

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 медицины¹;

В.А. Янченко, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии²;

О.Б. Жданова, д.б.н., доцент, зав. кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии³;

F. Artese, Chief³;

Л.А. Написанова, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории гельминтозоонозов⁴;

R. Virbalene, Research Worker⁵

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

²Кировская государственная медицинская академия, Киров, 610998, ул. К. Маркса, 112;

³Dental Center, Italy, Firenze, via Vittorio Emanuele II, 71;

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

⁵National 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 Department¹;

V.A. Yanchenko, PhD, Associate Professor, the Department of Hospital Surgery²;

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 Cytology²;
F. Artese, Chief³;
L.A. Napisanova, PhD, Senior Research Worker, Laboratory of Helminthozoonosis⁴;
R. Virbalene, Research Worker⁵

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

²Kirov State Medical Academy, K. Marks St., Kirov, Russian Federation, 610998;

³Dental Center, via Vittorio Emanuele II, 71, Italy, Firenze;

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

⁵National 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 структуропостроения 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

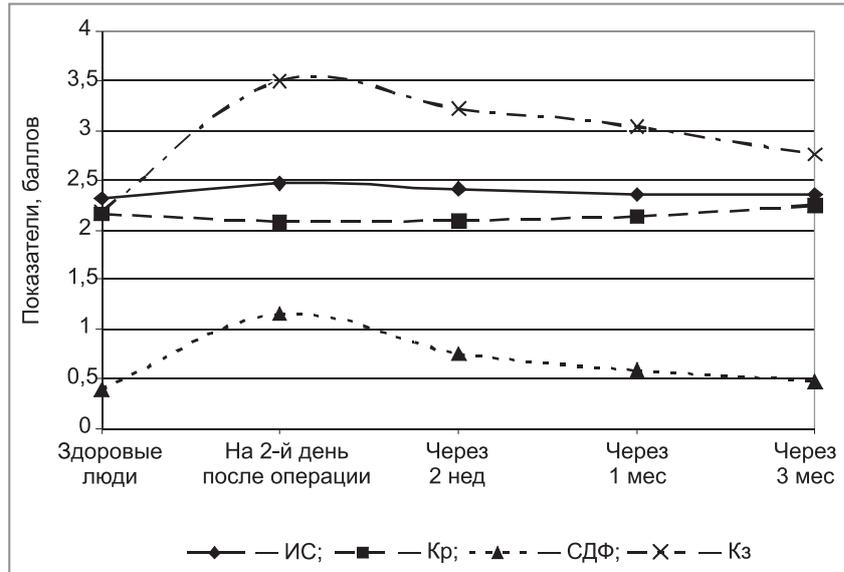


Рис. 1. Данные морфометрии кристаллограмм слюны больных альвеококкозом в отдаленном послеоперационном периоде после радикальной операции

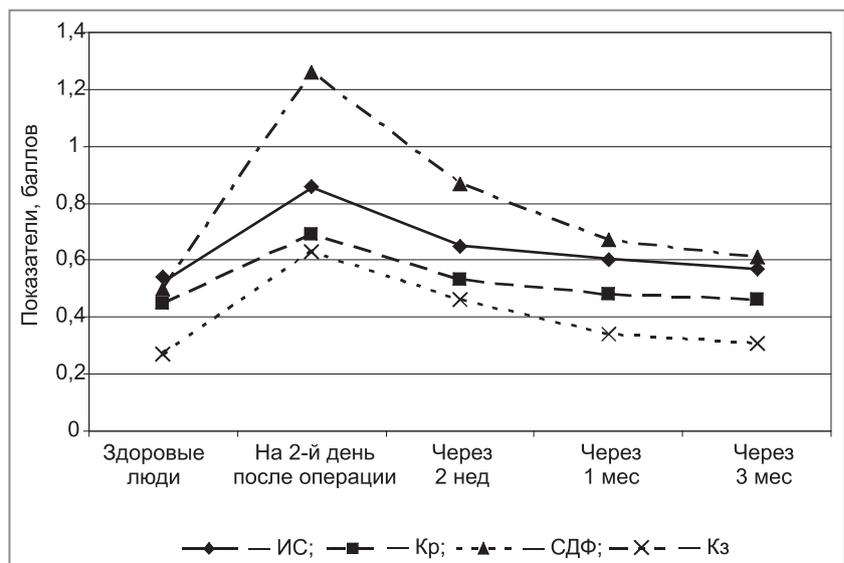


Рис. 2. Морфометрический анализ кристаллоскопических фаций мочи в отдаленном периоде после радикального оперативного лечения альвеококкоза

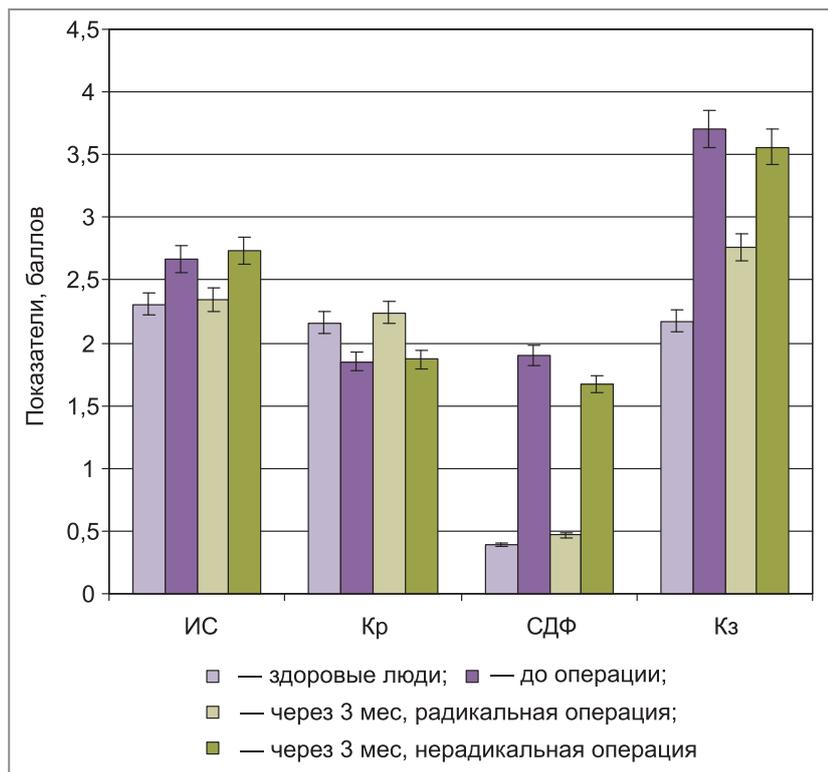


Рис. 3. Динамика кристаллогенных свойств слюны пациентов с альвеококкозом в зависимости от радикальности оперативного лечения

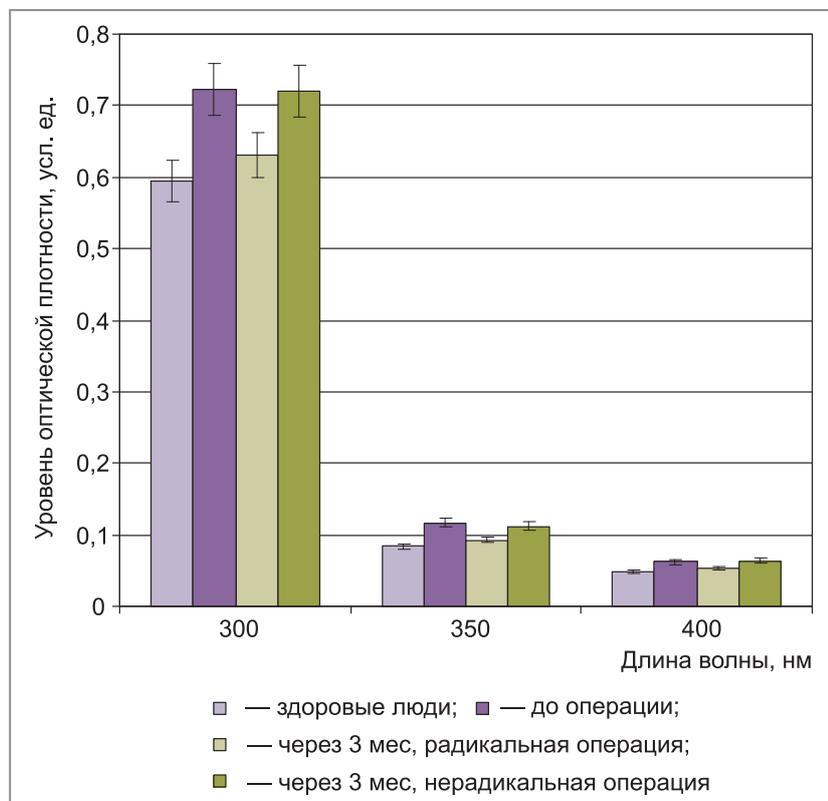


Рис. 4. Результаты спектрометрического исследования фаций слюны пациентов с альвеококкозом в зависимости от радикальности оперативного лечения

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 биокристаллологического 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. Биокристалломика 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. Визуометрия 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.