

## СТРУКТУРЫ СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

**Н. Акимов**<sup>3</sup>,  
**С. Шатохина**<sup>1</sup>, доктор медицинских наук, профессор,  
**А. Канаев**<sup>3</sup>, доктор медицинских наук, профессор,  
**Н. Загородний**<sup>3</sup>, доктор медицинских наук, профессор,  
**В. Шабалин**<sup>2</sup>, академик РАН, профессор

<sup>1</sup>Московский областной научно-исследовательский  
клинический институт им. М.Ф. Владимирского

<sup>2</sup>Филиал РНИМУ им. Н.И. Пирогова «НКЦ геронтологии»,  
Москва

<sup>3</sup>Российский университет дружбы народов, Москва

**E-mail:** akimbus@rambler.ru

*В ходе наблюдения больных гонартрозом тяжелой степени авторы на основании морфологического анализа делают вывод о возможности объективной оценки методами клиновидной и краевой дегидратации выраженности деструктивных процессов в суставе и эффективности хирургического лечения спустя 6 мес после тотального эндопротезирования коленного сустава.*

**Ключевые слова:** гонартроз, синовиальная жидкость, метод клиновидной и краевой дегидратации биологических жидкостей, изоморфоны.

Увеличение средней продолжительности жизни, рост числа во всем мире пожилых людей приводят к увеличению числа пациентов с тяжелыми заболеваниями опорно-двигательного аппарата. Среди этих заболеваний актуальной медико-социальной проблемой является гонартроз вследствие своей широкой распространенности.

По данным литературы, эффективный хирургический метод лечения гонартроза — тотальное эндопротезирование коленного сустава, которое позволяет не только восстановить функцию пораженного сустава, но и улучшить качество жизни пациентов [1].

Эндопротезирование крупных суставов является операцией выбора у больных пожилого и старческого возраста, а использование того или иного вида эндопротезов зависит от имеющихся местных дегенеративно-дистрофических изменений [2].

Гонартроз чаще всего определяется как заболевание, в основе которого лежат повреждение суставного хряща, патологическое костеобразование, реактивные изменения в синовиальной мембране и, соответственно, в синовиальной жидкости (СЖ). Природа первоначального повреждения внутрисуставных структур остается малоизученной. Однако известно, что процесс репаративной реакции хондроцитов выражается в увеличении синтеза основных типов коллагена (II, IX, VI, XI), а также протеогликанов. Конечным результатом патологического процесса при гонартрозе становится дисбаланс между процессами синтеза суставного хряща

и дистрофии, ведущий к его разрушению. Любой механизм, индуцирующий дегградацию хряща, оказывает влияние на возникновение и прогрессирование гонартроза. Гонартроз диагностируется на основании клинических и рентгенологических методов исследования. Большое значение также имеют магнитно-резонансная томография, скинтиграфия костной ткани и артроскопия суставов. Тем не менее в будущем определение маркеров деструкции суставного хряща в биологических жидкостях будет ключевым в определении времени начала заболевания, его прогрессирования и оценке эффективности результатов лечения [3].

Нами в динамике наблюдения впервые проводилось морфологическое исследование СЖ пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава. Результаты исследования были получены при анализе структурной и локальной организации СЖ методами клиновидной и краевой дегидратации. Публикаций, посвященных значению этих методов при исследовании СЖ в оценке эффективности тотального эндопротезирования коленного сустава, мы не встретили. В связи с этим целью настоящего исследования было определение значимости методов клиновидной и краевой дегидратации в оценке эффективности хирургического лечения больных гонартрозом.

Исследована структура СЖ 15 пациентов (9 женщин и 6 мужчин) в возрасте 57–69 лет, перенесших тотальное эндопротезирование коленного сустава по поводу первичного гонартроза тяжелой степени. У всех пациентов на ранних этапах развития гонартроза проводилась консервативная терапия в объеме интраартикулярного введения препаратов гиалуроновой кислоты, а также параартикулярных блокад с раствором глюкокортикостероидов. По мере прогрессирования заболевания пациентам выполняли артроскопический лаваж и дебридмент мягкотканых структур коленного сустава. Однако несмотря на проводимую терапию, в связи с неуклонно прогрессирующим болевым синдромом и снижением

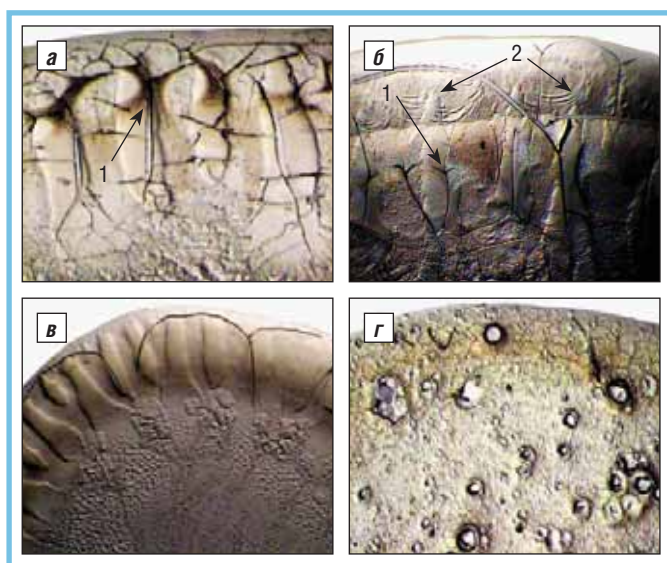
функции нижних конечностей пациенты были вынуждены прибегнуть к хирургическому лечению в объеме тотального эндопротезирования коленного сустава.

СЖ больных гонартрозом исследовали методами клиновидной и краевой дегидратации [4, 5] дважды: до хирургического лечения и спустя 6 мес после него.

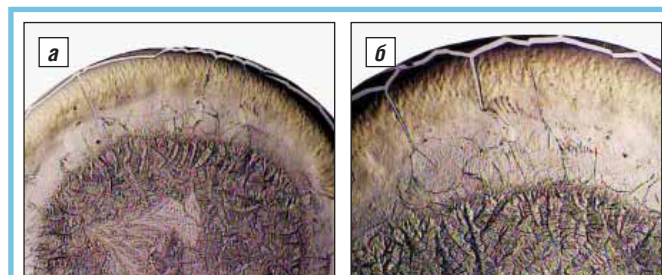
Суть метода клиновидной дегидратации состоит в том, что в процессе испарения воды в капле биологической жидкости происходит перераспределение растворенных веществ в строгом соответствии с их осмотической активностью, гидрофильностью, молекулярной массой, агрегатным состоянием и другими физико-химическими параметрами. Для этого каплю СЖ (0,01–0,02 мл) помещали в окошко пластиковой тест-карты диагностического набора «Литосистема» и высушивали при температуре 20–25°C, относительной влажности 65–70% и минимальной подвижности окружающего воздуха. При полной дегидратации капли СЖ получали высушенную пленку – фацию, при микроскопии которой оценивали системное структуропостроение всех веществ, находившихся ранее в хаотичном состоянии. Зная морфологическую картину СЖ в норме [6], мы отмечали особые структуры, которые являлись маркерами различных патологических состояний – деструкции, воспаления, интоксикации.

Метод краевой дегидратации заключался в замедленном фазовом переходе синовии в кристаллическое состояние. Сформированные кристаллические структуры носят название изоморфонов, так как являются изотропными и хорошо видны при обычной микроскопии [7]. Методика краевой дегидратации биологических жидкостей следующая: на предметное стекло наносили по 3 капли (20 мкл каждая) СЖ и накрывали покровными стеклами (аналитическая ячейка). Дегидратация длилась в течение 3–4 сут. Испарение воды происходило через зазор между поверхностями предметного и покровного стекол при температуре 25°C и относительной влажности 55–60%. Исследование фаций СЖ и вида изоморфонов осуществляли с помощью стереомикроскопа MZ12 фирмы Leica.

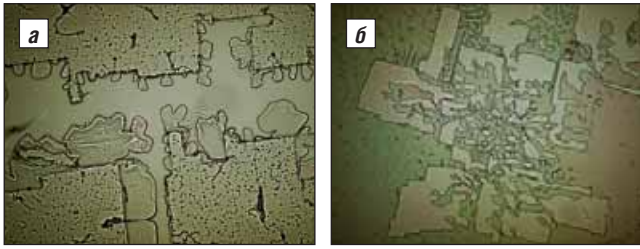
У всех больных гонартрозом до операции в фациях СЖ определяли морфологический маркер артроза в виде веретеновидных структур, системно расположенных в краевой зоне [6]. Отличительными особенностями фаций СЖ больных тяжелым гонартрозом были 2 признака: 1) обилие трещин различной ширины и направленности, которые пересекали веретеновидные структуры у всех 15 больных; 2) «раздвоение» фации СЖ с наличием токсических бля-



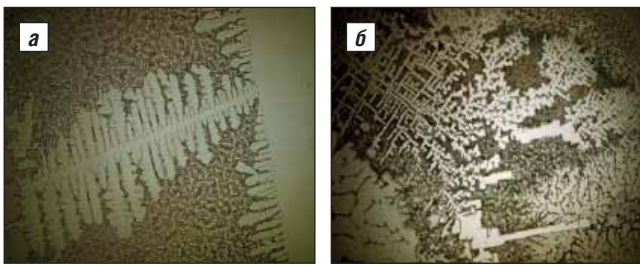
**Рис. 1.** Фрагменты фации СЖ: а, б – больных первичным гонартрозом тяжелой степени; в – пациента с первичным гонартрозом легкой степени (для сравнения); г – здорового человека (для сравнения). 1 – веретеновидные структуры с трещинами различной ширины и направленности; 2 – токсические бляшки; а –  $\times 60$ ; б–г –  $\times 40$ ; б – микроскопия в частично темном поле



**Рис. 2.** Фрагменты фации СЖ больной П., 54 лет, с первичным гонартрозом тяжелой степени спустя 6 мес после тотального эндопротезирования коленного сустава: а –  $\times 40$ ; б –  $\times 50$ . Отсутствие морфологических признаков гонартроза



**Рис. 3.** Пластинчатый изоморфон СЖ у больных с первичным гонартрозом тяжелой степени до хирургического лечения.  $\times 100$



**Рис. 4.** Изоморфоны СЖ больных спустя 6 мес после тотального эндопротезирования коленного сустава: а – папоротникообразные; б – смешанные.  $\times 100$

шек у 9 больных, что характерно для высокого содержания продуктов незавершенного метаболизма в полости сустава и проявляется симптомами выраженной аутоинтоксикации. На рис. 1 приведены фрагменты фаций СЖ с описанными признаками.

Таким образом, морфологическая картина фаций СЖ отражает степень выраженности деструктивного процесса у больных тяжелым гонартрозом, что может служить одним из объективных признаков для обоснования хирургического лечения.

Морфологическая картина фаций СЖ спустя 6 мес после эндопротезирования у всех больных была однотипной. В качестве примера приводим фрагменты фаций СЖ больной П., 54 лет (рис. 2). В фации СЖ отсутствовали веретеновидные структуры (маркер артроза), «раздвоение» фации, токсические бляшки. Выявлялись: широкая аркадная трещина по всей краевой зоне фации, штриховые тонкие трещины в промежуточной зоне и мелкоглыбчатая структура краевой аморфной зоны. Такая картина, хотя и отличалась от картины фации СЖ здорового человека, но признаки деструктивного процесса в ней отсутствовали, что свидетельствовало о положительном эффекте хирургического вмешательства.

Положительный эффект хирургического лечения, помимо клинических данных (купирование болевого синдрома, увеличение объема пассивных и активных движений,

улучшение функций самообслуживания, а следовательно, и улучшение качества жизни), получен и при исследовании синовии методом краевой дегидратации в аналитических ячейках. При обычной микроскопии СЖ у всех больных до хирургического лечения определялся маркер деструкции в виде пластинчатого изоморфона [3], который представлен структурами холестерина, высвободившегося из мембран погибших клеток (рис. 3). Спустя полгода после тотального эндопротезирования коленного сустава у всех больных определялись морфологические признаки физиологического состояния СЖ оперированного сустава в виде папоротникообразных или смешанных изоморфонов (рис. 4).

Таким образом, исследование СЖ у больных гонартрозом тяжелой степени методами клиновидной и краевой дегидратации позволяет объективно оценить выраженность деструктивных процессов в суставе и эффективность хирургического лечения спустя 6 мес после тотального эндопротезирования коленного сустава. Методы дегидратации СЖ технологически просты, высокоэкономичны и доступны при использовании обычного оснащения клинической лаборатории.

#### Литература

1. Канаев А.С. Разработка оптимальных подходов к эндопротезированию крупных суставов у больных старших возрастных групп. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2012; 35 с.
2. Шабалин В.Н. Руководство по геронтологии / М., 2005; с. 548.
3. Kwiatkowski K, Płomiński J. Gonarthrosis – pathomechanism and diagnosis // Pol. Merkur. Lekarski. – 2004; 17 (100): 415–9.
4. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека / М.: Хризостом, 2001; 303 с.
5. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Атлас структур не клеточных тканей человека в норме и патологии. Т. 2. Морфологические структуры сыворотки крови / М.: Триада, 2013; 238 с.
6. Шатохина С.Н., Зар В.В., Волошин В.П. и др. Диагностика артроза по морфологической картине синовиальной жидкости // Вестник травматол. и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2010; 2: 20–4.
7. Shabalin V., Shatokhina S. Diagnostic markers in the structures of human biological liquids // Singapore Med. J. – 2007; 48 (5): 440–6.

#### STRUCTURES OF SYNOVIAL FLUID IN THE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF TOTAL KNEE JOINT ENDOPROSTHETIC REPLACEMENT

**N. Akimov**<sup>3</sup>, Professor **S. Shatokhina**<sup>1</sup>, MD; Professor **A. Kanaev**<sup>3</sup>, MD; Professor **N. Zagorodny**<sup>3</sup>, MD; Professor **V. Shabalin**<sup>2</sup>, Academician of the Russian Academy of Sciences

<sup>1</sup>M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow

<sup>2</sup>Gerontology Research and Clinical Center, Branch, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

<sup>3</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

*During a follow-up of patients with severe gonarthrosis, by using a morphological analysis, the authors conclude that wedge and marginal dehydration methods can objectively estimate the magnitude of destructive processes in the joint and evaluate the efficiency of surgical treatment 6 months after total knee joint endoprosthesis replacement.*

**Key words:** gonarthrosis; synovial fluid; wedge and marginal dehydration of biological fluids; isomorphones.