

УДК 616-008.8:548

ББК Р345.02

А.И. АНДЮШКИН, С.П. САПОЖНИКОВ, А.В. КАРПУНИНА

**КРИСТАЛЛОГРАФИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ
(обзор литературы)****Ключевые слова:** кристаллография, кристаллограмма, биологическая жидкость.

По данным литературных источников представлены разновидности кристаллографии биологических жидкостей. Описано применение данных методов для диагностики заболеваний в различных областях медицины. Показана высокая чувствительность кристаллографических методов при установлении тяжести заболевания.

**A.I. ANDIUSHKIN, S.P. SAPOZHNIKOV, A.V. KARPUNINA
CRYSTALLOGRAPHY OF BIOLOGICAL LIQUIDS
(survey of literature)****Key words:** crystallography, crystallogram, biological liquid.

By the given sources of literature the varieties of cristallography of biological liquids are presented. Application of the given methods for diagnostics of diseases in different spheres of medicine is described. High sensibility of cristallographic methods on determining disease severity is shown.

В последние десятилетия активно развивается новый метод диагностики различных патологических состояний – кристаллография биологических жидкостей. Кристаллография основана на изучении формы, размеров, цвета и других характеристик кристаллов фазии биологической жидкости. В настоящее время разработано несколько методов кристаллографии: клиновидной [29], краевой [7], профильной [30] дегидратации; с помощью поляризационной микроскопии [23], в закрытой ячейке [1]. Сущность большинства методов заключается в том, что на поверхность пластины из стекла или другого материала наносится капля биологической жидкости, далее происходит процесс ее постепенного испарения (дегидратация). По мере дегидратации вещества, содержащиеся в жидкости, распределяются и концентрируются по-разному: в центре капли концентрация возрастает медленнее, чем по периферии, из-за разной толщины капли жидкости. Растворенные в биожидкости соли при испарении стремятся к центру, а на периферии капли остаются белки и другие высокомолекулярные вещества. Это связано с тем, что осмотические силы намного сильнее онкотических. В результате медленного испарения биологической жидкости формируется тонкая пленка – фа́ция [29].

Наиболее часто исследуемыми биологическими жидкостями являются кровь [32, 37], слезная жидкость [3, 7, 9, 11], ликвор [15, 24], слюна [35, 36] и др.

В офтальмологии используется метод кристаллографии слезной жидкости, который позволяет дифференцировать больных с патологией слезоотводящей системы [3], глаукоматозной оптической нейропатией [11], онкологическими и воспалительными заболеваниями органа зрения [9]. Используя такие критерии, как количество, формы, площадь пластинчатых структур при дегидратации слезной и внутриглазной жидкости, диагностируют поздние стадии глаукомы [7].

В неврологии наиболее часто исследуемой биологической жидкостью является спинномозговая. Кристаллограммы ликвора позволяют проводить мониторинг при инфекционных (энцефалит, менингит, арахноидит), онкологических заболеваниях нервной системы, при рассеянном склерозе [24], у больных с ишемическим инсультом различной степени тяжести [15]. При дисциркуляторной энцефалопатии выявлены маркеры в кристаллографической картине сыворотки крови [17].

Кристаллография различных компонентов крови нашла применение и при сердечно-сосудистых заболеваниях. Г.Н. Зубеева и соавт. (2001) использовали

данный метод для контроля за лечением аритмологических больных [10]. Установлено, что кристаллизация липидной фракции может применяться как дополнительный маркер атеросклероза [14]. О.Ю. Шрамко и соавт. (2010) отмечено изменение структуропостроения фаций сыворотки крови при остром инфаркте миокарда у больных пожилого возраста [22].

Широкое применение данный метод нашел в пульмонологии. Осуществлен морфометрический анализ кристаллограмм бронхолаважной жидкости больных с острой пневмонией и хроническими обструктивными заболеваниями легких [12]. А.В. Никитиным, А.А. Зуйковой (2001) отмечена возможность оценки эффективности проводимого лечения больных бронхиальной астмой с помощью исследования кристаллических структур конденсата выдыхаемого воздуха и сыворотки крови [21]. Методом клиновидной дегидратации получены и изучены фации плевральной жидкости (экссудата) при метастатическом, туберкулезном плевритах, пневмонии и транссудата при недостаточности кровообращения [2]. Выявлены специфические кристаллограммы слюны и крови больных с термоингаляционной травмой [33].

В акушерстве и гинекологии также используется кристаллографическое исследование различных биологических жидкостей. Фации цервикальной слизи позволили дифференцировать воспалительные и дисгормональные заболевания шейки матки и влагалища [4]. Н.В. Хрулева, Ю.П. Потехина (2009) фации фолликулярной жидкости женщин с бесплодием используют как критерий эффективности лечения перед экстракорпоральным оплодотворением [28]. Отмечена возможность изучения фаций околоплодных вод, сыворотки крови, мочи в динамике с целью предупреждения осложнений при беременности [8].

Фации биологических жидкостей успешно используются для дополнительной диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта, поджелудочной железы, желчного пузыря. Фации желудочного секрета позволяют выявлять хроническую абдоминальную ишемию и различные заболевания ЖКТ (дуодено-гастральный рефлюкс, эзофагит, гастрит, эрозии и язвы различных отделов и др.) [31]. В.Г. Фирсовой и соавт. (2010, 2012) отмечена возможность исследования фаций плазмы крови для выявления тяжести острого панкреатита [13, 27]. Установлена диагностическая значимость исследования фаций желчи при калькулезном холецистите [25]. Выявлены изменения кристаллографической картины крови, мочи, слюны больных с язвенными процессами желудочно-кишечного тракта в результате проведения озонотерапии [34].

Метод кристаллографии биологических жидкостей нашел применение и в педиатрии. Кристаллография носового секрета имеет специфическую картину при заболеваниях ЛОР-органов [5]. С помощью кристаллографического (тезиграфического) метода установлена возможность ранней диагностики острого лимфобластного лейкоза и его прогнозирования [6]. Для контроля эффективности естественного и искусственного видов вскармливания рекомендована кристаллография слезной жидкости [16].

В настоящее время предложено определение биокристалломики как науки, изучающей кристаллизацию биообъектов [19, 20]. По мнению авторов, в биокристалломике возможно несколько направлений: кристаллопатология, кристаллодиагностика, кристаллотерапия и т.д. Впервые использовано понятие «кристаллостаз». Разработана концепция кристаллостаза и кристаллопатологии организма. Авторы разделяют кристаллопатию на три вида: гипокристаллогенез, гиперкристаллогенез и дизкристаллогенез. При дизкристаллогенезе происходит замещение одних биокристаллов на другие, например размягчение эмали зуба из-за замещения ионов кальция ионами магния [26].

Важным событием в биокристалломике явилось описание феномена микроорганизм-ассоциированного кристаллогенеза (инициируемое микробами кристаллообразование неорганических солей). Осуществлен сравнительный анализ кристаллогенных свойств кишечной палочки (*Escherichia coli*) и золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*). По расположению кристаллических образований выделено три вида микроорганизм-ассоциированного кристаллогенеза: экстрацеллюлярный, примембранный, интрацеллюлярный [18].

Выводы. 1. Кристаллография различных биологических жидкостей может быть применена в качестве одного из дополнительных методов обследования больных с заболеваниями дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и других систем, а также для оценки эффективности лечения той или иной патологии.

2. Данный метод позволяет выявлять неспецифические воспалительные, эндокринные, онкологические и инфекционные заболевания, а также травмы различной локализации.

3. Методы кристаллографии при их низкой трудоемкости и дешевизне являются незаменимыми в условиях «полевой» медицины.

Литература

1. Антропова И.П., Габинский Я.Л. Кристаллизация биожидкости в закрытой ячейке на примере слюны // Клиническая лабораторная диагностика. 1997. № 8. С. 36-38.
2. Борсуков А.В., Пискунова И.А. Возможности использования метода клиновидной дегидратации в дифференциальной диагностике транссудата и экссудата при плевральном выпоте неясного генеза // Материалы I Национального конгресса терапевтов. М.: Бионика, 2006. С. 28-29.
3. Возможности применения метода кристаллографии слезы при патологии слезоотводящей системы / В.Г. Белоглазов, Е.Л. Атькова, А.А. Федоров и др. // Вестник офтальмологии. 2003. № 4. С. 49-52.
4. Вознесенская Н.В., Кожемятова И.В., Албутова М.П. Актуальность изучения морфологии цервикальной слизи у женщин с патологией шейки матки // Мать и дитя: материалы III регион. науч. форума. М.: МЕДИ-Экспо, 2009. С. 54-55.
5. Волков А.Г., Добытко И.В. Кристаллография носового секрета у детей // Российская оториноларингология. 2008. №4(35). С.61-65.
6. Воробьев А.В., Воробьева В.А., Нештакова Н.Л., Воробьева И.Г. Тезиграфическая диагностика острого лимфобластного лейкоза у детей // Нижегородский медицинский журнал. 2002. № 2. С. 61-64.
7. Деев Л.А., Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Диагностическая и прогностическая ценность пластинчатых структур биологических жидкостей у больных с поздними стадиями первичной глаукомы // Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. М.: Медсервис, 2001. С. 100-102.
8. Диагностическое значение структур биологических жидкостей в динамическом контроле за течением беременности / Т.В. Кузнецова, М.Л. Албутова, С.Н. Шатохина и др. // Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. М.: Медсервис, 2001. С. 49-51.
9. Значение методов клиновидной и краевой дегидратации слезной жидкости в онкоофтальмологии / Назарова Л.О., Шатохина С.Н., Прокофьева Г.Л. и др. // Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. М.: Медсервис, 2001. С.102-103.
10. Зубеева Г.Н., Мотылев И.Н., Потехина Ю.П., Белова Л.М. Кристаллографический скрининг-метод в диагностике и лечении больных с мерцательной аритмией // Клиническая лабораторная диагностика. 2001. № 9. С. 10.
11. Исследование слезной жидкости в прогнозировании течения глаукоматозной оптической нейропатии / Н.И. Курышева, Н.Д. Нагорнова, М.Н. Колединцев и др. // Клиническая геронтология. 2003. № 9. С. 91.
12. Катыхина Ю.И., Кондрахина А.П., Даниленко С.А., Афанасьева Ю.И. Морфологическая характеристика кристаллических свойств бронхоальвеолярного лаважа // Студент и научно-технический прогресс: материалы XLIX Междунар. науч. студ. конф. / Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск: Медицина, 2011. С. 70-72.
13. Клиническая кристаллография в оценке тяжести течения острого панкреатита / В.Г. Фирсова, В.В. Паршиков, В.П. Градусов и др. // Новое в хирургической гепатологии: тез. докл. XVII Междунар. конгресса хирургов-гепатологов стран СНГ «Актуальные проблемы хирургической гепатологии» (Уфа. 15-17 сентября 2010 г.) / Ассоциация хирургов-гепатологов. Уфа, 2010. С. 126-127.

14. Кристаллогенные свойства липидной фракции сыворотки крови здоровых и больных ишемической болезнью сердца / С.С. Барац, Р.И. Минц, В.С. Веселова и др. // Кардиология. 1992. Т. 32, № 3. С. 34-37.
15. Кристаллографическое исследование цереброспинальной жидкости у больных с ишемическим инсультом / Н.Н. Волосникова, Г.Г. Музлаев, Л.В. Савина и др. // Журнал неврологии и психиатрии. Прил. Инсульт. 2003. № 9. С. 145.
16. Легонькова Т.И., Цыганкова Е.В., Земляничина И.С., Степина Т.Г. Диагностическое значение кристаллических структур биологических жидкостей в клинике детских болезней // Клиническая биохимия: единство фундаментальной науки и лабораторной диагностики: материалы регион. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию д.м.н., проф. П.Н. Шараева / Ижевская гос. мед. академия. Ижевск, 2010. С. 116-117.
17. Мандрыгина Е.Л., Шатохина С.Н., Шабалин В.Н., Гусев Е.И. Морфологические особенности фаций сыворотки крови у больных с дисциркуляторной энцефалопатией // Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения М.: Медсервис, 2001. С. 38-39.
18. Мартусевич А.К., Симонова Ж.Г. Биокристаллоскопические методы в изучении кристаллогенных свойств микроорганизмов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 5(3). С. 68-72.
19. Мартусевич А.К., Симонова Ж.Г. Механизмы и нанотехнологические аспекты дегидратационной структуризации жидких сред организма в диагностической биокристалломике // Теоретическая и экспериментальная химия жидкофазных систем (крестовские чтения): тез. докл. V регион. конф. молодых ученых. Иваново: Иваново, 2010. С. 92.
20. Мартусевич А.К., Эмануэль В.Л. Биокристалломика: предпосылки, сущность, перспективы // Клинико-лабораторный консилиум. 2011. № 4(40). С. 66-70.
21. Никитин А.В., Зуикова 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.
22. Особенности морфологической картины сыворотки крови у больных пожилого возраста с острым инфарктом миокарда / О.Ю. Шрамко, В.В. Громов, А.О. Гаврилов и др. // Аспирантский вестник Поволжья. 2010. № 3-4. С. 240-242.
23. Поляризационная микроскопия в диагностике обменных нарушений / Л.В. Савина, С.А. Павлицук, В.Ю. Самсыгин и др. // Клиническая лабораторная диагностика. 2003. № 3. С. 11-13.
24. Применение кристалломорфологического метода при диагностике некоторых заболеваний нервной системы / Ю.М. Смирнов, Л.А. Курбатова, Н.В. Павлова и др. // Вестник ТвГУ. 2010. Сер. Физика. Вып. 9. С. 25-30.
25. Структура и вязкость желчи в диагностике калькулезного холецистита / Ю.П. Потехина, А.В. Страхов, П.С. Зубеев и др. // Морфология биологических жидкостей в диагностике и контроле эффективности лечения. М.: Медсервис, 2001. С. 86-88.
26. Физиология и патология кристаллостаза: общая парадигма и перспективы изучения / А.К. Мартусевич, А.В. Воробьев, А.А. Гришина и др. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 1. С. 135-139.
27. Фирсова В.Г., Паршиков В.В., Потехина Ю.П. Особенности морфологических изменений твердой фазы биологических жидкостей при деструктивном панкреатите // Анналы хирургической гепатологии. 2012. Т. 17, № 1. С. 79.
28. Хрулева Н.В., Потехина Ю.П. Исследование морфологической картины фолликулярной жидкости // Аспирантский вестник Поволжья. 2009. № 7-8. С. 191-194.
29. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. М.: Хризостом, 2001. 303 с.
30. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Профильная дегидратация биологических жидкостей // Клиническая лабораторная диагностика. 1999. № 9. С. 38.
31. Юдин В.А., Мостыка С.В. Кристаллография желудочного секрета при эндоскопическом обследовании верхних отделов желудочно-кишечного тракта [Электронный ресурс] // Bulletin of the International Scientific Surgical Association. 2006. Vol. 1, № 2. URL: <http://www.berendey.spb.ru/bissa/bissa200602.pdf>.
32. Brutin David, Sobec Benjamin, Nicloux Celine. Influence of substrate nature on the evaporation of a sessile drop of blood // Trans. ASME. J. Heat Transfer. 2012. Vol. 134, № 6.
33. Martusevich A.K., Vorobyov A.V., Grishina A.A., Peretyagin S.P. Biological fluids crystallization at thermoinhalation trauma // Program Abstracts. Internationaler medicinischer congress. Euromedica. Hannover, 2009. P. 59-60.
34. Ozonotherapy of the gastrointestinal tract stressinjuries at urgency patients and biocrystalloscopic monitoring of its effectiveness / Peretyagin S.P., Vorobyov A.V., Martusevich A.K. and others // Revista Ozonoterapia. Review. 2008. Vol. 1, № 1. P. 24-28.
35. Pohodenko-Chudakova I.O., Sakadynetz A.O. Results of acupuncture in complex therapy for patients with acquired defects of lower jaw on the oral fluid microcrystallization findings // Inzynieria bio-

materialow (Engineering of biomaterials). Czasopismo Polskiego Stowarzyszenia Biomaterialow. 2007. Rok. X, № 63-64. P. 11-12.

36. 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 PC.2000 IMPCON minimicroscope // Cesk. Gynkol. 1992. Vol. 57, № 7. P. 340-522.

37. Shabalin V.N., Shatochina S.N., Yakovlev S.A. Character of blood crystallization as an integral index of organism homeostasis // Phys. Chem. Biol. Med. 1995. Vol. 2, № 1. P. 6-9.

АНДЮШКИН АДОЛЬФ ИЗОСИМОВИЧ – клинический ординатор, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары.
ANDIUSHKIN ADOLPH IZOSIMOVICH – clinical ordinator, assistant of Therapeutic Stomatology Chair, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

САПОЖНИКОВ СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской биологии с курсом микробиологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (adaptagon@mail.ru).

SAPOZHNIKOV SERGEY PAVLOVICH – doctor of medical sciences, professor, head of Medical Biology Chair with Microbiology course, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

КАРПУНИНА АНТОНИНА ВЯЧЕСЛАВОВНА – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары.

KARPUNINA ANTONINA VIACHESLAVOVNA – candidate of medical sciences, assistant professor, head of Therapeutic Stomatology Chair, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

УДК 577.175.824:616.329-089+577.217:616.329-089
ББК Р457.345.6

О.В. АРСЮТОВ, В.П. АРСЮТОВ

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ В ТКАНЯХ ГИСТАМИНА И ДНК НА ЗАЖИВЛЕНИЕ ПИЩЕВОДНО-КИШЕЧНОГО СОУСТЬЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Ключевые слова: гистамин, ДНК, пищеводно-кишечное соустье.

В опытах на 30 беспородных собаках изучены изменения уровня гистамина, ДНК в тканях пищеводно-кишечного анастомоза на 1-, 3-, 5-, 7-, 9-, 14-е сутки после гастрэктомии и влияние содержания гистамина и ДНК на заживление соустья. Установлено, что заживление пищеводно-кишечного анастомоза происходит на фоне повышения содержания в тканях гистамина и значительного снижения содержания ДНК в ядрах клеток зоны соустья и на фоне выраженного воспалительно-некротического процесса, значительного угнетения репаративно-регенеративных процессов.

O.V. ARSYUTOV, V.P. ARSYUTOV
**THE INFLUENCE OF CHANGES IN HISTAMINE AND DNA CONTENT
IN TISSUES ON ESOPHAGEAL-INTESTINAL ANASTOMOSIS HEALING
IN THE EXPERIMENT**

Key words: histamine, DNA, esophageal-intestinal anastomosis healing.

In experiments in 30 nonpedigree dogs the dynamics of changes in histamine and DNA content in tissues of esophageal-intestinal anastomosis and their influence on the healing character of anastomosis on the 1st, 3rd, 5th, 7th, 9th and 14th after gastrectomy were studied. It is established that esophageal-intestinal anastomosis healing takes place on the background of significant histamine increase in tissues and DNA content decrease in the nuclei of anastomosis cells. On the background of a pronounced inflammatory process, the decrease of regeneration and reparative processes and reduction of anastomosis' biological and physical hermeticity, the conditions for the development of sutures on esophageal-intestinal anastomosis healing failure are created.

Единственным средством реальной помощи больным раком желудка является хирургическое вмешательство – широкое иссечение пораженных отделов желудка или всего желудка единым блоком с зонами регионального лимфатического метастазирования при строгом соблюдении принципов абластики. Среди хирургических вмешательств по поводу рака наиболее тяжелой и травматичной является тотальная гастрэктомия, которая отмечается высокой летальностью и