

# ОСОБЕННОСТИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ПАЦИЕНТОВ С АЛЬВЕОКОККОЗОМ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

УДК 548:616.24–008.9–074–089.168.1

Поступила 25.12.2013 г.



**А.К. Мартусевич**, к.м.н., старший научный сотрудник отделения экспериментальной медицины<sup>1</sup>;  
**В.А. Янченко**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии<sup>2</sup>;  
**О.Б. Жданова**, д.б.н., доцент, зав. кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии<sup>2</sup>;  
**F. Artese**, Chief<sup>3</sup>;  
**Л.А. Написанова**, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории гельминтозоонозов<sup>4</sup>;  
**R. Virbalene**, Research Worker<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Нижегородский НИИ травматологии и ортопедии Минздрава России, Н. Новгород, 603155, Верхне-Волжская набережная, 18;

<sup>2</sup>Кировская государственная медицинская академия, Киров, 610998, ул. К. Маркса, 112;

<sup>3</sup>Dental Center, Italy, Firenze, via Vittorio Emanuele II, 71;

<sup>4</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии им. К.И. Скрябина Россельхозакадемии, Москва, 117218, ул. Б. Черемушкинская, 28;

<sup>5</sup>National Laboratory of Health Control, Vilnius, Lithuania, Zholino St., 36

**Цель исследования** — анализ динамики кристаллогенной и иницирующей активности биологических жидкостей пациентов с альвеококкозом для оценки уровня нормализации метаболизма при проведении оперативного лечения и в отдаленном послеоперационном периоде.

**Материалы и методы.** Изучены образцы слюны и мочи 42 пациентов, лечившихся по поводу альвеококкоза. Постановку диагноза верифицировали инструментальными (ультразвуковое исследование, компьютерная и/или магнитно-резонансная томография) и лабораторными (латекс-агглютинация, иммуноферментный анализ) тестами. Всем больным выполнены оперативные вмешательства: в 30 случаях — радикального, в остальных — паллиативного характера. Забор биожидкостей производили при поступлении в стационар и перед выпиской из него. Наблюдение за больными продолжали в течение года и более, причем в контрольные сроки (через 2 нед после операции, а также через 1 и 3 мес) выполняли повторный забор слюны и мочи. Все образцы биосубстратов исследовали согласно методике тизеохристаллоскопии.

**Результаты.** Изучение параметров кристаллогенных и иницирующих свойств слюны и мочи показало, что в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов, которым была проведена радикальная операция, наблюдается постепенная нормализация метаболизма, тогда как осуществление паллиативного вмешательства обеспечивает только временную частичную его оптимизацию, метаболический эффект которой практически нивелируется уже через 3 мес после операции.

**Ключевые слова:** альвеококкоз; кристаллизация биологических жидкостей; кристаллогенные свойства слюны и мочи.

## English

## Crystallization Characteristics of Biological Fluids of Patients with Postoperative Alveococcosis

**A.K. Martusevich**, PhD, Senior Research Worker, the Experimental Medicine Department<sup>1</sup>;  
**V.A. Yanchenko**, PhD, Associate Professor, the Department of Hospital Surgery<sup>2</sup>;

Для контактов: Мартусевич Андрей Кимович, тел. моб. +7 909-144-91-82; email: cryst-mart@yandex.ru

**O.B. Zhdanova**, D.Bio.Sc., Associate Professor, Head of the Department of Histology, Embryology and Cytology<sup>2</sup>;  
**F. Artese**, Chief<sup>3</sup>;  
**L.A. Napisanova**, PhD, Senior Research Worker, Laboratory of Helminthozoonosis<sup>4</sup>;  
**R. Virbalene**, Research Worker<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Ministry of Health of the Russian Federation, Verkhne-Volzhskaya naberezhnaya St., 18, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603155;

<sup>2</sup>Kirov State Medical Academy, K. Marks St., Kirov, Russian Federation, 610998;

<sup>3</sup>Dental Center, via Vittorio Emanuele II, 71, Italy, Firenze;

<sup>4</sup>The All-Russian K.I. Skryabin Institute of Helminthology, Bolschaya Cheremushkinskaya St., 28, Moscow, Russian Federation, 117218;

<sup>5</sup>National Laboratory of Health Control, Zholino St., 36, Vilnius, Lithuania

**The aim of the investigation** was to analyze the changes of crystallogenic and initiating activity of biofluids of patients with alveococcosis to estimate the metabolism normalization level intraoperatively and in a long-term postoperative period.

**Materials and Methods.** Saliva and urinary samples of 42 patients treated for alveococcosis were studied. The diagnosis was verified by instrumental (ultrasound, computed and/or magnetic resonance tomography) and laboratory (latex particle agglutination, ELISA) tests. All the patients were operated: 30 of them underwent radical surgeries, the rest — palliative operations. Biofluid sampling was performed on admission and before discharge from hospital. The patients were followed up for a year and more, saliva and urinary sampling was repeated 2 weeks after the operation, as well as 1 and 3 months after the surgery. All substrate samples were studied according to teziocrystalloscopy technique.

**Results.** The analysis of the parameters of crystallogenic and initiating properties of saliva and urine showed the patients after radical surgery to have eventual metabolism normalization in a long-term postoperative period, while palliative operations were found to provide its temporal partial optimization, metabolic effect being neutralized 3 months after the operation.

**Key words:** alveococcosis; crystallization of biological fluids; crystallogenic properties of saliva and urine.

Гельминтозы — группа болезней, вызываемых паразитическими червями — гельминтами. У человека зарегистрировано паразитирование свыше 250 видов гельминтов, которые относятся преимущественно к двум типам червей: круглые — *Nemathelminthes* (класс *Nematoda*) и плоские — *Plathelminthes* (класс ленточных червей — *Cestoidea* и сосальщиков — *Trematoda*) [1]. В зависимости от особенностей биологии и путей распространения различают три группы гельминтов: геогельминты, биогельминты и контактные гельминты. Наиболее распространенными являются нематодозы — геогельминтозы. По официальным данным ВОЗ, в мире аскаридозом ежегодно поражается около 1,2 млрд. человек, анкилостомидозами — более 900 млн., трихоцефалезом — до 700 млн. [2]. Как считают авторы [3], в настоящее время распространенность гельминтозов среди жителей различных континентов Земли мало чем отличается от данных Ле Риша, оценивающего ситуацию в 60-х годах XX века: на каждого жителя Африки приходится в среднем более 2 видов гельминтов, в Азии и Латинской Америке — более 1 вида, в Европе поражен каждый третий житель.

Среди гельминтозов особое место занимают ларвальные цестодозы: эхинококкоз, альвеококкоз, цистицеркоз [4, 5]. Они могут длительно протекать бессимптомно даже при наличии довольно крупных кист. В то же время разрыв или нагноение даже небольшого эхинококкового пузыря ведет к тяжелым последствиям: развитию анафилактического шока, гнойного перитонита, плеврита и т.п. [6]. В результате сдавления растущим пузырем или альвеококком

портальной и нижней полой вены развивается портальная гипертензия.

В настоящее время диагностика указанных патологических состояний, общих для животных и человека, в частности альвеококкоза, первично проводится преимущественно иммунологически [7, 8] и на основании данных ультразвукового и томографического исследований [9, 10]. Наблюдаемая в современных медицинских исследованиях тенденция к расширению области применения биокристаллометрических методов изучения состава и свойств биологических жидкостей, к сожалению, практически не получает широкого применения в гельминтологии [11].

Многолетний опыт работы Кировского зонального центра хирургии печени и желчных путей Минздрава России показывает, что существует большая группа больных с очаговыми заболеваниями печени, которых хирурги на основании данных эксплоративных лапаротомии или паллиативных вмешательств признают радикально «неоперабельными» [12–14]. Это относится как к злокачественным, так и к доброкачественным опухолям и паразитарным заболеваниям. Данный факт может быть обусловлен, в частности, локализацией альвеококкового узла и полости распада, крайне высоким риском радикального оперативного вмешательства и другими причинами.

В недалеком прошлом при повторных операциях на печени ограничивались иссечением или выскабыванием свищей, вскрытием гнойных полостей, введением паразитотропных препаратов [2, 13]. В настоящее время появилась реальная возможность производить повторные радикальные операции тем больным, которые раньше во время пробной

лапаротомии или паллиативного вмешательства были признаны радикально «неоперабельными» [12–14].

С другой стороны, важно полноценное диагностическое сопровождение оперативного лечения альвеококкоза [10, 11, 15]. Современные инструментальные методы исследования морфологии печени (рентгенодиагностика с контрастированием, компьютерная и магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование) позволяют с высокой степенью точности оценить характер, глубину и выраженность структурных нарушений органа, ассоциированных с развитием заболевания. Выраженность иммунного ответа на присутствие паразита может быть верифицирована с помощью реакций латекс-агглютинации, а также иммуноферментного анализа со специфическим альвеококковым антигеном. Кроме того, сколексы альвеококка в некоторых случаях могут быть обнаружены в мокроте. Ранее [16, 17] нами было показано, что присутствие альвеококка существенно и направленно изменяет кристаллогенные свойства биосубстратов, причем данная трансформация приводит к однотипным сдвигам кристаллостаза слюны и мочи. В то же время особенности метаболических сдвигов, в том числе изменения физико-химических параметров биологических жидкостей при альвеококкозе, его оперативном лечении и в послеоперационном периоде, которые могут явиться индикатором эффективности и радикальности хирургического лечения альвеококкоза, ранее практически не изучались.

**Цель исследования** — анализ динамики кристаллогенной и иницирующей активности биологических жидкостей пациентов с альвеококкозом для оценки уровня нормализации метаболизма при проведении оперативного лечения и в отдаленном послеоперационном периоде.

**Материалы и методы.** Изучены образцы слюны и мочи 42 пациентов, лечившихся по поводу альвеококкоза. Постановку диагноза верифицировали инструментальными (ультразвуковое исследование, компьютерная и/или магнитно-резонансная томография) и лабораторными (латекс-агглютинация, ИФА) тестами. Всем больным выполнены оперативные вмешательства, причем в 30 случаях они носили радикальный (от операции высокого риска — гемигепатэктомии и среднего риска — лобэктомии), в остальных — паллиативный характер. Все пациенты, включенные в исследование, успешно перенесли лечение.

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией, принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия) и пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия), одобрено Этическим комитетом Кировской государственной медицинской академии. От каждого пациента получено информированное согласие.

Забор биологических жидкостей (слюны и мочи) производили при поступлении в стационар и перед выпиской из него. Наблюдение за больными продолжали в течение года и более, причем в контрольные сроки (через 2 нед после операции, а также через 1 и 3 мес) проводили повторный забор изучаемых биологических жидкостей.

Все образцы биосубстратов исследовали согласно методике тезиокристаллоскопии [17, 18]. В качестве базисного вещества использовали 0,9% раствор хлорида натрия. Оценку и описание результатов собственной и иницированной кристаллизации биожидкостей проводили с применением полуколичественных интегральных параметров по собственным алгоритмам [18].

Результаты обрабатывали с использованием программы Statistica 6.0.

**Результаты и обсуждение.** Полученные данные об изменениях физико-химических свойств биологических жидкостей в раннем послеоперационном периоде свидетельствуют, что уже при выписке из стационара у пациентов с альвеококкозом наблюдается частичная нормализация метаболического статуса.

Изучение особенностей собственной кристаллизации слюны пациентов с альвеококкозом в отдаленном периоде после радикальной операции (рис. 1) позволило установить, что по основным параметрам, характеризующим сложность структурного построения и плотность кристаллических элементов (индекс структурности — ИС и кристаллизуемость — Кр) уже через 2 нед после операции регистрируются значения, минимально отличающиеся от физиологических ( $p > 0,05$ ). В дальнейшем они практически не меняются, выходя на плато.

Сохранность дизметаболических изменений состава и свойств слюны верифицирована нами на основании оценки интегрального показателя «правильности» кристаллогенеза — степени деструкции фазии (СДФ) высушенной биосреды. Так, оставаясь на достаточно высоком уровне через 2 нед после операции, потом она существенно снижается, но статистически значимо превышает уровень показателя, установленный для практически здоровых людей ( $p < 0,05$ ). Через 1 мес после операции рассматриваемый параметр уже не отличается от физиологических значений, а через 3 мес он продолжает снижаться, оставаясь при этом в диапазоне нормы.

Аналогичная динамика выявлена и для выраженности краевой зоны (Кз) образца (см. рис. 1), однако значение данного параметра оставалось выше значений образцов слюны представителей группы сравнения (у здоровых людей) и полученных значений через 1 мес после операции. По нашему мнению, это обусловлено продолжительным присутствием в биологических жидкостях пациентов (крови, слюне, моче и др.) повышенного уровня иммуноглобулинов и сравнительно медленным прекращением иммунно-

го ответа на присутствие в организме альвеококка. Только через 3 мес после операции в микропрепаратах слюны больных происходит нормализация данного показателя.

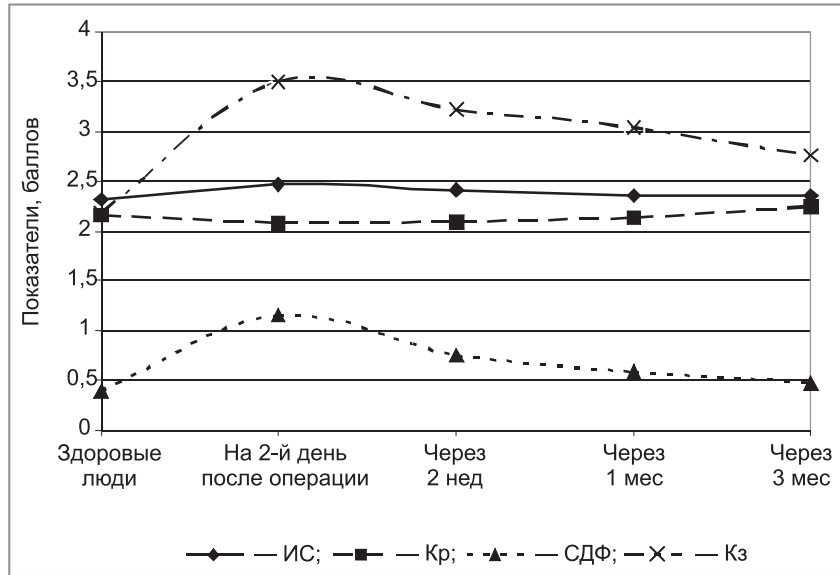
При оценке динамики сдвигов кристаллогенных свойств мочи в отдаленном послеоперационном периоде (рис. 2) обнаружено, что в кристаллограммах данной биологической жидкости выраженность изменений была более существенной, чем в слюне. Так, через 2 нед после операции полноценная нормализация происходит только в отношении кристаллизуемости — количественного показателя структуризации биоматериала, в дальнейшем уровень данного параметра выходит на плато, не отличаясь от физиологического кристаллоскопического «паттерна» мочи ( $p > 0,05$ ). Через 2 нед после операции также существенно снижаются и другие показатели, однако они продолжают оставаться на уровне, превышающем установленный для практически здоровых людей ( $p < 0,05$ ). Наиболее быстрыми темпами снижаются выраженность краевой зоны микропрепарата и его индекс структурности, достигающие физиологических значений через 1 мес после оперативного вмешательства и продолжающие умеренно падать в последней контрольной точке (через 3 мес).

Наиболее стойкие изменения выявлены в отношении интегрального параметра кристаллогенеза — СДФ. Данный показатель, комплексно отражающий сбалансированность физико-химических характеристик и компонентного состава биологического субстрата, хотя и демонстрирует четкую тенденцию к снижению, но сохраняется на повышенном уровне относительно контрольных значений даже через 1 мес после операции. Согласно полученным результатам, его нормализация происходит только через 3 мес, когда значение СДФ уже попадает в физиологический диапазон. Следовательно, можно говорить о наличии у данного контингента пациентов метаболических сдвигов вплоть до 3 мес со времени оперативного вмешательства.

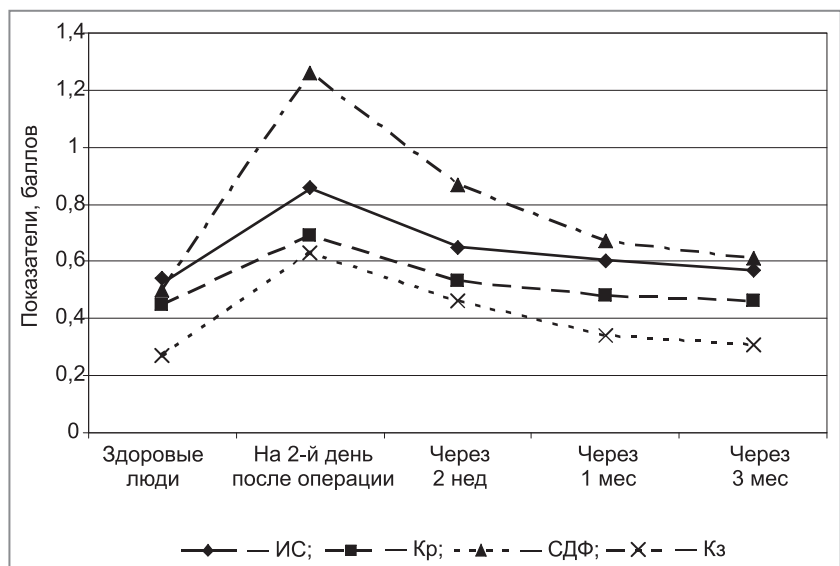
Особый научный и практический интерес с наших позиций представляет оценка влияния радикально-

сти выполненного оперативного вмешательства на физико-химические свойства биологических жидкостей, верифицирующие наличие и степень выраженности метаболических нарушений. Поэтому было выполнено сопоставление особенностей реализации кристаллогенного потенциала слюны через 3 мес у пациентов с альвеококкозом с учетом проведения радикальной или паллиативной операции (рис. 3).

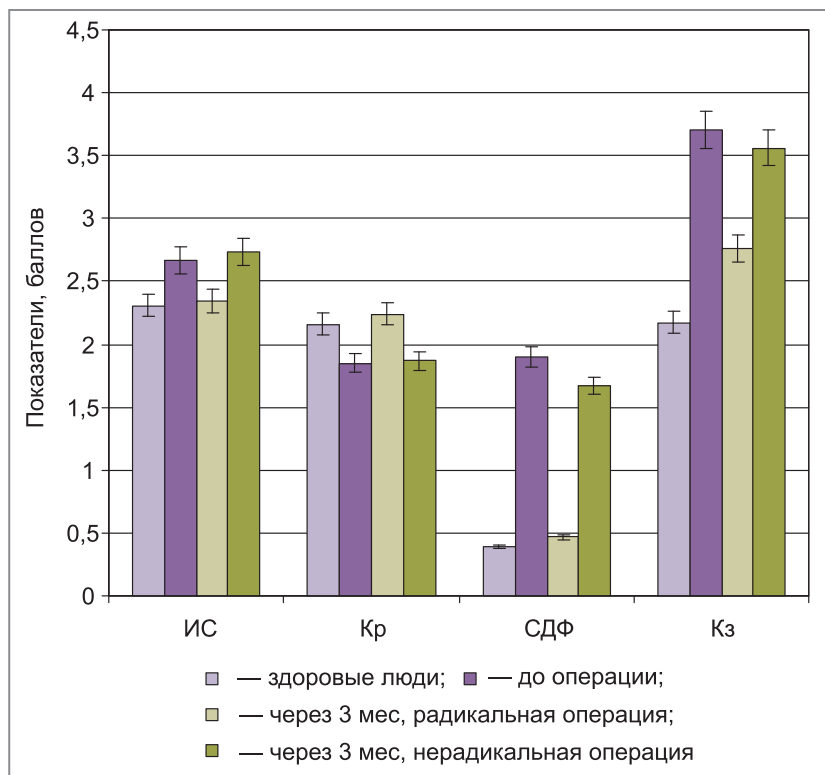
Установлено, что через 3 мес после операции у пациентов, которым проведена радикальная операция, абсолютное большинство основных морфометрических показателей кристаллоскопической фации



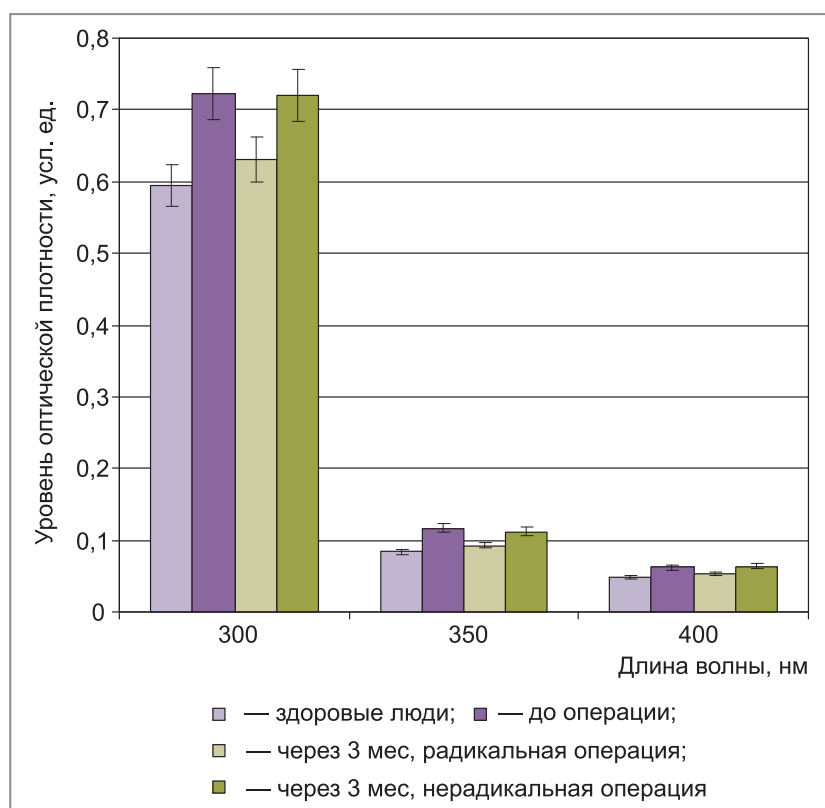
**Рис. 1.** Данные морфометрии кристаллограмм слюны больных альвеококкозом в отдаленном послеоперационном периоде после радикальной операции



**Рис. 2.** Морфометрический анализ кристаллоскопических фаций мочи в отдаленном периоде после радикального оперативного лечения альвеококкоза



**Рис. 3.** Динамика кристаллогенных свойств слюны пациентов с альвеококкозом в зависимости от радикальности оперативного лечения



**Рис. 4.** Результаты спектрометрического исследования фаций слюны пациентов с альвеококкозом в зависимости от радикальности оперативного лечения

слюны нормализуются (см. рис. 3). Исключение составляет только выраженность краевой зоны, в которой дополнительно к физиологическим компонентам могут концентрироваться транспортируемые через гематосаливарный барьер антитела класса G к альвеококку. Напротив, выполнение пациенту паллиативного вмешательства, в раннем послеоперационном периоде частично нормализуя кристаллогенную активность ротовой жидкости, в дальнейшем нивелирует это позитивное действие на метаболизм. Данный факт находит отражение в том, что у рассматриваемой категории больных через 3 мес послеоперационного периода значения оценочных показателей кристаллограмм слюны снова патологически трансформируются, практически возвращаясь к дооперационному уровню ( $p > 0,05$  по сравнению с исходными значениями показателей). Только степень деструкции фации, существенно повышаясь, все-таки не достигает его ( $p < 0,05$ ).

Эти тенденции отчетливо просматриваются и по результатам спектрометрического анализа кристаллограмм слюны пациентов основной группы и группы сравнения (рис. 4). Так, суммарная оптическая плотность кристаллоскопических фаций слюны лиц, перенесших радикальное оперативное вмешательство, через 3 мес после операции из стационара не отличается от установленной для практически здоровых людей, за исключением длины волны  $\lambda = 350$  нм, при которой уровень этого параметра превышает физиологический ( $p < 0,05$ ). Напротив, спектроскопический «паттерн» слюны больных с альвеококкозом через 3 мес после проведения паллиативного лечения полностью повторяет уровень, характерный для дооперационного периода.

В целом, характеризуя совокупность метаболических эффектов, оказываемых на кристаллостаз биологических жидкостей организма человека развитием альвеококкоза, можно заключить, что они носят направленный характер и могут быть полностью обратимыми в случае



радикального лечения. При этом реализация феномена паразитассоциированной кристаллизации на организменном уровне обеспечила сонаправленную трансформацию кристаллогенных и иницирующих свойств биологических жидкостей организма пациента в присутствии альвеококка [11], выраженность которой увеличивается при прогрессировании заболевания, завися как от метаболической активности самого гельминта, так и от ответной реакции макроорганизма, в том числе иммунного ответа. Таким образом, сдвиги кристаллостаза играют значимую роль в патогенезе альвеококкоза и могут быть зафиксированы и оценены с помощью комплекса биокристаллоного исследования жидких сред организма, выступая в дальнейшем в качестве высокоинформативного интегрального диагностического критерия, а также показателя эффективности и радикальности выполненного оперативного вмешательства и течения раннего и отдаленного послеоперационного периода.

**Заключение.** Выполненные исследования позволяют заключить, что в отдаленном послеоперационном периоде у пациентов с альвеококкозом, которым была проведена радикальная операция, наблюдается постепенная нормализация метаболизма (по параметрам кристаллогенных и иницирующих свойств слюны и мочи и, следовательно, по их физико-химическим характеристикам и компонентному составу), тогда как осуществление паллиативного вмешательства обеспечивает только временную частичную его оптимизацию, метаболический эффект которой практически нивелируется уже через 3 мес после операции. Этот факт имеет как патогенетическое, так и диагностическое значение, так как может лечь в основу методов оценки эффективности выполненного оперативного лечения и его радикальности.

**Финансирование исследования и конфликт интересов.** Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

## Литература

1. Токмалаев А.К. Гельминтозы человека: клинико-патогенетические особенности, современное состояние диагностики и лечения. *Лечащий врач* 2007; 9: 42–45.
2. Альперович Б.И., Мерзликин Н.В., Сало В.Н., Скурлатов М.С. Повторные операции при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии* 2011; 16(3): 110–115.
3. Сергиев В.П. Проблемы медицинской паразитологии. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии* 2013; 1: 102–104.
4. Гузеева Т.М., Сергиев В.П. Состояние диагностики паразитарных заболеваний в Российской Федерации. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни* 2011; 4: 43.
5. Тумольская Н.И. Случаи альвеококкоза у человека

в Европейской части России. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни* 2010; 3: 45–47.

6. Скрипенко О.Г., Шатверян Г.А., Багмет Н.Н. и др. Альвеококкоз печени: ретроспективный анализ лечения 51 больного. *Хирургия* 2012; 12: 4–13.

7. Stefaniak J. Guidelines for diagnosis and treatment of liver alveococcosis caused by *Echinococcus multilocularis*. *Wiad Parazytol* 2007; 53(3): 189–194.

8. Wnukowska N., Salamatin R., Golab E. Human echinococcosis in Poland in 2003–2010 according to the serological tests results of NIPH-NIH. *Przegl Epidemiol* 2011; 65(3): 455–458.

9. Черемисинов О.В. Возможности рентгеновской и магнитно-резонансной томографии в диагностике альвеококкоза печени. *Медицинская визуализация* 2003; 4: 46–52.

10. Tokgoz H.C., Tanboga I.H., Uslu Z.A., et al. Huge intramyocardial echinococcal cyst resulting in a significant left ventricular cavity obliteration evaluated by real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography and multidetector computed tomography before and after complete excision. *Circulation* 2011; 124(15): 1692–1693, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.985432>.

11. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Написанова Л.А. Биокристалломик в паразитологии: современное состояние, возможности и перспективы. *Российский паразитологический журнал* 2012; 4: 77–88.

12. Журавлев В.А. Альвеококкоз печени. *Анналы хирургической гепатологии* 1997; 2: 9–14.

13. Журавлев В.А. Радикальные операции у «неоперабельных» больных с очаговыми поражениями печени. Киров: ГИПП «Вятка»; 2000; 224 с.

14. Журавлев В.А., Сухоруков В.П., Бахтин В.А. и др. Радикальные операции у больных альвеококкозом печени, осложненным механической желтухой. *Анналы хирургической гепатологии* 2001; 6(2): 21–25.

15. Doganay S., Kantarci M. Role of conventional and diffusion-weighted magnetic resonance imaging of spinal treatment protocol for hydatid disease. *J Spinal Cord Med* 2009; 32(5): 574–577.

16. Мартусевич А.К., Жданова О.Б., Янченко В.А. Патогенетическое значение изучения кристаллообразования биологических жидкостей при альвеококкозе. *Анналы хирургической гепатологии* 2006; 11(3): 50–51.

17. Мартусевич А.К., Ашихмин С.П., Жданова О.Б., Янченко В.А. Сравнительный анализ модуляции кристаллогенных свойств некоторых биологических жидкостей человека и животных при альвеококкозе. *Здоровье населения и среда обитания* 2011; 12: 31–33.

18. Мартусевич А.К., Воробьев А.В., Зимин Ю.В., Камакин Н.Ф. Визуаметрия и спектрометрия в кристаллосаливадиагностике. *Российский стоматологический журнал* 2009; 4: 30–32.

## References

1. Tokmalaev A.K. Human helminthiasis: clinical and pathogenetic features, current state of diagnostics and management. *Lechashchiy vrach* 2007; 9: 42–45.
2. Al'perovich B.I., Merzlikin N.V., Salo V.N., Skurlatov M.S. Reoperations in alveococcosis. *Annaly hirurgiceskoj gepatologii* 2011; 16(3): 110–115.
3. Sergiev V.P. Medical parasitology problems. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii* 2013; 1: 102–104.

4. Guzeeva T.M., Sergiev V.P. The state of diagnostics of parasitic diseases in Russian Federation. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* 2011; 4: 43.
5. Tumul'skaya N.I. Cases of human alveococcosis in European Russia. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* 2010; 3: 45–47.
6. Skripenko O.G., Shatveryan G.A., Bagmet N.N., et al. Liver alveococcosis: retrospective analysis of manafement of 51 cases. *Hirurgia* 2012; 12: 4–13.
7. Stefaniak J. Guidelines for diagnosis and treatment of liver alveococcosis caused by *Echinococcus multilocularis*. *Wiad Parazytol* 2007; 53(3): 189–194.
8. Wnukowska N., Salamatin R., Gołab E. Human echinococcosis in Poland in 2003–2010 according to the serological tests results of NIPH-NIH. *Przegl Epidemiol* 2011; 65(3): 455–458.
9. Cheremisinov O.V. Capabilities of X-ray and magnetic resonance tomography in liver alveococcosis. *Meditsinskaya vizualizatsiya* 2003; 4: 46–52.
10. Tokgoz H.C., Tanboga I.H., Uslu Z.A., et al. Huge intramyocardial echinococcal cyst resulting in a significant left ventricular cavity obliteration evaluated by real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography and multidetector computed tomography before and after complete excision. *Circulation* 2011; 124(15): 1692–1693, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.985432>.
11. Martusevich A.K., Zhdanova O.B., Napisanova L.A. Biocrystallography in parasitology: the current state, possibilities and prospects. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal* 2012; 4: 77–88.
12. Zhuravlev V.A. Liver alveococcosis. *Annaly hirurgiceskoj gepatologii* 1997; 2: 9–14.
13. Zhuravlev V.A. *Radikal'nye operatsii u "neoperabel'nykh" bol'nykh s ochagovymi porazheniyami pecheni* [Radical operations in "inoperable" patients with focal liver lesions]. Kirov: GIPP "Vyatka"; 2000; 224 p.
14. Zhuravlev V.A., Sukhorukov V.P., Bakhtin V.A., et al. Radical operations in patients with liver alveococcosis complicated by obstructive jaundice. *Annaly hirurgiceskoj gepatologii* 2001; 6(2): 21–25.
15. Doganay S., Kantarci M. Role of conventional and diffusion-weighted magnetic resonance imaging of spinal treatment protocol for hydatid disease. *J Spinal Cord Med* 2009; 32(5): 574–577.
16. Martusevich A.K., Zhdanova O.B., Yanchenko V.A. Pathogenetic significance of the study of crystal formation of body fluids in alveococcosis. *Annaly hirurgiceskoj gepatologii* 2006; 11(3): 50–51.
17. Martusevich A.K., Ashikhmin S.P., Zhdanova O.B., Yanchenko V.A. Comparative analysis of modulation of crystallogenetic properties of some human and animal body fluids in alveococcosis. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* 2011; 12: 31–33.
18. Martusevich A.K., Vorob'ev A.V., Zimin Yu.V., Kamakin N.F. Visuametry and spectrometry in crystallosalivodiagnosis. *Rossiyskiy stomatologicheskiy zhurnal* 2009; 4: 30–32.