

УДК 616.6-053.2-076

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРИСТАЛЛООПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ЕСТЕСТВЕННОМ И ПОЛЯРИЗОВАННОМ СВЕТЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ

Аверьянова Н.И., Балуева Л.Г., Кирко Г.Е., Кустова Я.Р., Рудавина Т.И., Чиженок Н.И.

ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России», Пермь, Россия (614990, Пермь, ул. Петропавловская, 26), e-mail: pdb-averyanova@rambler.ru

В работе показано, что кристаллооптические исследования мочи являются дополнительным информативным методом обследования больных с патологией органов мочевой системы, применимы для оценки содержания включений в биологические жидкости. Кристаллографический метод может использоваться для определения степени активности пиелонефрита у детей, диагностики вида камнеобразующих солей, позволяет осуществлять контроль за эффективностью лечения кристаллурии, дает информацию о характере экологического неблагополучия региона. В работе показаны особенности кристаллограмм мочи здоровых детей, а также в период обострения хронического пиелонефрита. Доказана эффективность включения лечебно-столовой минеральной воды «Ключи» в комплексную терапию обострения хронического пиелонефрита, протекающего на фоне кристаллурии у детей.

Ключевые слова: дети, кристаллурия, поляризационная микроскопия мочи, экологическое неблагополучие, пиелонефрит

USE CRYSTAL OPTICAL TESTING BIOLOGICAL FLUIDS IN NATURAL AND POLARIZED LIGHT FOR THE DIAGNOSTICS FOR THE DIAGNOSTICS OF PATHOLOGY OF THE URINARY SYSTEM IN CHILDREN

Averyanova N.I., Balueva L.G., Kirko G.E., Kustova Y.R., Rudavina T.I., Chizhenok N.I.

Perm State Medical University named after E.A. Wagner of Ministry of Public Health of Russian Federation, Perm, e-mail: pdb-averyanova@rambler.ru

It is shown that the birefringent crystal urine are additional informative method of examination of patients with disorders of the urinary system, applicable to assess the content of impurities in biological fluids. Crystallographic method can be used to determine the degree of activity of pyelonephritis in children, diagnosis, type of kamneobrazuyuschih salts, allows to monitor the effectiveness of treatment crystalluria, gives information on the nature of ecological trouble the region. The paper shows the characteristics crystallograms urine of healthy children as well as in acute pyelonephritis. The efficacy of treatment and inclusion of table mineral water "Kluchy" in the treatment of exacerbations of chronic pyelonephritis, flowing against the backdrop of crystalluria in children.

Keywords: children, christalluria, polarizing microscopy of urine, environmental degradation, pyelonephritis

Одной из важнейших задач, стоящих перед современной наукой и практикой, является совершенствование методов диагностики и лечения патологии мочевыделительной системы у детей, распространенность которой в настоящее время не имеет тенденции к снижению. Ведущее место среди заболеваний мочевыделительной системы принадлежит микробно-воспалительным поражениям, которые нередко протекают на фоне дизметаболических нарушений, проявляющихся кристаллурией. Одним из способов диагностики этих состояний могут быть кристаллооптические исследования мочи. Опыт ученых Пермского государственного медицинского университета по исследованию биологических жидкостей при различных патологиях значителен. Сотрудники кафедры медицинской и биологической физики совместно с коллегами клинических кафедр начали

заниматься этой проблемой в 1990-х гг. [2, 5, 6]. Большой кластер работ связан с изучением структуризации мочи при различных состояниях.

В настоящее время исследуются все новые возможности применения этого метода в медицине. Большое количество новой информации можно получить, используя для наблюдения поляризованный свет. С помощью поляризационной микроскопии можно распознавать липопротеины, холестерин и его эфиры, различные белки и кристаллы солей. Количество кристаллов, их форма и размеры позволяют производить раннюю диагностику различных заболеваний. Преимущество поляризационного метода состоит в том, что при обычном методе наблюдения в проходящем свете кристаллов не видно. В поляризованном свете в поле зрения встречаются окрашенные в различные цвета включения. Причем сами включения неоднородны по своему цвету. Цвет определяется интерференцией поляризованных лучей. Интерференционную окраску определяют следующие факторы: толщина минерального зерна, ориентировка сечения, величина двупреломления. Интерференционная окраска включения зависит от величины его двойного светопреломления: чем больше двупреломление, тем выше интерференционная окраска. Толщина отдельных кристаллов неодинакова. Разница эта невелика и выражается в тысячных долях миллиметра, но она уже достаточна для того, чтобы оказать заметное влияние на разность хода волн. Поэтому под микроскопом часто можно видеть, что интерференционная окраска неодинакова в различных участках. А при благоприятных условиях удастся заметить почти концентрическое расположение сменяющих друг друга окрасок. Самая толстая часть кристалла будет иметь наиболее высокую интерференционную окраску, а к краям интенсивность окраски понижается и в самой тонкой части будет наиболее низкая. Окраска кристаллов также неодинаковая, в частности кристаллы мочевой кислоты в поляризованном свете окрашиваются во многие цвета [3, 5].

В настоящее время экспресс-диагностика по структуризации мочи позволяет изучать особенности мочевого осадка, определять вид солей при кристаллурии, контролировать лечение, а также диагностировать мочекаменную болезнь до стадии формирования конкрементов [4, 5, 7, 8].

Целью данной работы явилось выявление особенностей микрокристаллизации мочи у детей, проживающих в экологически неблагополучных регионах, детей с дизметаболическими нарушениями и у больных с обострением хронического пиелонефрита, протекающего на фоне кристаллурии.

С целью выявления особенностей кристаллизации мочи при патологии мочевыделительной системы предварительно проведено изучение кристаллографической картины мочи здоровых детей, которая характеризовалась наличием микрокристаллов слабо

и умеренно-интенсивной окраски, небольших размеров, преимущественно лепестковой и игольчатой и формы (рис. 1).

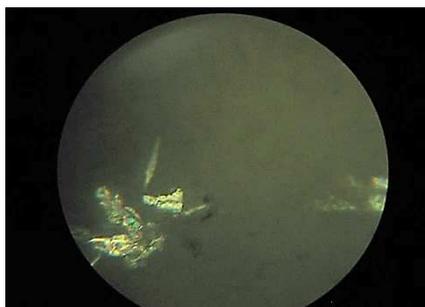


Рис. 1. Кристаллограмма мочи здорового ребенка

Изучение кристаллограмм мочи детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, показало, что особенности кристаллографического рисунка у этих детей во многом связаны с характером экологического неблагополучия региона проживания [5]. Так, кристаллограммы мочи детей из городов Березники и Соликамск, имеющих сходное химическое загрязнение окружающей среды, характеризующееся высоким содержанием бензола, не отличаются между собой. Для кристаллографии мочи детей, проживающих в этих городах, наиболее характерны кристаллы типа сферолитов (округлые, лепестковые). Для кристаллизации мочи детей, проживающих в городах Губаха и Чусовой, характерна другая кристаллографическая картина – наличие в моче преимущественно игольчатых и лучистых кристаллов, а также кристаллов типа «морозные узоры». В этих городах у детей достоверно выше содержание в моче свинца, марганца, этилбензола [5, 6].

Проведенное поляризационное исследование мочи детей с обострением хронического пиелонефрита, протекающего на фоне кристаллурии, показало, что при первой степени активности пиелонефрита в моче определяется большое количество яркоокрашенных кристаллов, преимущественно средних размеров, ромбовидной, четырехугольной или лепестковой формы (рис. 2).

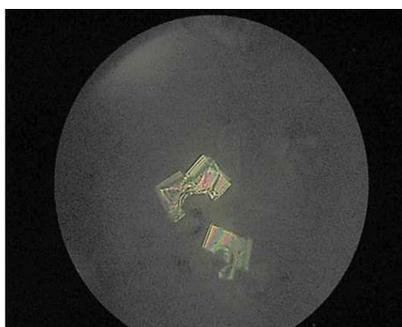


Рис. 2. Кристаллограмма мочи у ребенка с I степенью активности пиелонефрита (x 400)

При II степени активности пиелонефрита кристаллограммы характеризовались наличием единичных, ярких, преимущественно крупных и средних кристаллов прямоугольной, игольчатой или лучистой формы (рис. 3).



Рис. 3. Кристаллограмма мочи у ребёнка со II степенью активности пиелонефрита (x 400)

При III степени активности пиелонефрита кристаллограммы отличались наличием единичных, ярко насыщенных, преимущественно крупных и прямоугольных структур (рис. 4).

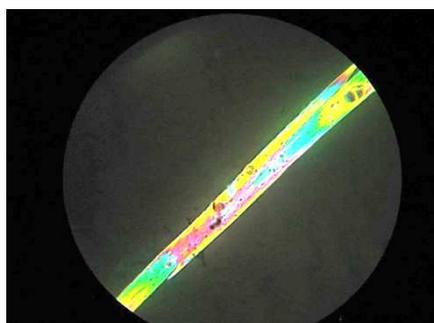


Рис. 4. Кристаллограмма мочи у ребёнка с III степенью активности пиелонефрита (x 400)

Кристаллооптическое исследование фаций мочи детей с обострением хронического пиелонефрита, протекающего с кристаллурией, показало, что в результате проводимой комплексной терапии с включением минеральной водой «Ключи» у детей наблюдается уменьшение многослойности структур, размеров и интенсивности окраски кристаллов, что говорит о разрушении центров кристаллизации. Кристаллограммы мочи на 14-й день лечения у всех детей, принимающих минеральную воду «Ключи», были практически одинаковыми: отсутствовали крупные, прямоугольные, яркоокрашенные кристаллы. Определялись мелкие кристаллы, слабой и умеренно интенсивной окраски, т.е. кристаллографическая картина фаций мочи была схожа с кристаллограммами здоровых детей [1, 2, 3].

Оценивая информативность кристаллооптического метода, следует сказать, что, несмотря на широкое применение кристаллооптических исследований в клинической медицине, они по большей части сегодня находятся лишь на стадии феноменологического описания, что существенно затрудняет количественный анализ получаемых результатов.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Кристаллографический метод исследования мочи позволяет выявлять особенности ее кристаллизации в зависимости от экологического неблагополучия региона проживания

детей и характера нагрузки ксенобиотиками и может использоваться в комплексе диагностики экозависимой патологии почек.

2. Кристаллооптические исследования являются дополнительным информативным методом определения степени активности пиелонефрита у детей, позволяют осуществлять контроль за эффективностью лечения кристаллурии.

3. Необходимо более подробно и тщательно исследовать физические свойства отдельных компонентов мочи с последующим созданием подробного атласа кристаллограмм.

Список литературы

1. Аверьянова Н.И. Возможности использования поляризационной микроскопии мочи в диагностике активности пиелонефрита, протекающего с кристаллурией / Н.И. Аверьянов, Л.Г. Балужева, Г.Е. Кирко // МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «НАУКА ТА СУЧАСНІСТЬ: ВІКЛИКИ ХХІ СТОЛІТТЯ», м. Київ. – 2014. – С. 110-112.
2. Аверьянова Н.И. Диагностические возможности метода кристаллографии / Н.И. Аверьянова, Г.Е. Кирко, Т.И. Рудавина // Проблемы здоровья семьи: сб. материалов всероссийской научной конференции с международным участием. Пермь—Анталья. – 1997. – С. 67–68.
3. Балужева Л.Г. Клинико-лабораторные особенности пиелонефрита, протекающего с кристаллурией у детей, и усовершенствование методов лечения: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Пермь, 2014. – 25 с.
4. Кирко Г.Е. Новые возможности феноменологических исследований биологических жидкостей в естественном и поляризационном свете / Г.Е. Кирко., Л.Г. Балужева, Н.И. Аверьянова и др. // Материалы XVIII Международной научной конференции «Здоровье семьи – XXI век». Нетания (Израиль). – 2014. – С. 73–75.
5. Кривоносова Е.П. Прогностическая значимость оценки адаптационных реакций организма при пиелонефрита у детей / Е.П. Кривоносова, Г.М. Летифов // Нефрология. – 2013. – Т. 17, № 5. – С. 62–68.
6. Рудавина Т.И. Особенности мочевого осадка у детей с «химическим носительством», обусловленным экологическим неблагополучием региона проживания / Состояние окружающей среды и здоровье детей в регионах проживания финноугорских народов. Мат.конф. – Ижевск, 1995. – С. 34–35. Соавт.: (Аверьянова Н.И., Зайцева Н.В., Землянова М.А.)

7. Рудавина Т.И. Клинико-лабораторные особенности и диагностика экзозависимой патологии органов мочевыделительной системы у детей / Автореферат на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Пермь, 1997.

8. Bozko A. Screening diagnostics of erythrocytes solutions based on dissipative patterns behavior in the presence of a magnetic field / A. Bozko, G. Kirko // Proceedings of the 7th World Conference on Experimental Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics. – 2009. P. 253–255.

Рецензенты:

Репецкая М.Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой детских болезней лечебного факультета Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский государственный медицинский университет имени ак. Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь;

Акатова А.А., д.м.н., профессор кафедры адаптивной и лечебной физкультуры ГБОУ ВПО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет», г. Пермь.