептидов в центре и цепи олигосахаридов по краям.

Картина кристаллизации слюны и мазка цервикальной слизи происходят сходным образом.

Кристаллизация цервикальной слизи возникает в результате взаимодействия коллоидов и солей, главным образом NaCl, KCl, KBr с катаболитами эстрогенов и прогестерона. При нормальной функции яичников феномен кристаллизации цервикальной слизи наблюдается, на 5-6-й день менструального цикла и достигает полного развития в период овуляции. Чем ближе к моменту овуляции, тем больше кристаллизация слизи напоминает лист папоротника. С началом прогестероновой (лютеиновой) фазы цикла, уже через 24-48 ч после овуляции, картина меняется, «лист папоротника» начинает фрагментироваться, и к 21-22-му дню мазок шеечной слизи становится аморфным.

Васильченко Г.С. Частная сексопатология. М. Медицина. 1983. т.1. с.81.

Кристаллизация это свойство цервикальной слизи, обнаруживаемое при исследовании под микроскопом. При нанесении на предметное стекло в перивуляторный период цервикальная слизь высыхает в виде структуры, подобной листу папоротника. В зависимости от состава слизи фигуры на стекле могут представлены только в виде стебля папоротника, либо

иметь вторичные, третичные и четвертичные ответвления. Кристаллизация оценивается, как: 0 баллов-нет кристаллизации; 1 балл-атипичная кристаллизация; 2 балла-первичная или вторичная структура папоротника; 3 балла-четвертичная и более структура.

Феномен кристаллизации шеечной слизи находится в соответствии с изменением содержания хлоридов на протяжении менструального цикла, что приводит при высушивании слизи к ее кристаллизации в виде «листа папоротника», описанного впервые Папаниколау Г.Н (Papanicolaou) (1946). Фигуры «листа папоротника» дают и другие жидкости женского организма-слизь из носа, слюна, слезы, что можно использовать в случаях, когда получение слизи из зева шейки матки почему-либо затруднено.

1946-Papanicolaou, GN. A general survey of the vaginal smear and its use in research and diagnosis. Am J Obstet Gynecol. 1946; 51: p.316-328.

Типы кристаллизации шеечной слизи. а-недостаток эстрогенов (+); б-умеренное содержание эстрогенов (+ +); в-высокое содержание эстрогенов (+++); г-высыхание слизи в виде аморфных глыбок.

Кристаллизация оценивается как:

0 баллов-нет кристаллизации;

1 балл-атипичная кристаллизация;

2 балла-первичная или вторичная структура папоротника;

3 балла-четвертичная и более структура.

Забор слизи для исследования производится следующим образом: в начальный отдел шеечного канала вводят анатомический пинцет при сомкнутых браншах, затем разжимают и вновь сжимают бранши и захваченный комочек слизи наносят на предметное стекло. После высушивания на воздухе мазок рассматривают под микроскопом. Интенсивность кристаллизации (образование фигур «листа папоротника») находится в соответствии с насыщенностью организма эстрогенами, а также соотношением эстрогенов и прогестерона. С 1-го до 5-го дня цикла кристаллизации обычно нет, слизь высыхает в виде аморфных глыбок. Затем с 6-7-го дня появляются следы кристаллизации в виде тонких нежных папоротниковидных фигур. К 10-14-му дню определяются четкие кристаллы, которые к моменту овуляции становятся резкими, толстыми, с перекрещивающимися под прямым углом (фигура креста) «стеблем и листьями». После овуляции лист папоротника начинает фрагментироваться, и к 21-22-му дню мазок шеечной слизи приобретает аморфный вид. Достоверность теста кристаллизации проверена при параллельном исследовании эстрогенов, прогестерона и состояния эндометрия. Полное совпадение по различным тестам наблюдается в 85-90%, что делает этот тест весьма достоверным. При отсутствии овуляции кристаллизация происходит с образованием «листа папоротника».



Рис. 7-5-11. Кристаллизация цервикальной слизи на 18-21 день цикла.

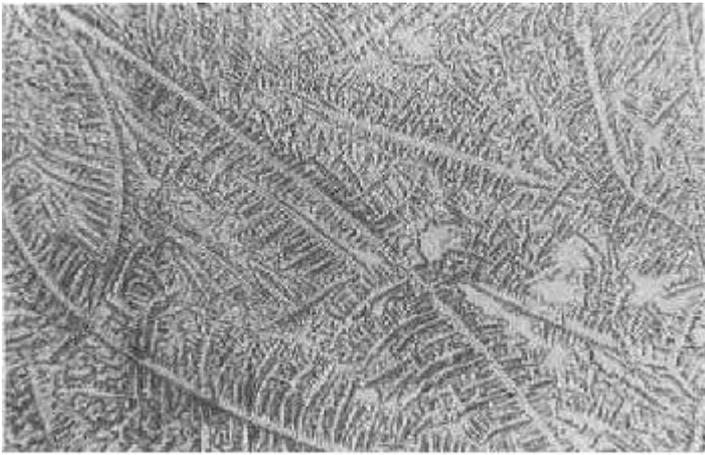


Рис. 7-5-12. Кристаллограмма цервикальной слизи в перiovуляторный период.

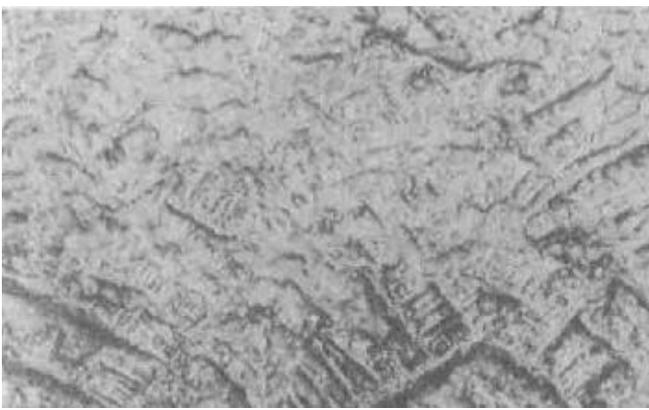


Рис. 7-5-13. Кристаллограмма цервикальной слизи в лютеиновую фазу цикла.

Заключение.

Рассмотрены новые (и старые, давно забытые) методы диагностики заболеваний. Преимущество описываемых методов состоит в простоте и оперативности. С помощью данных методов возможно выявление заболеваний на ранних стадиях. Возможно проведение мониторинга состояния пациентов до и после начала лечения. Возможен индивидуальный подбор лекарств и их дозировка. При дальнейшем изучении и совершенствовании описываемых методов возможна более точная оценка состояния человека.