

Т.И. Долганова, Н.В. Сазонова

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕОВАЗОГРАФИИ У БОЛЬНЫХ С ОСТЕОАРТРОЗОМ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий» (Курган)

Проведен анализ реовазограмм коленного сустава и голени у 120 больных с остеоартрозом коленного сустава. Основным, диагностически значимым изменением, в показателях РВГ является повышение омического сопротивления тканей коленного сустава и, как следствие, снижение расчетного реографического показателя (РП). У пациентов с I стадией в 45 % наблюдений регистрируются признаки вазоконстрикции. При II, III стадиях гонартроза в 100 % наблюдений на РВГ коленного сустава регистрируется снижение упруго-эластических свойств артерий, повышение периферического сопротивления сосудов, затруднение венозного оттока. У пациентов с I, II стадиями заболевания регистрируется положительная динамика показателей после проводимого курса лечения, что отражает его эффективность. У пациентов с III стадией — при положительном клиническом эффекте после лечения динамика показателей РВГ отсутствует. При I, II, III стадиях гонартроза расчетные показатели РВГ голени соответствуют норме. Выявление на реограммах голени признаков вазоконстрикции, повышения периферического сопротивления сосудов и затруднение венозного оттока расценивается как выраженная отрицательная динамика процесса.

Ключевые слова: гонартроз, реовазография

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF RHEOVASOGRAPHY IN THE PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRISIS

T.I. Dolganova, N.V. Sazonova

Russian Ilizarov Scientific Center for Restorative Traumatology and Orthopaedics, Kurgan

The analysis of the knee and tibia rheovasograms (RVG) was performed in 120 patients with knee osteoarthritis. The increase of direct current resistance of the knee tissues followed by reduction of the estimate rate of rheovasographic index (RI) was the main and diagnostically significant change. The signs of vasoconstriction are registered in 45 % of the observations in the patients of 1st grade. The reduction of flexible elastic properties of the arteries, increased peripheral resistance of the vessels and hard venous outflow are registered in 100 % of knee RVG observation in the II and III grades of gonarthrosis. The patients with I and II grades showed positive dynamics of indications after performed treatment which reflects its efficiency. The dynamics of RVG indications is absent in the patients with III grade but in positive clinical effect after treatment. In I, II and III grade of gonarthrosis the estimate rates of tibia RVG corresponds to the norm. The signs of vasoconstriction, increase of peripheral resistance of the vessels and hard venous outflow revealed in tibial RVG are evaluated as pronounced negative dynamics of the process.

Key word: gonarthrosis, rheovasography

Заболевания опорно-двигательной системы (ОДС) занимают в настоящее время все больший удельный вес среди причин, ухудшающих качество жизни людей [15].

Наиболее часто поражаются коленные суставы (около 10 % населения старше 55 лет), при этом у 25 % из них развивается инвалидизация. В отчете ВОЗ о социальных последствиях ОА коленных суставов указывается, что он выходит на четвертое место среди причин нетрудоспособности у женщин и восьмое место у мужчин [1, 9, 12, 14].

Среди пациентов, обратившихся в поликлинику ФГУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Илизарова Росмедтехнологий» за период с 2005 — 2007 гг., на заболевания ОДС (опорно-двигательной системы) приходилось 59,3 %, на остеоартроз (ОА) крупных суставов нижних конечностей — 13 416 обращений (78,4 %), из них остеоартроз коленного сустава — 6 764 пациента (50,4 %). Клинические наблюдения свидетельствуют, что сосудистая патология имеет значение в развитии артроза. На это указывает частое сочетание сердечно-сосудистых заболеваний

с остеоартрозом различной локализации: нарушения венозного кровообращения нижних конечностей, усиление и уменьшение артериального кровенаполнения тканей сустава с рентгенологическими изменениями, характерными для остеоартрозов коленных и голеностопных суставов [5, 11].

Одним из основных неинвазивных методов исследования гемодинамики в сегментах конечностей в условиях поликлиники является реовазография, которая широко используется при лечении пациентов с заболеваниями и травмами опорно-двигательной системы. Неограниченная частота использования метода у каждого больного позволяет получать сопоставимые результаты при проведении исследований в динамике лечения, после его окончания и обоснованно их интерпретировать.

Цель работы: определить диагностические возможности реовазографии в оценке периферической гемодинамики у пациентов с деформирующим артрозом коленного сустава на этапах лечебно-реабилитационного процесса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В амбулаторном режиме было проведено комплексное лечение и обследование 120 больных (28 мужчин, 92 женщины) в возрасте от 20 лет до 61 года с остеоартрозом коленного сустава посттравматической и обменно-дистрофической этиологии I, II, III стадий. Все пациенты получали общепринятый курс консервативного и физиотерапевтического лечения [6, 7, 13].

Периферическая гемодинамика исследовалась методом тетраполярной реовазографии нижних конечностей, которую регистрировали при помощи компьютерной установки «НейроРЕОКАРТОГРАФ-МБН» РЕО-4 (г. Москва), используя циркулярные электроды.

Были проанализированы следующие показатели [4]:

- реографический индекс и реографический показатель, отражающие кровенаполнение тканей, с учетом их базисного сопротивления;
- время подъема систолической волны (Емн, сек) — период максимального систолического наполнения сосудов, показатель, отражающий эластико-тонические свойства крупных артериальных сосудов;
- межамплитудный систолический коэффициент (МКс, %) — отражающий преимущественно величину сосудистого сопротивления, определяемого тонусом мелких сосудов исследуемой области;
- дикротический индекс артериальный (МКi, %) — показатель, отражающий преимущественно состояние артериол;

- диастолический индекс артериальный (МКd, %) — показатель, отражающий преимущественно состояние венул и вен. Увеличение его свидетельствует о гипотонусе вен и затрудненном венозном оттоке.

Результаты и их обсуждение

В качестве нормы (табл. 1) использованы данные обследования здоровых людей (контрольная группа): 25 мужчин, 25 женщин в возрасте 20 — 50 лет, не предъявляющие каких-либо жалоб.

У пациентов с гонартрозом I стадии весь период наблюдения расчетные значения реограмм голени соответствуют норме (табл. 2).

До лечения и на всех этапах лечебно-реабилитационного процесса регистрируется снижение в среднем на 17 — 25 % РП (реографического показателя) реограммы коленного сустава относительно нижней допустимой границы нормы (0,30 отн.ед.).

Расчетная формула РП включает в числителе реографический индекс (РИ), в знаменателе — базисное сопротивление (Rб). У данной группы больных РИ — соответствует норме, но имеет место повышение базисного сопротивления тканей (в среднем на 20 %), что, возможно, является следствием ионно-осмотических сдвигов во внеклеточной среде. Выраженные ионно-осмотические сдвиги во внеклеточной среде вызывают вазоконстрикцию кровеносных сосудов, агрегацию эритроцитов, стимуляцию или ингибирование спонтанной активности лимфатических сосудов [8]. Установлено, что увеличение стадии гонартроза сопровождается повышением значений минераль-

Таблица 1

Показатели РВГ в норме

Показатель	Коленный сустав	Голень	
C , ом	0,040–0,070	0,060–0,120	Амплитуда систолической волны
I , ом	0,008–0,016	0,020–0,060	Амплитуда инцизуры
D , ом	0,008–0,016	0,020–0,050	Амплитуда диастолической волны
C2 , мм	0,016–0,036	0,050–0,100	Амплитуда второй систолической волны
РИ	0,45–0,75	0,6–1,12	Реографический индекс
Vб , ом/сек	0,6–0,9	0,8–1,6	Максимальная скорость быстрого наполнения
Vм , ом/сек	0,3–0,45	0,4–0,8	Средняя скорость медленного наполнения
Еб , сек	0,04–0,06	0,03–0,07	Период быстрого наполнения
Ем , сек	0,09–0,11	0,08–1,0	Период медленного наполнения
Емн , сек	0,13–0,17	0,12–0,16	Период максимального наполнения
Еп , сек	0,45–0,55	0,35–0,50	Полный период наполнения
МКi	15,0–30,0	30,0–60,0	Дикротический индекс
МКd	15,0–30,0	30,0–50,0	Диастолический индекс
МКс	30,0–60,0	60,0–95,0	Межамплитудный систолический коэффициент
РП	0,30–0,50	0,25–0,50	Реографический показатель
Аб , ом/сек ²	15,0–25,0	22,0–42,0	Максимальное ускорение быстрого наполнения
Ам , ом/сек ²	–3,0–0,00	–7,0– –1,0	Максимальное ускорение медленного наполнения
Rб , ом	100–180	200–280	Базовое сопротивление

ной плотности костной ткани (МПКТ) субхондральных отделов бедренной и большеберцовой костей за счет наличия уменьшения ширины суставной щели тибио-фemorального сустава, субхондрального остеосклероза и краевых остеофитов [3, 16], что также приводит к повышению омического сопротивления тканей.

У пациентов с гонартрозом I степени мы регистрируем повышение базисного омического сопротивления тканей, т.е. уже имеет место снижение тургора тканей. До лечения все расчетные показатели, отражающие упруго-эластические свойства артерий и вен соответствуют норме. После лечения в сроки наблюдения до 1 месяца регистрируется повышение расчетных показателей Мкi, Мкс, что интерпретируется как наличие признаков вазоконстрикции артериального звена, которые к 3 месяцу после лечения исчезают (показатели, отражающие упруго-эластические свойства сосудов нормализуются). По данным литературы лазеротерапия и магнитотерапия у больных может сопровождаться вазоконстрикцией либо вазодилатацией и зависит от этиологии заболевания и степени вовлечения в патологический процесс (поражения) сосудистого русла [2]. Эффект вазоконстрикции можно рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма для

препятствия чрезмерного обезвоживания тканей, т.к. ограничивается обменная поверхность микрососудов (количество функционирующих капилляров), одновременно происходит активная констрикция вен, которая приводит к повышению сопротивления току крови в них и соответственно венозного давления, что вызывает повышение капиллярного давления [10]. Таким образом, регистрируемая кратковременная (до 1 мес.) вазоконстрикция сосудов после проведенного лечения у пациентов, исходно имевших нормальные расчетные показатели РВГ, является компенсаторно-приспособительной реакцией, препятствующей чрезмерному обезвоживанию тканей.

В дальнейшем, через 6 мес. и 1 год после лечения вновь регистрируется вазоконстрикция артериол (увеличение показателя Мкi и МКс, отражающего тонус артериол). В группе больных, которым проведен повторный курс лечения, через 3 мес. по данным реовазографии регистрируются все расчетные показатели соответствующие норме, т.е. имеет место положительный эффект проведенного лечения, признаки вазоконстрикции отсутствуют. По данным экспериментальных исследований при регистрации вазодилатации артерий и вен имеет место увеличение обменной поверхности микрососудов, которое сопровождается падением ка-

Таблица 2

Показатели РВГ при гонартрозе I стадии (M ± m, n - число наблюдений)

Этап	РИ	Емн, сек	МКi	МКd	МКс	РП	Р6, ом
До лечения (n = 56)							
колени	0,46 ± 0,15	0,17 ± 0,043	27,0 ± 1,87	28,4 ± 1,52	60,9 ± 3,66	0,25 ± 0,060↓	192,3 ± 5,59↑
голень	1,03 ± 0,045	0,15 ± 0,003	33,9 ± 2,78	30,7 ± 1,36	61,5 ± 3,86	0,39 ± 0,015	256 ± 6,06
После лечения (1 мес., n = 19)							
колени	0,49 ± 0,11	0,16 ± 0,030	38,5 ± 6,05↑	26,1 ± 3,14	73,1 ± 12,4↑	0,22 ± 0,065↓	231,2 ± 39,3↑
голень	1,07 ± 0,18	0,14 ± 0,036	34,7 ± 9,19	37,3 ± 5,43	72,7 ± 14,5	0,35 ± 0,008	314 ± 51,7↑
После лечения (3 мес. n = 23)							
колени	0,52 ± 0,044	0,17 ± 0,009	20,2 ± 1,77	22,6 ± 2,05	57,7 ± 6,38	0,22 ± 0,015↓	212,6 ± 8,49↑
голень	0,97 ± 0,051	0,16 ± 0,009	37,1 ± 3,23	30,1 ± 1,97	67,2 ± 4,97	0,36 ± 0,020	265 ± 6,89
После лечения (6 мес. n = 31)							
колени	0,52 ± 0,028	0,17 ± 0,006	29,8 ± 2,65	25,6 ± 1,55	71,6 ± 4,52↑	0,22 ± 0,009↓	241,6 ± 10,4↑
голень	0,98 ± 0,0030	0,16 ± 0,006	37,1 ± 3,32	35,1 ± 1,74	65,1 ± 4,77	0,33 ± 0,014	254 ± 9,82
После лечения (1 год n = 35)							
колени	0,45 ± 0,017	0,17 ± 0,006	34,2 ± 3,15↑	27,6 ± 1,78	73,1 ± 4,97↑	0,22 ± 0,010↓	219 ± 5,95↑
голень	0,92 ± 0,030	0,17 ± 0,007	30,6 ± 3,79	30,6 ± 2,42	82,4 ± 3,66	0,33 ± 0,010	276 ± 5,95
После повторного курса лечения 3 мес. (n = 10)							
колени	0,46 ± 0,13	0,16 ± 0,044	29,0 ± 4,71	24,3 ± 4,87	36,2 ± 9,01	0,22 ± 0,007↓	214 ± 59,5↑
голень	0,87 ± 0,22	0,16 ± 0,007	38,8 ± 22,4	36,7 ± 5,56	62,7 ± 31,0	0,31 ± 0,08	271 ± 5,95
После лечения 1,5 года (n = 19), повторный курс лечения не проводился							
колени	0,40 ± 0,035↓	0,18 ± 0,007↑	38,1 ± 1,72↑	33,9 ± 1,25↑	97,6 ± 2,36↑	0,21 ± 0,008↓	261 ± 11,04↑
голень	0,84 ± 0,003	0,16 ± 0,005	39,5 ± 3,68	31,4 ± 1,09	70,6 ± 4,67	0,33 ± 0,015	266 ± 7,03

Примечание: ↑↓ – показано «выше» или «ниже» значение допустимой границы нормы.

пилярного давления, что ограничивает отек тканей [10]. В группе больных, которым повторный курс лечения не проводился, отмечаем снижение кровенаполнения тканей, как по значениям РИ (реографического индекса), так и по РП. Изменения всех расчетных показателей артериальной и венозной компоненты реограммы, свидетельствуют о снижении упруго-эластических свойств магистральных артерий, повышении периферического тонуса сосудов, затруднении венозного оттока, т.е. прослеживается выраженная отрицательная динамика показателей периферического кровообращения (коленного сустава) (табл. 3).

У пациентов с гонартрозом II стадии весь период наблюдения по данным реографии голени регистрируются показатели соответствующие норме (табл. 3).

До лечения по данным РВГ коленного сустава отмечаем снижение кровенаполнения тканей, изменения всех расчетных показателей артериальной и венозной компоненты реограммы, свидетельствующие о снижении упруго-эластических свойств магистральных артерий, повышении периферического тонуса сосудов, затруднении венозного оттока. Выраженный положительный эффект проведенного лечения по данным РВГ регистрируется в течение трех месяцев, который про-

является в улучшении венозного оттока, снижении периферического сопротивления сосудов, но сохраняется весь период наблюдения повышенным показателем МКс, отражающий преимущественно величину сосудистого сопротивления, определяемого тонусом мелких сосудов исследуемой области.

В сроки наблюдения 6 месяцев, 1 год и 1,5 года после лечения вновь отмечаем снижение кровенаполнения тканей, вазоконстрикцию магистральных артерий, повышение периферического тонуса сосудов, затруднение венозного оттока, что интерпретируется как отрицательная динамика показателей периферического кровообращения (коленного сустава). В группе больных, которым проведен повторный курс лечения, по данным реовазографии регистрируется повышение кровенаполнения тканей, нормализация расчетных показателей, отражающих упруго-эластические свойства магистральных артерий и венозного русла, но сохраняется повышенным показателем МКс. Показатели РВГ соответствовали клинической картине, регистрировался положительный эффект от проведенного лечения, признаки вазоконстрикции отсутствовали.

Особенность РВГ коленного сустава у больных с гонартрозом II степени — это регистрация у всех

Таблица 3

Показатели РВГ при гонартрозе II стадии ($M \pm t$, n – число наблюдений)

Этап	РИ	Емн, сек	МКi	МКd	МКс	РП	Р6, ом
До лечения ($n = 66$)							
колено	0,38 ± 0,009↓	0,18 ± 0,005↑	39,9 ± 1,88↑	31,5 ± 1,33↑	71,5 ± 3,13↑	0,20 ± 0,060↓	197,8 ± 5,36↑
голень	0,89 ± 0,003	0,15 ± 0,004	30,3 ± 1,78	35,5 ± 1,48	67,3 ± 3,29	0,35 ± 0,011	262 ± 4,71
После лечения (1 мес., $n = 27$)							
колено	0,46 ± 0,020	0,16 ± 0,08	23,5 ± 2,84	29,5 ± 2,17	75,6 ± 4,51↑	0,21 ± 0,009↓	216 ± 9,17↑
голень	1,01 ± 0,059	0,16 ± 0,007	34,1 ± 4,39	34,5 ± 2,11	65,8 ± 5,15	0,35 ± 0,018	267 ± 9,8
После лечения (3 мес. $n = 29$)							
колено	0,47 ± 0,025	0,16 ± 0,003	25,1 ± 2,17	18,3 ± 3,08	74,3 ± 4,31↑	0,22 ± 0,005↓	226 ± 8,99↑
голень	0,96 ± 0,0037	0,16 ± 0,004	35,5 ± 1,66	37,8 ± 1,80	65,9 ± 4,58	0,33 ± 0,014	267 ± 10,1
После повторного курса лечения ($n = 12$)							
колено	0,56 ± 0,024	0,17 ± 0,007	27,4 ± 2,00	28,3 ± 2,13	67,8 ± 7,46↑	0,21 ± 0,011↓	273 ± 13,2↑
голень	0,97 ± 0,008	0,15 ± 0,005	26,5 ± 3,76	26,9 ± 2,80	63,6 ± 6,57	0,31 ± 0,021	272 ± 17,2
После лечения 6 мес., повторный курс лечения не проводился ($n = 36$)							
колено	0,39 ± 0,012↓	0,16 ± 0,004	44,0 ± 2,33↑	38,9 ± 2,55↑	85,4 ± 2,74↑	0,19 ± 0,007↓	239 ± 5,53↑
голень	0,85 ± 0,051	0,15 ± 0,004	34,7 ± 2,33	34,6 ± 2,59	77,0 ± 4,05	0,31 ± 0,015	278 ± 9,13
После лечения (1 год $n = 49$)							
колено	0,40 ± 0,015↓	0,17 ± 0,005	38,6 ± 2,07↑	37,5 ± 1,09↑	78,7 ± 3,24↑	0,21 ± 0,006↓	219 ± 5,59↑
голень	0,91 ± 0,034	0,15 ± 0,003	31,3 ± 2,69	31,5 ± 1,36	81,2 ± 3,12	0,35 ± 0,013	274 ± 3,72
После лечения (1,5 года $n = 47$)							
колено	0,41 ± 0,029↓	0,18 ± 0,044↑	39,9 ± 2,62↑	38,7 ± 1,47↑	91,0 ± 2,46↑	0,21 ± 0,013↓	226 ± 5,00↑
голень	0,81 ± 0,005	0,15 ± 0,005	37,3 ± 4,80	33,0 ± 2,29	82,4 ± 4,79	0,30 ± 0,016	275 ± 15,3

Примечание: ↑↓ – показано «выше» или «ниже» значение допустимой границы нормы.

больных на всех этапах наблюдения повышенного показателя МКс, т.е. постоянно выявляется повышение тонуса мелких сосудов исследуемой области. Учитывая данные РВГ, целесообразно корректировать комплексное лечение гонартроза, включая медикаментозные препараты с преимущественным влиянием на общее периферическое сопротивление артериального русла.

При III стадии заболевания положительной динамики показателей РВГ не выявлено на этапах лечебно-реабилитационного процесса (табл. 4). Несмотря на проводимое консервативное лечение через 1,5 года наблюдения выявляются изменения и на РВГ голени (дистальный сегмент), такие как снижение кровенаполнения тканей, повышение периферического сопротивления (вазоконстрикция артериол), что расценивается как отрицательная динамика.

ВЫВОДЫ

Анализ реовазограмм коленного сустава и голени у пациентов с гонартрозами различной стадии показал:

1. Для пациентов с гонартрозом основным диагностически значимым изменением в показателях РВГ является повышение омического сопротивления тканей коленного сустава и, как следствие, снижение расчетного РП (реографического показателя) реограммы коленного сустава относительно нижней допустимой границы нормы (0,30 отн.ед.) на 17 – 25 % у пациентов с гонартро-

зом I, II стадии, на 20 – 36 % при гонартрозе III стадии.

2. У пациентов с I стадией гонартроза в 55 % наблюдений расчетные показатели РВГ коленного сустава и голени, отражающие упруго-эластические свойства артерий, периферическое сопротивление сосудов и венозный отток, соответствуют норме. В 45 % наблюдений регистрируются признаки вазоконстрикции, что необходимо учитывать при назначении курса физиотерапевтического лечения.

3. При II, III стадиях гонартроза на РВГ коленного сустава регистрируется отклонения от нормы показателей РИ, Емн, Мкi, МКс, МКd, что интерпретируется как снижение упруго-эластических свойств артерий, повышение периферического сопротивления сосудов, затруднение венозного оттока.

4. При I, II, III стадиях гонартроза расчетные показатели РВГ голени соответствуют норме. Выявление на реограммах голени признаков вазоконстрикции, повышения периферического сопротивления сосудов и затруднение венозного оттока расценивается как выраженная отрицательная динамика процесса.

5. Показатели РВГ коленного сустава являются одним из критериев эффективности проводимого курса лечения для пациентов с I, II стадиями заболевания. У пациентов с III стадией гонартроза – при положительном клиническом эффекте после лечения динамика показателей РВГ отсутствует.

Таблица 4

Показатели РВГ при гонартрозе III стадии (M ± m, n – число наблюдений)

Этап	РИ	Емн, сек	Мкi	МКd	МКс	РП	Рб, ом
До лечения (n = 11)							
колени	0,40 ± 0,016↓	0,19 ± 0,004↑	41,5 ± 4,98↑	35,4 ± 5,23↑	65,2 ± 5,36↑	0,20 ± 0,009↓	204,7 ± 8,75↑
голень	0,82 ± 0,007	0,15 ± 0,008	36,2 ± 4,26	35,1 ± 2,62	64,8 ± 5,82	0,31 ± 0,024	262 ± 9,44
После лечения (1 мес. n = 11)							
колени	0,42 ± 0,038↓	0,19 ± 0,006↑	38,7 ± 5,04↑	33,2 ± 4,41↑	78,9 ± 6,41↑	0,20 ± 0,026↓	210 ± 7,91↑
голень	0,73 ± 0,075	0,13 ± 0,007	38,9 ± 6,42	36,2 ± 3,01	63,6 ± 6,67	0,25 ± 0,029	279 ± 14,3
После лечения (3 мес. n = 3)							
колени	0,38 ± 0,14↓	0,20 ± 0,035↑	41,7 ± 5,51↑	45,1 ± 6,83↑	87,2 ± 12,3↑	0,17 ± 0,038↓	243 ± 37,5↑
голень	0,87 ± 0,0097	0,18 ± 0,037	37,9 ± 6,04	36,4 ± 4,31	80,7 ± 19,6	0,30 ± 0,017	258 ± 25,1
После лечения (6 мес. n = 8)							
колени	0,40 ± 0,021↓	0,15 ± 0,004	36,8 ± 3,05↑	36,3 ± 1,43↑	83,7 ± 4,07↑	0,22 ± 0,007↓	194 ± 7,02↑
голень	0,85 ± 0,085	0,13 ± 0,003	28,3 ± 4,58	33,7 ± 5,03	84,8 ± 1,06	0,32 ± 0,031	270 ± 3,37
После лечения (1 год n = 9)							
колени	0,40 ± 0,023↓	0,16 ± 0,007	34,2 ± 3,79↑	37,2 ± 6,63↑	80,9 ± 7,72↑	0,20 ± 0,015↓	212 ± 7,59↑
голень	0,73 ± 0,12	0,15 ± 0,009	23,8 ± 6,97	35,4 ± 5,21	75,2 ± 9,88	0,28 ± 0,035	250 ± 9,39
После лечения (1,5 года n = 7)							
колени	0,30 ± 0,025↓	0,18 ± 0,013↑	40,0 ± 2,64↑	35,8 ± 6,39↑	93,1 ± 1,35↑	0,16 ± 0,009↓	190,7 ± 26,1↑
голень	0,55 ± 0,016↓	0,14 ± 0,002	30,2 ± 12,9	40,7 ± 5,46	97,8 ± 1,35↑	0,22 ± 0,016↓	243 ± 10,7

Примечание: ↑↓ – показано «выше» или «ниже» значение допустимой границы нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бадокин И.И. Пути оптимизации терапии остеоартроза / И.И. Бадокин // РМЖ. — 2006. — Т. 14, № 25. — С. 1824—1829.
2. Долганова Т.И. Эффект лазеротерапии у пациентов с дефектом костей голени врожденной и приобретенной этиологии (клинические наблюдения) / Т.И. Долганова, Г.А. Степанова, А.Ю. Чевардин // Гений ортопедии. — 2006. — № 1. — С. 120—124.
3. Зайцева Е.М. Оценка минеральной плотности костной ткани субхондральных отделов бедренной и большеберцовой костей при гонартрозе / Е.М. Зайцева, А.В. Смирнов, Л.И. Алексеева // Научно-практ. ревматол. — 2005. — № 1. — С. 27—30.
4. Иванов Л.Б. Лекции по клинической реографии / Л.Б. Иванов, В.А. Макаров. — М.: АОЗТ «Антидор», 2000. — 320 с.
5. Игнатьева Е.И. Хроническая артериальная ишемия конечностей и деформирующий артроз крупных суставов / Е.И. Игнатьева // Амбулатор. хирургия. — 2004. — № 1—2. — С. 51—54.
6. Калягин А.Н. Остеоартроз: современные подходы к терапии. Сообщ. 2 / А.Н. Калягин, Н.Ю. Казанцева // Сиб. мед. ж. — 2005. — № 2. — С. 93—97.
7. Коваленко В.Н. Остеоартроз. Практическое руководство / В.Н. Коваленко, О.П. Борткевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Киев: Марион, 2005. — 592 с.
8. Куттумуратова А.Т. Влияние ионно-осмотических изменений внеклеточной среды на гемолимфомикроциркуляторное русло брыжейки крыс / А.Т. Куттумуратова // Венозное кровообращение и лимфообращение: тез докл. IV Всесоюз. Симп. — Алма-Ата, 1989. — С. 7.
9. Насонов Е.Л. Современные направления фармакотерапии остеоартроза / Е.Л. Насонов // Consilium medicum. — 2004. — Т. 3, № 9. — С. 408—415.
10. Овсянников В.И. Физиология венозного кровообращения в трудах Б.И. Ткаченко / В.И. Овсянников, А.В. Самойленко, Ю.А. Кудряшов // Российский физиол. ж. им. И.М. Сеченова, 2001. — Т. 87, № 1. — С. 5—13.
11. Пшетаковский И.Л. Артросы: клиника, диагностика. Лечение и реабилитация / И.Л. Пшетаковский. — Одесса: Астропронт, 2004. — 288 с.
12. Современные аспекты диагностики и лечения остеоартроза / А.М. Лиля [и др.]. // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. — 2004. — № 1. — С. 8—12.
13. Цурко В.В. Остеоартроз / В.В. Цурко, Н.А. Хитров // Тер. архив. — 2000. — № 5. — С. 62—66.
14. Hauselmann H.J. Stucki Gonarthrosis — assessment and conservative therapy / H.J. Hauselmann, L. Muff // Ther. Umsch. — 1996. — Okt., Vol. 53 (10). — S. 732—737.
15. Physical activity and health related quality of life among people with arthritis / A.J. El [et al.] // J. Epidemiol. and Community Health. — 2005. — Vol. 59, N 5. — P. 380—385.
16. Quantitative ultrasound and bone mineral density: Discriminatory ability in patients with rheumatoid arthritis and controls with and without vertebral deformities / R.E. Orstavik [et al.] // Ann. Rheum. Diseases. — 2004. — Vol. 63, N 8. — P. 945—951.