

©КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 616.728.2-07:616.72-008.8-008.9-074

А. С. Канаев<sup>1</sup>, И. С. Шатохина<sup>2</sup>, В. Н. Шабалин<sup>1</sup>

## НОВАЯ ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ «ЛИТОС-СИСТЕМА» В ИССЛЕДОВАНИИ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ БОЛЬНЫХ КОКСАРТРОЗОМ

<sup>1</sup>Филиал ГБОУ ВПО Российский научно-исследовательский медицинский университет Научно-клинический центр геронтологии, Москва; <sup>2</sup>ГУ Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского

*В статье показаны возможности применения новой диагностической технологии «Литос-система» — исследования твердофазных структур синовиальной жидкости (СЖ), полученных методом клиновидной дегидратации у больных коксартрозом старших возрастных групп. Было установлено, что маркером дегенеративно-дистрофического поражения хрящевой ткани являются веретеновидные структуры в фации СЖ. Сопоставление состава неорганических химических элементов в фациях СЖ больных коксартрозом показало 5-кратное увеличение содержания фосфора и 7-кратное — кальция по сравнению с таковым у пациентов контрольной группы. Это свидетельствует о деструкции костно-хрящевой ткани сустава и накоплении продуктов дегградации, которые связываются солями фосфора и кальция.*

Ключевые слова: «Литос-система», коксартроз, диагностика, синовиальная жидкость.

### NEW DIAGNOSTIC TECHNOLOGY "LYTOS-SYSTEM" IN THE STUDY OF SYNOVIAL FLUID IN PATIENTS WITH OSTEOPOROSIS.

A.S.Kanayev, I.S.Shatokhina., V.N.Shabalin

*The paper shows the possibility of new diagnostic technology, "Litos-System" for the study of solid state structures of the synovial fluid, obtained from elderly patients with coxarthrosis by the wedge-shaped dehydration. It was found that a marker of degenerative-dystrophic lesions of cartilage tissue is spindle-shaped structure in the fascia of the synovial fluid. Comparison of inorganic chemical elements in the fascia of patients with coxarthrosis in the fascia of the synovial fluid showed a fivefold increase in the phosphorus content and a sevenfold in calcium compared to controls. This indicates the destruction of the bone-joint tissue and the accumulation of degradation products that bind phosphorus and calcium salts.*

Key words: "Litos-System", coxarthrosis, diagnosis, and synovial fluid.

В биологических жидкостях организма происходят высокодинамичные изменения молекулярного состава и характера межмолекулярных взаимодействий. Эти изменения, представляющие собой огромную гамму всех метаболических особенностей, находят отражение в специфических структурах твердой фазы биологических жидкостей. Установлено, что в основе патологических нарушений лежат специфические изменения в структуре органических молекул. Эти изменения определяют специфику морфологической картины дегидратированных биологических жидкостей, по которой можно судить о виде и характере течения патологического процесса, а также об эффективности терапевтических воздействий.

Синовиальная жидкость (СЖ) является одной из важных жидких сред организма, в которой содержится наиболее полная физико-химическая информация о процессах обмена веществ, протекающих в костной и хрящевой тканях сустава. Так, биохимические исследования СЖ при артрозах свидетельствуют о значительных изменениях активности лизосомальных ферментов, протеиназ, разрушающих основу хрящевого матрикса [5, 6]. Это приводит к ослаблению связей между основными компонентами матрикса хряща, снижению количества протеогликанов и их дезорганизации, а также значительному повышению содержания воды в хрящевой ткани и набуханию суставного хряща при остеоартрозе [1].

В связи с появлением новой диагностической технологии — морфологии дегидратированной биологической жидкости — появляется возможность установить объективную картину этого патологического процесса [3]. При разработке технологии морфологического анализа биологических жидкостей, В. Н. Шабалиным и С. Н. Шатохиной [3] принималось во внимание, что любые, как физиологические, так и патологические процессы, протекающие в живом организме, в своей основе зависят от специфики структуры белковых и других органических молекул. Теоретической основой нового подхода к получению интегральной информации является положение о системной организации биологических жидкостей с позиций теории самоорганизации.

Практический способ извлечения интегральной информации базируется на методе клиновидной дегидратации. Суть метода заключается в переводе капли биологической жидкости (сыворотка крови, моча, цереброспинальная, внутрисуставная жидкость и др.) в твердую фазу при высушивании в стандартных условиях. При этом капля биологической жидкости приобретает вид структурированной пленки и носит название «фация». Следует отметить, что в биологических жидкостях с параметрами нормы в процессе самоорганизации происходит закономерное распределение органической и минеральной составляющих: кристаллы солей локализуются преимущественно в

центре фации, а белки и другие органические молекулы — по ее периферии в виде аморфной субстанции. Однако с учетом агрегатного состояния СЖ это распределение носит гораздо более сложный характер, что формирует соответствующую морфологическую картину фации, отражающую и физиологические, и патологические особенности тканей сустава. Фация биологической жидкости по своему информационно-наполнению может быть приравнена к гистологическому срезу, так как она несет в себе структурную (визуализированную) информацию [7].

Новая технология «Диагностика различных патологических состояний по морфологической картине биологических жидкостей (Литос-система)» разрешена для применения в клинической практике Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (разрешение ФС № 2009/155 от 15 июня 2009 г.).

Цель настоящего исследования состояла в изучении качественных и количественных критериев СЖ больных коксартрозом, полученных с помощью новой диагностической технологии — морфологического анализа биологических жидкостей («Литос-система»).

## Материал и методы

Материалом для исследования явилась СЖ, взятая у 128 больных при хирургическом вмешательстве по поводу коксартроза. В качестве контрольной группы была исследована СЖ у 10 пациентов (повреждение мениска, нарушение связочного аппарата), у которых по результатам артроскопического исследования структура хрящевой ткани соответствовала показателям нормы.

Особенности морфологической картины фаций СЖ на прозрачной подложке анализировались с помощью стереомикроскопа MZ12 фирмы «Leica» в проходящем свете. Состав и распределение неорганических химических элементов (Na, Mg, Si, P, S, Cl, K, Ca, Zn) по всей площади фаций СЖ осуществлялся с помощью рентгеноспектрального микроанализа (РСМА) во вторичных и обратнорассеянных электронах на токопроводящей подложке с помощью электронно-зондового микроанализатора «Superprob-8100» фирмы «Jeol» (Япония).

## Результаты и обсуждение

У всех 10 пациентов контрольной группы картина фаций СЖ была однотипной: определялась широкая аморфная краевая зона с наличием трехлучевых трещин, в состав центральной зоны входили кристаллические структуры, что является важным показате-

лем нормы СЖ. Промежуточная зона была свободна от каких-либо образований. В качестве примера на рис. 1, а, б представлены фация СЖ и ее фрагмент пациента контрольной группы.

Исследования СЖ больных коксартрозом показали, что в ней всегда имелась примесь крови, и это отрицательно влияло на формирование структур фации. Данный компонент устраняли путем центрифугирования СЖ в течение 15 мин при 3000 об/мин.

Сравнительный анализ картины фаций СЖ больных коксартрозом до и после центрифугирования (рис. 2, а—з) показал, что после центрифугирования в СЖ формируется более четкий рисунок структур. Кроме того, СЖ после центрифугирования более удобна для микроскопии и проведения РСМА, так как в ней нет наложений аморфизированных масс. В дальнейшем все образцы СЖ подвергали центрифугированию. Для постановки метода клиновидной дегидратации использовали надосадочную жидкость. Следует отметить, что у больных коксартрозом фация СЖ даже после центрифугирования СЖ имеет красноватый цвет за счет гемоглобина гемолизированных эритроцитов, но это не мешало визуальному анализу морфологической картины фации и РСМА.

При исследовании морфологической картины СЖ больных коксартрозом (см. рис. 2, в) нами были выявлены признаки дегенеративно-дистрофического поражения хрящевой ткани в виде веретеновидных структур, которые равномерно, соблюдая радиальную симметрию, заполняли всю промежуточную зону фации. Центральная зона занимала значительную часть площади фации, в которой отсутствуют кристаллические, структуры свободных солей. Эта зона выполнена аморфизированной субстанцией, в составе которой просматриваются органоминеральные агрегаты небольшого размера (см. рис. 2, з). Данный факт указывает, что солевые резервы СЖ больных коксартрозом полностью исчерпаны, так как связаны с органическим детритом.

Определение состава химических элементов методом РСМА проводилось по всей площади фации СЖ. Усредненные результаты распределения неорганических химических элементов в фациях СЖ представлены в таблице.

При сопоставлении данных элементного состава, установленного на всей площади фации СЖ пациентов контрольной группы и больных коксартрозом,

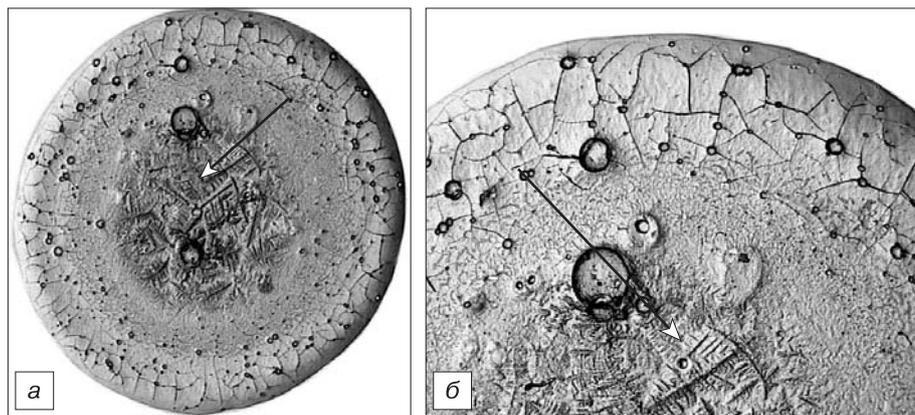


Рис. 1. Фация СЖ и ее фрагмент здорового пациента. Стрелками показаны кристаллические структуры в центральной зоне. а —  $\times 10$ ; б —  $\times 40$ .

**Усредненные результаты процентного состава неорганических химических элементов в фациях СЖ пациентов контрольной группы и больных коксартрозом**

Обследуемая группа	Химические элементы									Всего, %
	Na	Mg	Si	P	S	Cl	K	Ca	Zn	
Контрольная (n = 10)	32,1	0,4	0,7	0,3	4,8	56,9	4,3	0,5	0	100
Больные коксартрозом (n = 28)	35,3	0,0	0,8	1,5	5,7	48,8	4,0	3,7	0,2	100

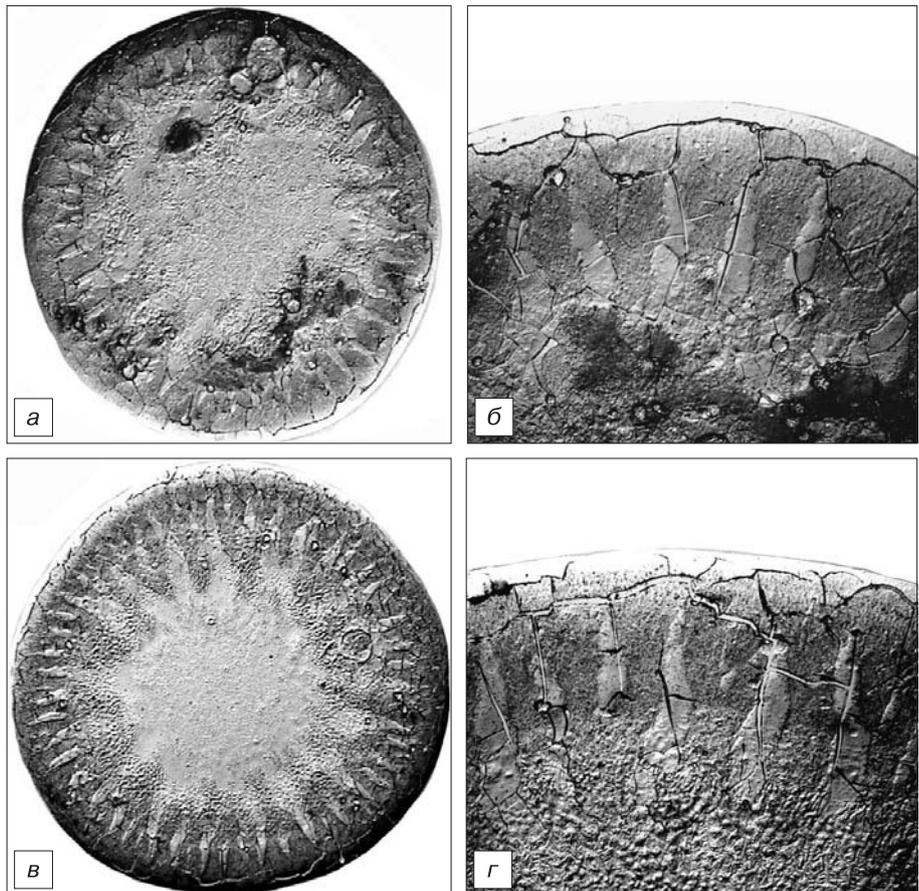
были выявлены статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) по двум химическим элементам — Ca и P. Так, содержание P у пациентов контрольной группы составило 0,3%, а у больных коксартрозом — 1,5%, содержание Ca соответственно — 0,5 и 3,7%, т. е. у больных коксартрозом отмечалось значительное увеличение (в 5 и 7 раз соответственно) содержания P и Ca в СЖ по сравнению с пациентами контрольной группы. Это свидетельствует о деструкции костно-хрящевой ткани сустава и накоплении продуктов деградации, которые связываются солями P и Ca, т. е. имеет место активный процесс биоминерализации в целях блокады токсического действия органического детрита. Однако процесс биоминерализации распространяется и на матрикс хряща, который пропитывается солями кальция. В результате диффузионный механизм обмена веществ, действующий в хрящевом матриксе в норме, прекращает работу. Полученные нами результаты согласуются с установленным ранее фактом: если хрящ кальцинируется, он погибает [2].

Взаимоотношения живого и костного вещества сложны и многообразны и относятся к важнейшему процессу жизнедеятельности организма — биомине-

рализации [4]. Следует подчеркнуть, что биоминерализация прежде всего является физиологическим защитно-приспособительным механизмом, направленным на перевод биологически активных органических метаболитов в инертные минерализованные формы. С помощью данного механизма обеспечиваются нейтрализация и выведение продуктов обмена, общая и локальная защита тканей организма от действия токсических факторов. При нормальном метаболизме динамическое взаимодействие органических и минеральных структур в тканях уравновешенно. При старении и патологических состояниях тканей имеет место несоответствие между количеством метаболитов и активностью процессов выведения формирующихся органоминеральных агрегатов. В результате в различных органах и тканях (почках, желчном пузыре, суставных сочленениях, стенках сосудов) происходит значительное накопление органоминеральных агрегатов, которые обуславливают вторичные патологические эффекты.

Таким образом, морфологическая картина нормы фации СЖ характеризуется концентрацией папоротникообразных кристаллов солей в центральной

Рис. 2. Фации СЖ больной с коксартрозом.  
*а, б* — без центрифугирования; *в, г* — после центрифугирования; *а, в* —  $\times 10$ ; *б, г* —  $\times 50$ .



зоне и сетью тонких трещин в периферической зоне. Маркерами коксартроза в морфологической картине фаций СЖ являются веретенообразные структуры в промежуточной зоне и отсутствие “свободных” солей в центральной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Николаева С. С., Рощина А. А., Ким Зон Чол и др. Особенности некоторых биохимических и влагообменных характеристик суставного хряща человека при остеоартрозе // Бюл. экспер. биол. — 2002. — Т. 133, № 5. — С. 559—563.
2. Хэм А., Кормак Д. Гистология. — М., 1983. — Т. 3. — С. 5—18.
3. Шабалин В. Н., Шатохина С. Н. Морфология биологических жидкостей человека. — М.: Хризостом, 2001.
4. Шатохина С. Н. Значение биоминерализации в норме и патологии // Мед. кафедра. — 2006. — № 1 (19). — С. 14—19.
5. Balazs E. A., Denlinger J. L. Viscosupplementation: a new concept in the treatment of osteoarthritis // J. Rheumatol. — 1993. — Vol. 20. — P. 7—9.
6. Pelletier J. P., Marhel-Pelletier J. The pathophysiology of osteoarthritis and the implication of the use of hyaluronan and hylan as

therapeutic agents in viscosupplementation // J. Rheumatol. — 1993. — Vol. 20. — P. 19—24.

7. Shabalin V. N., Shatokhina S. N. Diagnostic markers in the structures of human biological liquids // Singapore Med. J. — 2007. — Vol. 48, N 5. — P. 440—446.

Поступила 20.01.12

## Сведения об авторах:

Канаев А. С., канд. мед. наук, доц. каф. травматологии, ортопедии и артрологии фак. повышения квалификации медицинских работников Российского университета дружбы народов, зав. отд.-нием ортопедии Филиала ГБОУ ВПО Российский научно-исследовательский мед. университет Научно-клинический центр геронтологии; Шатохина И. С., канд. мед. наук, ст. науч. сотр. клин.-диагностической лаб. ГУ Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского; Шабалин В. Н., д-р мед. наук, проф., акад. РАМН, дир. филиала ГБОУ ВПО Российский научно-исследовательский мед. университет Научно-клинический центр геронтологии.

## Для контактов:

Канаев Алексей Семенович. Телефон: 8(495)508-78-01; e-mail: geromed@yandex.ru.

© Ю. Н. КИРИЧЕНКО, Д. В. РАЗИНЬКОВ, 2012

УДК 616-036.86-053.2]:364.4

Ю. Н. Кириченко, Д. В. Разиньков

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ СЛОЖНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ДЕТЕЙ-ИНВАЛИДОВ

ФГУ Главное бюро медико-социальной экспертизы по Курской области, Курск

*Авторы затрагивают ряд вопросов, касающихся реабилитации, образования детей-инвалидов, создания для них безбарьерной среды жизнедеятельности, условий для занятий спортом, творчеством, которые в соответствии с внесенными изменениями в федеральные законодательные акты остаются в ведении органов исполнительной государственной власти субъектов Российской Федерации. На примере Курской области авторы показывают, что на сегодняшний день проведенных мероприятий, заложенных в областной целевой программе «Социальная поддержка и улучшение положения детей Курской области на 2009—2010 гг.», было недостаточно, чтобы изменить состояние по предоставлению детям-инвалидам и семьям, имеющим детей-инвалидов, мер социальной поддержки.*

Ключевые слова: проблемы, дети-инвалиды, социальная поддержка, целевая программа.

## REGIONAL ASPECT OF HANDICAPPED CHILDREN PROBLEM-SOLVING DIFFICULTIES

*Yu.N.Kirichenko, D.V.Razinkov*

*The authors consider series of problems concerning rehabilitation, education of disabled children, creating a barrier-free environment for their activities, conditions for going in for sports and creative work, which in compliance with the amendments to the federal legislative acts are under the jurisdiction of the state executive authorities of the Russian Federation. By the example of Kursk Region the authors show that at present the arrangements conducted within the framework of the regional goal-oriented program “Social support and improvement of status of Kursk Region children for 2009-2010” were insufficient to change the situation with rendering social support to the handicapped children and to the families with handicapped children.*

Key words: problems, handicapped children, social support, goal-oriented program.

Согласно Конвенции ООН о правах инвалидов (2006), инвалидность — это эволюционирующее понятие и является результатом взаимодействия, которое происходит между имеющимися нарушениями здоровья людьми и отношенческими и средовыми барьерами которое и мешает их полному и эффективному участию в жизни общества наравне с другими.

Доступность для инвалидов различных структур общества и окружающей среды является одной из

важнейших предпосылок условий обеспечения их прав и свобод.

Конвенция ООН о правах инвалидов, подписанная Российской Федерацией в 2008 г., определяет готовность страны к соблюдению международных стандартов экономических, социальных, юридических и других прав инвалидов. С учетом требований Конвенции государства-участники обязаны принимать надлежащие меры для обеспечения инвалидам доступа наравне с другими к физическому окружению, к транспорту, к