

DOI: 10.12731/2658-6649-2019-11-5-2-134-139

УДК 616-01/09

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗОВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ В ВЫСЫХАЮЩЕЙ КАПЛЕ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ

Сулейманова Н.Л., Агеева Е.С., Кораблева Т.Р.

Исследованы фации высыхающей капли плазмы крови здоровых и больных доноров. Обнаруженные в результате патологические структуры в фациях свидетельствуют об определенных патологических процессах, происходящих в организме пациентов. Сравнительный анализ особенностей образования кристаллов проведен с растворами физиологических концентраций NaCl, глюкозы и белка. Метод может быть перспективным в использовании кристаллографии для быстрой диагностики и прогнозирования ряда патологических состояний.

Ключевые слова: кристаллография; фация; плазма крови.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FORMATION OF CRYSTALS IN A DRYING DROP IN NORMAL AND PATHOLOGY

Suleimanova N.L., Ageeva E.S., Korablyeva T.R.

The facies of a drying drop of blood plasma of healthy and sick donors were studied. The resulting pathological structures in facies indicate certain pathological processes occurring in the patient's body. A comparative analysis of the features of crystal formation was carried out with solutions of physiological concentrations of NaCl, glucose and protein. The method may be promising in the use of crystallography for the rapid diagnosis and prediction of a number of pathological conditions.

Keywords: crystallography; facies; blood plasma.

Введение

Актуальным является изучение и поиск быстрых методов исследования биологических жидкостей. Наиболее интересным вопросом для ис-

следователей выступает локализация различных веществ в высыхающей капле жидкости. Метод кристаллографии позволяет анализировать содержание веществ и компонентов плазмы крови системы. Эффективный, высокоинформативный способ анализа биологических жидкостей не требует значительных затрат, поэтому может быть использован как скрининговый метод в медицинской диагностике патологических состояний организма.

Цель: изучение и анализ особенностей образования кристаллов в высыхающей капле плазмы крови в норме и при патологии.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования являлись образцы плазмы здоровых доноров-добровольцев и пациентов с пневмонией; перитонитом; тромбозом ТЭЛА и комой неясного генеза. Метод исследования – кристаллография, или клиновидная дегидратация, естественная объемная структура которого – капля [1, с. 2]. При высыхании на каплю биологической жидкости действуют силы поверхностного натяжения, стягивающие ее поверхность [2, с. 4]. Плазму крови наносили каплями на обезжиренные предметные стекла, предварительно обработанные этиловым спиртом. Сушили в лабораторных условиях при температуре окружающей среды 19–21°C и влажности 67–70%, в горизонтальном положении в течение 24 часов. Высохшие капли были исследованы под микроскопом Биолам-70, увеличение в 80 раз. Для структурного макропортрета высохшей капли оценивали форму, количество, локализацию, симметрию и размер структур, а также измеряли инверсионные и поворотнo-зеркальные оси для кристаллов [3, с. 12]. Для фаций биологической жидкости использовали следующие критерии – наличие и характер растрескиваний, локализация и вид патологических структур [4, с. 657].

Результаты исследования и их обсуждение

При изучении образцов крови здоровых доноров было установлено, что фации характеризовались четкостью, относительной симметричностью и отсутствием патологических структур. По периферии капли обнаружено образование ободка твердой фазы, на котором ярко отобразилось растрескивание, свидетельствующее о наличии белка

Выявленные структуры в плазме крови здоровых доноров позволили отметить компоненты веществ в монорастворах: изотонического раствора NaCl, глюкозы и белка.

По мере дегидратации, вещества, которые содержатся в биологических жидкостях, в том числе в плазме крови, концентрируются по-разному, что и

определяет их локализацию: по периферии капли концентрация растет быстрее, чем в ее центре, это происходит из-за разной толщины капли раствора, то есть растворенные в жидкости соли в результате испарения стремятся ближе к центру, а на периферии капли остаются белки. Это объясняется тем, что осмотические силы гораздо сильнее онкотических [5, с. 107; 6, с. 45].

При изучении образцов плазмы крови пациентов с системным воспалением (пневмония и перитонит) в фациях можно отметить следующее: изменение характера и снижение густоты растрескивания, изменение порядка ветвления. Было выявлено, что воздействие в большей мере оказывалось на белковые молекулы. Наряду с ними также наблюдаются подсистемные нарушения, которые проявляются различными патологическими структурами – «морщины» и «бляшки» [4, с. 657]. Однако, если для фаций плазмы крови пациентов с пневмонией характерны структуры – «морщины», а «бляшки» проявляются в значительно меньшей степени [4, с. 657]. «Морщины» отражаются в смещении рельефа фации, в результате чего на ее поверхности образуются параллельные складки. Для фаций плазмы крови пациентов с перитонитом характерны структуры – «бляшки», которые отличаются наличием однородного пятна.

Они указывают на высокое содержание белков в плазме крови, означающее нарушение белкового обмена, и на острый воспалительный процесс, симптом которого – эндогенная интоксикация [7, с. 105].

При изучении образца плазмы крови пациента с тромбозом ТЭЛА наблюдаются сильные растрескивания – «трехлучевые трещины» [4, с. 660]. Они свидетельствуют о застойных явлениях, гиперкоагуляции, нарушении кровотока, обусловленного высоким содержанием фибриногена. В результате повышается вязкость крови и повреждаются эндотелий сосудистой стенки. По образцу плазмы крови пациента в коме неясного генеза по имеющимся маркерам в капле можно предположить возможные метаболические нарушения [4, с. 660]. В центре капли данного образца – растрескивание, которое свидетельствует о застойных явлениях в организме.

Заключение

Таким образом, в результате исследования были показаны характерные изменения встречаемости, структуры, размеров и локализации кристаллов в плазме крови пациентов. Изучение и детализация особенностей образования кристаллов может быть интересными для использования метода клиновидной дегидратации в качестве быстрого скрининга ряда патологических состояний.

Список литературы

1. Маринич Т.В. Применение метода клиновидной дегидратации биологических жидкостей / Т.В. Маринич, А.В. Борсуков // Здоровье для всех. 2012. №1. С. 3–6.
2. Краевой С.А., Колтовой Н.А. Закрытая капля. Москва, 2013. С. 4–11.
3. Новоселов К.Л. Основы геометрической кристаллографии. Томск: Изд-во Томского политех. ун-та, 2015. С. 12.
4. Крашенинников В.Р. Алгоритмы обнаружения маркёров на фациях биологических жидкостей человека / В.Р. Крашенинников, О.Е. Маленова, А.С. Яшина // Информационные технологии и нанотехнологии. 2017. С. 655–662.
5. Белок и соль: пространственно-временные события в высыхающей капле / Т.А. Яхно, В.Г. Яхно, А.Г. Санин, и др. // Журнал технической физики. 2004. №8. С. 100–108.
6. Кристаллография биологических жидкостей / И.В. Запорожченко, Е.Д. Тончева, Д.М. Король, и др. // Стоматологическая наука и практика. 2015. №5. С. 45–53.
7. Морфофизиологический анализ плазмы крови при эндогенной интоксикации / Л.М. Обухова, М.В. Ведунова, К.Н. Конторщикова, Н.А. Добротина // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2007. № 6. С. 104–107.

References

1. Marinich T.V. Primenenie metoda klinovidnoi degidratatsii biologicheskikh zhidkosti [The use of the method of wedge dehydration of biological fluids] / T.V. Marinich, A.V. Borsukov // Zdorove dlia vsekh. 2012. S. 3–6.
2. Kraevoi S.A., Koltvoi N.A. Zakrytaia kaplia Moskva [Closed drop]. 2013. S. 4–11.
3. Novoselov K.L. Osnovy geometricheskoi kristallografii [Basics of Geometric Crystallography] Tomsk Izd-vo Tomskogo politekh un-ta. 2015. S. 12.
4. Krasheninnikov V.R. Algoritmy obnaruzheniia markerov na fatsiiax biologicheskikh zhidkosti cheloveka [Algorithms for the detection of markers on the facies of human biological fluids] / V.R. Krasheninnikov, O.E. Malenova, A.S. Iashina // Informatsionnye tekhnologii i nanotekhnologii. 2017. S. 655–662.
5. Belok i sol prostranstvenno-vremennye sobytiia v vysykhaiushchei kaple [Protein and salt: spatio-temporal events in a drying drop] T.A. Iakhno, V.G. Iakhno, A.G. Sanin i dr // Zhurnal tekhnicheskoi fiziki. 2004. N8. S. 100–108.

6. Kristallografiia biologicheskikh zhidkosti [Crystallography of biological fluids] / I.V. Zaporozhchenko, E.D. Toncheva, D.M. Korol i dr // *Стоматологическая наука и практика*. 2015. №5. С. 45–53.
7. Morfofiziologicheskii analiz plazmy krovi pri endogennoi intoksikatsii [Morphophysiological analysis of blood plasma with endogenous intoxication] / L.M. Obukhova, M.V. Vedunova, K.N. Kontorshchikova, N.A. Dobrotina // *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im N.I. Lobachevskogo*. 2007. №6. С. 104–107.

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Сулейманова Назифе Ленуровна, студент

*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
бульвар Ленина, 5/7, г. Симферополь, Республика Крым, 295051,
Российская Федерация
nazife.suleymanova@mail.ru*

Агеева Елизавета Сергеевна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой биологии медицинской

*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
бульвар Ленина, 5/7, г. Симферополь, Республика Крым, 295051,
Российская Федерация
ageevaeliz@rambler.ru*

Кораблёва Татьяна Рафаиловна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, эпизоотологии и ветеринарной экспертизы

*Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»
п. Аграрное, г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация
astemenkolp@gmail.com*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Suleymanova Nazif Lenurovna, first-year student

*Medical Academy named after S.I. Georgievsky of Vernadsky CFU
5/7, Lenin Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295051, Russian Federation
nazife.suleymanova@mail.ru*

Ageeva Elizaveta Sergeevna, Doctor of Medicine, Associate Professor, Head of the Department of Medical Biology
Medical Academy named after S.I. Georgievsky of Vernadsky CFU
5/7, Lenin Ave., Simferopol, Republic of Crimea, 295051, Russian Federation
ageevaeliz@rambler.ru

Korablyova Tatiana Rafailovna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Microbiology, Epizootiology and Veterinary Examination
Academy of Bioresources and Nature Management of Vernadsky CFU
Agrarnoe, Simferopol, Republic of Crimea, Russian Federation
astemenkolp@gmail.com