

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ СИНОВИАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ ОСТЕОАРТРОЗОМ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

Е.Ю. Ударцев², А.В. Чанцев¹, Е.А. Распопова¹

¹ ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»,
ректор – д.м.н. профессор В.М. Брюханов,
г. Барнаул

² Санаторий «Белокуриха»,
главный врач – чл.-кор. РАЕН Н.Ф. Рехтин
г. Белокуриха

Изучено влияние лечебных физических факторов на синовиальный гомеостаз у больных с посттравматическим остеоартрозом крупных суставов. Проведена реабилитация 194 человек с посттравматическим остеоартрозом тазобедренного, коленного и голеностопного суставов с синдромом повышенного внутрисуставного трения вследствие нарушений синовиального гомеостаза. Наиболее выраженные положительные изменения синовиального гомеостаза достигнуты при использовании комплекса лечебных физических факторов, включающего механотерапию в бассейне с минеральной азотно-кремнистой радоносодержащей водой, пелоидотерапию, интерференцтерапию и электромиостимуляцию парартикулярных мышц. При этом достигнутый лечебный эффект сопоставим с таковым при использовании вязко-упругих имплантатов синовиальной жидкости.

Ключевые слова: физиотерапия, посттравматический остеоартроз, синовиальный гомеостаз.

The purpose of the work is to study the influence of therapeutic physical factors on synovial homeostasis at patients with posttraumatic osteoarthritis large joints. The rehabilitation of 194 patients with posttraumatic osteoarthritis of hip, knee and ankle joints which was accompanied by increased intra-articular friction as a result of disorders of synovial homeostasis was carried out. The most evident positive changes in synovial homeostasis were achieved by means of complex of therapeutic physical factors including mechanotherapy in the swimming-pool with nitric-siliceous radon containing mineral water, peloidotherapy, interferencetherapy and electromyostimulation of the par-articular muscles. The achieved medical effect is comparable with intraarticular introduction of elastoviscous synovial fluid implant «Synocrom».

Key words: therapeutic physical factors, posttraumatic osteoarthritis, synovial homeostasis.

Введение

Нарушения синовиального гомеостаза вследствие снижения вязко-эластических свойств синовиальной жидкости на фоне аутоиммунного синовиального воспаления, фиброзных изменений синовиальной оболочки сустава и снижения амортизационных свойств суставного гиалинового хряща рассматривается как одна из основных причин прогрессирования дегенеративно-дистрофического процесса в суставе у больных посттравматическим остеоартрозом (ПТОА) [1, 3, 6], а развитие на фоне этих нарушений синдрома повышенного внутрисуставного трения (ПВСТ) снижает функциональные возможности сустава [7, 11, 15]. К клиническим эквивалентам синдрома ПВСТ относятся крепитация, тугоподвижность, скованность в поврежденном суставе и боль механического характера из-за снижения локомоторных и амортизационных

свойств синовиальной среды [5, 7, 12, 17], а прогрессирование внутрисуставного спаечного процесса усугубляет эти нарушения. В настоящее время одним из основных методов коррекции нарушений синовиального гомеостаза является заместительная терапия, проводимая путем внутрисуставного введения вязко-упругих имплантатов синовиальной жидкости на основе 1–2% раствора гиалуроната натрия [14, 16]. В исследованиях последних лет показана высокая клиническая эффективность этого метода [18, 19], однако инвазивность процедур и высокая стоимость препаратов гиалурононовой кислоты ограничивает их широкое применение. Вместе с тем, остается неизученным влияние лечебных физических факторов, составляющих основу восстановительного лечения этой категории больных, на синовиальный гомеостаз суставов [2, 10, 13]. Кроме того, в литературе мы не нашли описаний неинвазивных диагностических

методов, позволяющих объективно количественно оценить степень нарушений синовиального гомеостаза сустава и, соответственно, эффективность лечения. В этой связи представляют практический интерес определение возможностей использования лечебных физических факторов у больных с ПТОА крупных суставов с синдромом ПВСТ и оценка эффективности лечения с помощью специальных методов диагностики.

Цель работы – изучение влияния лечебных физических факторов на синовиальный гомеостаз у больных с посттравматическим остеоартрозом тазобедренного, коленного и голеностопного суставов.

Материал и методы

Объектами исследования явились 194 пациента в возрасте от 28 до 43 лет с ПТОА крупных суставов нижних конечностей I–III стадий по Kellgren – Lawrence. У 65 (33,5%) человек процесс был локализован в тазобедренном суставе (ТБС), у 86 (44,3%) – в коленном (КС) и у 43 (22,2%) – в голеностопном (ГСС). Диагноз ПТОА верифицировали на основании клиникорентгенологического и ультразвукового обследований, при этом из исследований исключены лица с экссудативными явлениями в поражен-

ных суставах. Среди больных с ПТОА ТБС I стадии был 21 (32,3%) пациент, II стадии – 28 (43,1%) и III стадии – 16 (24,6%). У 33 (38,4%) больных с ПТОА КС выявлена I стадия заболевания, у 37 (43%) – II стадия и у 16 (18,6%) – III стадия. Среди больных с ПТОА ГСС I стадия диагностирована у 13 (30,3%) человек, II – у 16 (37,2%) и III стадия – у 14 (32,6%).

Перед началом лечения больные были разделены на четыре группы, сопоставимые по тяжести суставного процесса (табл. 1).

В первую группу вошли 48 (24,7%) пациентов, курс лечения которых включал азотно-кремнистые радоновые ванны (0,19 кБк/л, t 36°C, 15 минут экспозиция, на курс 14 процедур, эквивалентная доза за процедуру 20 мкЗв), аппликации иловой сульфидной грязи (t 38–40°, экспозиция 20–30 минут, на курс 8 процедур с интервалом в один день) и электростимуляцию парартикулярных мышц от аппарата «Амплипульс-5» (режим II, II PP, ЧМ 30–50 Гц, ГМ 75–100%, на курс 12 ежедневных процедур, каждая продолжительностью 10 минут).

Вторую группу составил 51 (26,3%) человек, в реабилитационный комплекс которых были включены азотно-кремнистые радоновые ванны (0,19 кБк/л, t 36°C, экспозиция 15 минут, на курс

Таблица 1

Характеристика исследуемых групп и примененных реабилитационных программ

Локализация Группа	ПТОА ТБС			ПТОА КС			ПТОА ГСС			Программа реабилитации
	Стадия процесса			Стадия процесса			Стадия процесса			
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1 (n=48)	5	7	4	8	9	4	3	4	4	Радонотерапия Пелоидотерапия Миостимуляция
2 (n=51)	6	8	4	9	9	4	4	4	3	Радонотерапия Пелоидотерапия Миостимуляция Интерференцтерапия
3 (n=48)	5	7	4	7	10	4	3	4	4	Бальнеорадионезиотерапия Пелоидотерапия Миостимуляция Интерференцтерапия
4 (n=47)	5	6	4	9	9	4	3	4	3	Радонотерапия «Синокром»
Всего (n=194)	65			86			43			–

14 процедур, эквивалентная доза за процедуру 20 мкЗв), аппликации иловой сульфидной грязи (t 38–40°, экспозиция 20–30 минут, на курс 8 процедур с интервалом в один день). Электромиостимуляцию парартикулярных мышц аппаратом «Амплипульс-5» (режим II, II PP, ЧМ 30–50 Гц, ГМ 75–100%, продолжительность 10 минут) проводили через день, чередуя с интерференцтерапией аппаратом «Interdyn» (ток постоянной частоты 100 Гц 2–3 минут, затем ток ритмической частоты 25–100 Гц 7–8 минут, на курс 8 процедур).

Третья группа больных представлена 48 (24,7%) пациентами, лечение которых было аналогичным терапии пациентов второй группы, но вместо бальнеотерапии назначали гидрокинезиотерапию на специальном велотренажере фирмы ТММ (Бийск) в бассейне с азотно-кремнистой радоносодержащей водой (0,19 кБк/л, t 36°C, темп выполнения упражнений 40–50 в минуту в течение 15 минут с частотой сердечных сокращений, равной 70–80% от максимальной, рассчитанной по формуле: $ЧСС_{\text{макс}} = 190 - \text{возраст}$).

У 47 (24,2%) пациентов четвертой группы в лечебной программе, наряду с радонотерапией, использован вязкоупругий имплантат синовиальной жидкости «Синокрон» (ГмбХ, Австрия), который в количестве 2 мл вводили в пораженный сустав трехкратно с интервалом в 7 дней.

Всем пациентам до реабилитации и после её окончания определяли выраженность болевого синдрома при помощи визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) и подшкалы «Боль» (5 вопросов) индекса остеоартрита «WOMAC», по его подшкалам «Скованность» (2 вопроса) и «Функциональная активность» (17 вопросов) оценивали функциональные нарушения в опорном органе.

Объективную оценку состояния синовиального гомеостаза до и после лечения проводили при помощи артрофонографа – оригинального устройства для записи суставных звуков [8], состоящего из акустического датчика и компьютерной системы для обработки и анализа полученной звуковой кривой. Артрофонографическая оценка основывалась на выявлении признаков, наиболее характерных для остеоартроза: симптом щелчка, крепитация. Полученные артрофонограммы анализировали по спектральным составляющим с определением интенсивности звука на различных частотах, что позволило визуально оценить состояние трущихся поверхностей сустава.

Количественную оценку проводили путем автоматического вычисления интегрального показателя мощности сигналов (ИПМС), нормативные значения которого не превышали 30 и были рассчитаны исходя из результатов АФГ-обследования ТБС, КС и ГСС у 90 доброволь-

цев (по 30 для каждого сустава) в возрасте 25–40 лет, не имевших классических признаков остеоартроза. Значения ИПМС более 30 расценены нами как нарушение синовиального гомеостаза сустава в виде синдрома повышенного внутрисуставного трения (ПВСТ).

Полученные данные подвергали статистической обработке при помощи программы STATISTICA 7.0 for Windows. Вычисляли средние значения X и доверительный интервал m . При проверке совпадений распределения исследуемых показателей с нормальными в группах пользовались критерием согласия Колмогорова – Смирнова. Для проверки достоверности различий между исследуемыми группами, в которых данные распределялись по нормальному закону, пользовались t -критерием Стьюдента. Если закон распределения исследуемых числовых показателей отличался от нормального, достоверность различий проверяли при помощи U -критерия Уилкоксона – Манна – Уитни. Для всех показателей нулевая гипотеза на уровне значимости 0,05 была отвергнута.

Результаты и обсуждение

Анализ функциональных результатов реабилитации больных ПТОА крупных суставов с синдромом повышенного внутрисуставного трения показал, что регресс основных клинических проявлений нарушения синовиального гомеостаза в виде боли, скованности и нарушений функции наблюдался во всех группах больных (табл. 2).

По результатам ВАШ-тестирования отмечено снижение интенсивности болевого синдрома во всех группах. Вместе с тем, достоверных различий по этому показателю между исследуемыми группами не выявлено. Аналогичная ситуация отмечена при оценке результатов реабилитации больных при помощи подшкалы «Боль» индекса остеоартрита «WOMAC», достоверных различий в результатах лечения между группами не выявлено. Тестирование по подшкале «Скованность» показало уменьшение его значений у больных всех четырех групп. Сравнительный анализ динамики результатов лечения по подшкале «Функция» индекса WOMAC показал достоверное улучшение функционального состояния суставов внутри всех групп в виде уменьшения его значений, на этом фоне достоверных различий между группами не выявлено. Полученным результатам соответствовали и суммарные значения индекса WOMAC. Таким образом, при субъективной оценке функциональных результатов реабилитации этой категории больных посредством ВАШ и WOMAC было установлено, что воздействие лечебных физических факторов и лекарственных средств в составе комплексных программ реабилитации

Таблица 2

Функциональные результаты реабилитации больных ПТОА с синдромом ПВСТ ($X \pm m$)

Показатель Группа больных	ИПМС (%)	ВАШ (мм)	WOMAC (мм)			
			Боль	Скованность	Функция	Суммарный показатель
I (n=48)	44,2±2,8	50,6±2,8	310±17,5	92±9,8	954±47,2	1350±69,9
	35,7±2,6	32,8±2,3	210±13,5	49±5,8	737±32,9	998±48,7
II (n=51)	42,7±2,3	50,4±2,4	304±18,3	101,6±11,2	935±43,6	1326±66,6
	33,3±2,1	31,4±2,5	211±13,6	58±7,21	724±34,6	981±50,1
III (n=48)	43,9±2,8	51,4±2,5	323±18,2	94,2±9,6	964±47,8	1377±73,3
	29,3±1,6*	35±2,5	209,2±13,5	51,3±3,8	742±34,8	1001±48,9
IV (n=47)	43,1±2,4	49,6±2,3	311±18,8	86±5,11	950±44	1351±70,9
	29,1±1,5^	32,5±2,2	207±14,4	41±6,3	725±30	987±49

Примечание: 1. в числителе – до лечения, в знаменателе - после лечения; 2. различия ВАШ и WOMAC в группах достоверны, $p < 0,05$, U-критерий Уилксона-Манна-Уитни; 3. * $p < 0,05$ между 3-й и 1-й группами, ^ - $p < 0,05$ между 4-й и 1-й группами, t-критерий Стьюдента.

уменьшило выраженность болевого синдрома, скованность и нарушение функции суставов в исследуемых группах больных. В то же время не выявлено преимуществ какой-либо примененной реабилитационной программы в отношении клинических проявлений нарушения синовиального гомеостаза.

Сравнительный анализ данных артрофонографии между исследуемыми группами больных ПТОА с синдромом ПВСТ позволил объективизировать результаты лечения и показал преимущество реабилитационных комплексов у пациентов 3-й и 4-й групп в виде достоверной разницы значений ИПМС, который между пациентами 1-й и 3-й группы составил $35,7 \pm 2,6$ и $29,3 \pm 1,6$ ($p < 0,05$) и $35,7 \pm 2,6$ и $29,1 \pm 1,5$ ($p < 0,05$) – между пациентами 1-й и 4-й групп (рис. 1–2).

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности включения в реабилитационные программы этой категории больных комплекса лечебных физических факторов, положительное влияние которых на синовиальный гомеостаз реализуется опосредованно, с одной стороны, через стимуляцию выработки синовиальной жидкости, повышение её вязкости и увеличение в ней концентрации гиалуроновой кислоты и гликозами-

ногликанов при применении радонотерапии в сочетании с ритмичными мышечными сокращениями параартикулярных мышц на фоне проведения механотерапии и электромиостимуляции, что совпадает с данными литературы [4, 9, 20], а с другой стороны – за счет трофостимулирующего влияния пелоидотерапии и вазоактивных эффектов интерференцтерапии. Заместительная терапия в виде внутрисуставных инъекций эндопротезов синовиальной жидкости оказывает непосредственное воздействие на состояние вязко-эластической защиты поврежденного сустава, что также способствует нормализации синовиального гомеостаза. Наряду с этим, при сравнении данных артрофонографии пациентов 3-й и 4-й групп, полученных после окончания лечения, не выявлено достоверных различий в значениях ИПМС ($29,3 \pm 1,6$ и $29,1 \pm 1,5$ соответственно, $p > 0,05$). Это обстоятельство указывает на сопоставимые лечебные эффекты примененного комплекса лечебных физических факторов у пациентов 3-й группы в виде бальнеорадонокинотерапии, пелоидотерапии, электромиостимуляции и интерференцтерапии и сочетания радонотерапии с внутрисуставным введением эндопротеза синовиальной жидкости «Синокром» у пациентов 4-й группы.

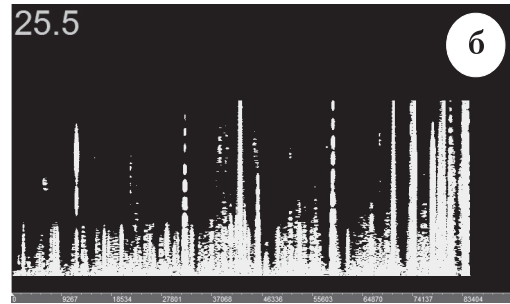
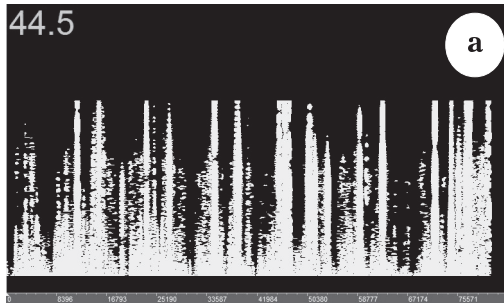


Рис. 1. Артрофонограммы больной П., 37 лет (ПТОА правого КС 2 ст.): а – до лечения; б – после лечения

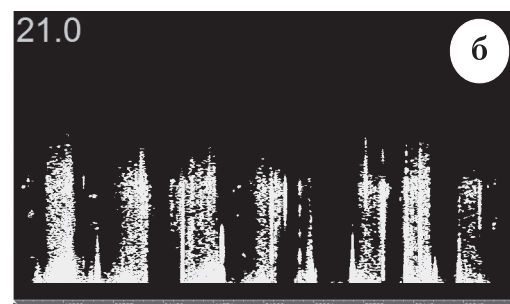
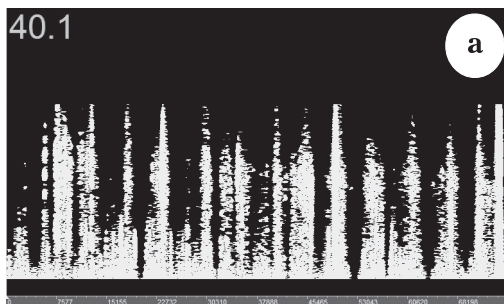


Рис. 2. Артрофонограмма больного С., 42 лет (ПТОА правого ГСС 2 стадии): а – до лечения; б – после лечения

Выводы

1. Применение определенных сочетаний лечебных физических факторов у больных посттравматическим остеоартрозом тазобедренного, коленного и голеностопного суставов оказывает положительное влияние на синовиальный гомеостаз поврежденного сустава.

2. Наиболее выраженные положительные изменения синовиального гомеостаза могут быть достигнуты при использовании комплекса лечебных физических факторов, включающего механотерапию в бассейне с минеральной азотно-кремнистой радонсодержащей водой, пелоидотерапию, интерференцтерапию и электромиостимуляцию паратрикулярных мышц. При этом достигнутый лечебный эффект сопоставим с таковым при использовании вязко-упругих имплантатов синовиальной жидкости.

Литература

1. Архипов, С.В. Современные аспекты лечения посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава / С.В. Архипов, А.В. Лычагин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2000. — № 4. — С. 64.
2. Григорьева, В.Д. Медицинская реабилитация больных остеоартрозом / В.Д. Григорьева, Г.О. Шавианидзе // Вопр. курортологии. — 2007. — № 6. — С. 46.
3. Корнилов, Н.Н. Современные взгляды на этиопатогенез, принципы диагностики и консервативную терапию дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава / Н.Н. Корнилов, К.А. Новоселов, Н.В. Корнилов // Травматология и ортопедия России. — 2002. — № 2. — С. 47.
4. Лаврищева, Г.И. Итоги разработки теоретических вопросов репаративной регенерации опорных органов / Г.И. Лаврищева // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 1996. — № 3. — С. 58.
5. Насонов, Е.А. Болевой синдром при патологии опорно-двигательного аппарата / Е.А. Насонов // Врач. — 2002. — № 4. — С. 15.
6. Остеоартроз: современное состояние проблемы / С.П. Миронов, С.П. [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2001. — № 2. — С. 96.
7. Павлова, В.Н. Синовиальная среда суставов / В.Н. Павлова. — М.: Медицина, 1980. — 296 с.
8. Пат. 60854 РФ, МПК?? А61В 5/00. Устройство для записи суставных звуков / Распопова Е.А, Чанцев А.В., Джухаев Д.А., Рахмилевич А.Б., Паршин А.В.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО АГМУ Росздрава. — № 2006128090/22; заявл. 02.08.2006; опубл. 10.02.2007, Бюл. № 4.
9. Позин, А.А. Значение периферического кровообращения в формировании структурных и функциональных нарушений коленных и тазобедренных суставов при ревматоидном артрите и остеоартрозе: дис. ... докт. мед. наук / Позин Алексей Анатольевич; ГОУ ВПО «Ярославская гос. мед. академия Росздрава». — Ярославль, 2001. — 183 с.

10. Пономаренко, Г.Н. Физические методы лечения : справочник / Г.Н. Пономаренко. — СПб., 1999. — 252 с.
11. Хрящ / В.Н. Павлова, Т.Н. Копьева, Л.И.Слуцкий, Г.Г. Павлов. — М. : Медицина, 1988. — 320 с.
12. Цурко, В.В. Остеоартроз: клинические формы и особенности течения суставного синдрома / В.В. Цурко // Врач. — 2002. — № 9. — С. 16.
13. Brinacon, D. Les traitements physiques de la gonarthrose / D. Brinacon, B.G. Duvernay, R. Forestier // Rev. Rhum. (Fr). — 2000. — Vol. 67. — P. 186—188.
14. Cremer, P. Intra-articular hyaluronic acid in osteoarthritis of knee: an investigation into mechanism of action / P. Cremer, M. Sharif, E. Georg // Osteoarthritis Cartilage. — 1994. — Vol. 2. — P. 133—140.
15. Jones, A. Osteoarthritis / A. Jones, M. Doherty // Ed. M.L. Snaith / BMJ Books. — 1999. — P. 28—31.
16. Kikuchi, T. Effect of high molecular weight hyaluronan on cartilage degeneration in a rabbit model osteoarthritis / T. Kikuchi, H. Yamada, M. Shimmei // Osteoarthritis Cartilage. — 1996. -Vol. 4, N 2. — P. 99—110.
17. Kuettner, K. Osteoarthritis disorders / K. Kuettner, V.M. Golberg // American Academy of Orthopaedic Surgeon. — Rosemont, 1995. — XXI—XXV.
18. Lusser, A. Viscosupplementation with hylan for the treatment of osteoarthritis: findings from clinical practice in Canada / A. Lusser, A.A. Cividino, McFarlane // J. Reumatol. — 1996. — Vol. 23. — P. 1579—1585.
19. Mensitieri, M. Viscoelastic evaluation of different knee osteoarthritis therapies / M. Mensitieri, L. Ambrosio, L. Lannace // J. Mater. Sci. — 1995. — Vol. 6. — P. 130—137.
20. Miyaguchi, M. Biochemical change in joint fluid after isometrical quadriceps exercise for patients with osteoarthritis of the knee / M. Miyaguchi, A. Kobayashi, Y. Kadoya // Osteoarthritis Cartilage. — 2003. — N 11. — P. 252—259.

Контактная информация: Ударцев Евгений Юрьевич, к.м.н. заведующий отделением восстановительного лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата санатория «Белокуриха»
e-mail: orthoped 2@yandex.ru

FEATURES OF CURATIVE PHYSICAL FACTORS USE FOR CORRECTION OF SYNOVIAL HOMEOSTASIS DISORDERS AT REHABILITATION OF PATIENTS WITH POSTTRAUMATIC OSTEOARTHRITIS OF LARGE JOINTS

E.Yu. Udartsev, A.V. Chantsev, E.A. Raspopova