

## ДИНАМИКА МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ ПРИ КОНСЕРВАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ

Н.В. Сазонова, Т.А. Ларионова, Е.Н. Овчинников, Л.А. Смотров

ФГУ «РНИЦ «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Росмедтехнологий», генеральный директор – чл.-кор. РАМН, д.м.н. профессор В.И. Шевцов г. Курган

Определяли минеральную плотность костной ткани и выраженность проявлений остеопороза в области коленного сустава до и после консервативного лечения у 52 пациентов в возрасте 31 – 65 лет с гонартрозом. После проведенного консервативного лечения отмечена положительная динамика минеральной плотности костной ткани у женщин в возрасте 31 – 40 лет как в области коленного сустава, так и в проекции поясничного отдела позвоночника (L<sub>2</sub>–L<sub>4</sub>). Отсутствие значимых различий в возрасте 51 – 65 лет может свидетельствовать о возрастном снижении компенсаторных способностей организма.

**Ключевые слова:** гонартроз, костная ткань, минеральная плотность, консервативное лечение.

Authors determined the mineral density of bone tissue and the evidence of osteoporosis manifestation in area of knee joint before and after conservative treatment in 52 patients in age 31 – 65 years with gonarthrosis. After conservative treatment the positive dynamics in bone mineral density is marked in women in age 31 – 40 years both in area of knee joint and in the projection of lumbar spine (L<sub>2</sub>–L<sub>4</sub>). Absence of significant differences in age 51 – 65 years can testify about the age reduction of compensatory capabilities of organism.

**Key words:** gonarthrosis, bone tissue, mineral density, conservative treatment.

### Введение

Среди дегенеративно-дистрофических заболеваний взрослого населения остеоартроз коленного сустава составляет 10 – 12%. [1, 12]. В отчете ВОЗ о социальных последствиях остеоартроза указывается, что он выходит на четвертое место среди причин нетрудоспособности у женщин и восьмое место – у мужчин [4, 7, 11].

Рентгенологические и биомеханические исследования показали, что важная роль в развитии и прогрессировании дегенеративно-дистрофического процесса при артрозе коленного сустава принадлежит нарушениям распределения нагрузки на суставные поверхности мыщелков бедренной, большеберцовой костей и надколенника вследствие их инконгруэнтности или осевых деформаций конечности [2]. Генерализованный характер нарушений при остеоартрозе подтверждается также разрежением губчатого и компактного вещества кости, нарушением внутренней гемодинамики [6]. Современные методы исследований – традиционная рентгенография, остеосцинтиграфия, сонография, ранняя лабораторная диагностика, а также денситометрия позволяют не только выявлять остеоартроз на ранних этапах его развития, но и контролировать в процессе лечения протекающие изменения как хрящевой, так и костной ткани.

**Целью** настоящего исследования явилось определение минеральной плотности костной

ткани (МПКТ) и выраженности проявлений остеопороза в области коленного сустава после консервативного лечения больных с гонартрозом.

### Материал и методы

Исследование проведено у 52 пациентов в возрасте 31 – 65 лет (женщины) с двусторонним гонартрозом I–II стадии до и после консервативного лечения, которое включало фармакологическую терапию: нестероидные противовоспалительные препараты (нимулид); хондропротекторы (хондролон, алфлутоп, терафлекс), препараты кальция совместно с витамином Д<sub>3</sub> (по показаниям). Местно, в проекции точек наибольшей боли, втирали мазь «Хондроксид», чередуя с «Нимулид-гелем». Физиотерапевтические методы лечения: лазеротерапия, магнитотерапия. Назначали лечебную физкультуру, направленную на укрепление мышц голени и бедра с использованием изометрических упражнений, массажа четырехглавой мышцы бедра и задней группы мышц голени. Данные курсы проводились индивидуально по показаниям, в течение года несколько раз (по 2 – 3 месяца).

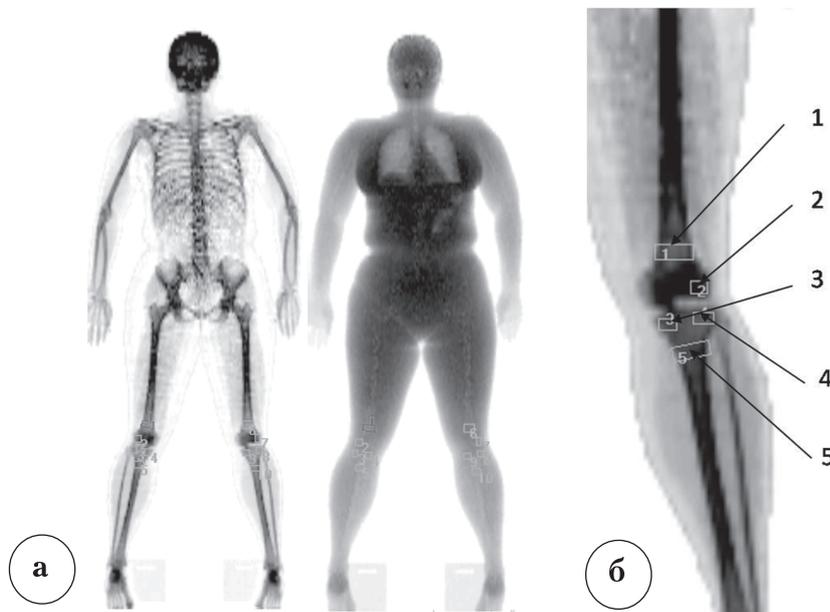
С целью повышения информативности и объективности полученных результатов нами обследовано 20 практически здоровых женщин в возрасте 21 – 25 лет (контрольная группа). В

данном возрастном диапазоне у женщин, проживающих на территории Уральского региона, определяются максимальные значения МПКТ («пик» костной массы) в проекции поясничного отдела позвоночника, проксимального отдела бедренных костей, системно в скелете [9]. Согласно рекомендации ВОЗ, нами проведена оценка выраженности остеопороза по величине Т-критерия в проекции  $L_2-L_4$ , который рассчитывался, исходя из полученных значений МПКТ в сравнении с «пиковой» костной плотностью (21 – 25 лет). Нормальная костная плотность определялась значениями Т-критерия от +1 до -1 стандартного отклонения (SD), низкая МПКТ или остеопения – значения Т-критерия составляли от -1,0 до -2,5 SD, остеопороз – значения Т-критерия от -2,5 и ниже [8]. Нами также была сделана попытка локальной оценки проявлений остеопороза в коленном суставе в соответствии с данной методикой расчета Т-критерия:

$$\text{Т-критерий (SD)} = \frac{\text{Измеренное значение МПКТ} - \text{средняя норма МПКТ для лиц молодого возраста}}{\text{SD средней нормы для лиц молодого возраста}} \quad [3].$$

прием в течение 3 – 5 дней, предшествовавших исследованию.

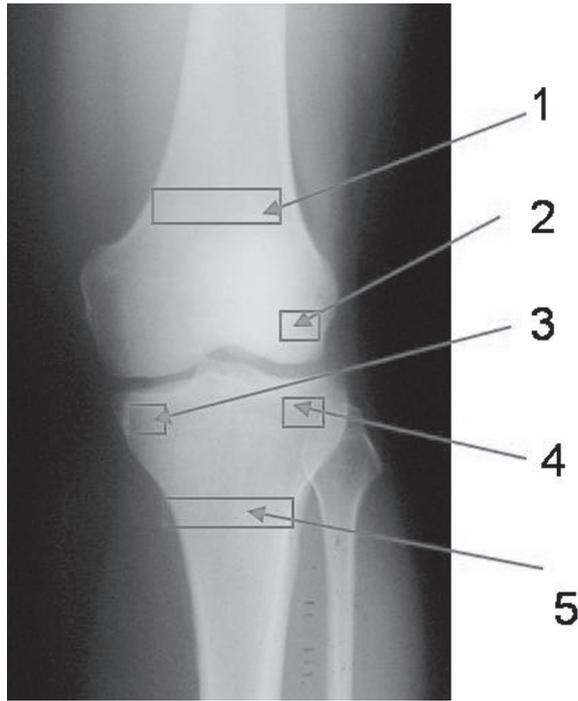
Обследование пациентов контрольной группы и больных гонартрозом проводили по стандартизированной методике для определения МПКТ ( $\text{г}/\text{см}^2$ ) в костях всего скелета (Total Body) и поясничного отдела позвоночника (AP Spine) в соответствии с требованиями к определению минеральной плотности костной ткани. Для локального определения МПКТ в проекции коленных суставов нижние конечности пациента фиксировали при помощи специального приспособления, что позволяло получить значения костной плотности латерального мышцелка и дистального метадиафиза бедренной кости, медиального и латерального мышцелков, проксимального метадиафиза большеберцовой кости (рис. 1) [10]. В анализ не включали проекцию медиального мышцелка бедренной кости по причине ротации в данную область надколенника и, соответственно, необъективного увеличения МПКТ.



**Рис. 1.** Денситограмма больной А., 41 года, с двусторонним гонартрозом II ст.: а – скелет (Total Body); б – локальный анализ (Custom): 1 – проекция дистального метадиафиза бедренной кости; 2 – проекция латерального мышцелка бедренной кости; 3 – проекция медиального мышцелка большеберцовой кости; 4 – проекция латерального мышцелка большеберцовой кости; 5 – проекция проксимального метадиафиза большеберцовой кости.

МПКТ определяли методом двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии на костном денситометре Lunar DPX – NT. Противопоказанием к обследованию являлись: беременность, обследования с радионуклидами и/или радионепроницаемыми веществами, а также их

С целью минимизации ошибок при определении зон интереса, а также их соответствии анатомическим структурам нами осуществлялся контроль по рентгенограммам коленного сустава (рис. 2).



**Рис. 2.** Рентгенограмма коленного сустава в прямой проекции слева больной А., 41 года, с двусторонним гонартрозом II ст. Цифрами обозначены аналогичные денситограмме проекции зон интереса.

Для оценки достоверности различий полученных результатов использовали непараметрический критерий W-Вилкоксона (с уровнем значимости в 5%). Все полученные данные сгруппированы по возрастным периодам и представлены в таблицах в виде среднего (М) и стандартного отклонения (у).

**Результаты**

При анализе значений МПКТ до лечения в проекции коленного сустава отмечены максимальные показатели в проекции латерального мыщелка бедренной кости и проксимального метадиафиза большеберцовой кости. Минимальные значения МПКТ нами выявлены в проекции латерального мыщелка большеберцовой кости и дистального метадиафиза бедренной кости во всех возрастных группах (табл. 1, 2). Достоверных отличий между значениями правой и левой нижних конечностей нами не обнаружено.

При сравнении с контрольной группой достоверных отличий исследуемых показателей выявлено не было, однако отмечены значения низкой костной плотности (остеопении) в возрасте 31 – 50 лет в проекции метадиафизарных отделов бедренной и большеберцовой костей (табл. 3). Т-критерий для данных областей составил -1,1;-1,2 SD.

*Таблица 1*

Динамика минеральной плотности костной ткани в проекции левого коленного сустава до лечения, г/см<sup>2</sup>

| Возраст, лет | Локализация                           |                                     |   |  |   |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
|              | дистальный метадиафиз бедренной кости | латеральный мыщелок бедренной кости | медиальный мыщелок большеберцовой кости | латеральный мыщелок большеберцовой кости | проксимальный метадиафиз большеберцовой кости |
| 31-40 (n=19) | 0,894±0,258                           | 1,265±0,487                         | 1,185±0,228                             | 1,044±0,342                              | 1,159±0,212                                   |
| 41-50 (n=12) | 0,836±0,099                           | 1,500±0,259*                        | 1,058±0,137                             | 0,826±0,144                              | 1,066±0,079                                   |
| 51-65 (n=21) | 0,986±0,168                           | 1,582±0,238                         | 1,017±0,157                             | 0,963±0,201                              | 1,081±0,132                                   |

Примечание: \* – различия полученных значений при p≤0,03, n – число обследованных в возрастных группах.

*Таблица 2*

Динамика минеральной плотности костной ткани в проекции правого коленного сустава до лечения, г/см<sup>2</sup>

| Возраст, лет | Локализация                           |                                     |   |  |   |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
|              | дистальный метадиафиз бедренной кости | латеральный мыщелок бедренной кости | медиальный мыщелок большеберцовой кости | Латеральный мыщелок большеберцовой кости | проксимальный метадиафиз большеберцовой кости |
| 31-40 (n=19) | 0,883±0,138                           | 1,270±0,369                         | 1,218±0,197                             | 1,173±0,317                              | 1,193±0,232                                   |
| 41-50 (n=12) | 0,887±0,132                           | 1,543±0,156*                        | 1,069±0,147                             | 1,012±0,036                              | 1,096±0,159                                   |
| 51-65 (n=21) | 1,013±0,162                           | 1,397±0,310                         | 1,095±0,249                             | 1,020±0,273                              | 1,131±0,112                                   |

Примечание: \* – различия полученных значений при p≤0,03, n – число обследованных в возрастных группах.

Таблица 3

Минеральная плотность костной ткани в проекции коленного сустава у лиц контрольной группы, г/см<sup>2</sup>

| Проекция коленного сустава | Локализация                           |                                     |   |  |   |
|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
|                            | дистальный метадиафиз бедренной кости | латеральный мыщелок бедренной кости | медиальный мыщелок большеберцовой кости | латеральный мыщелок большеберцовой кости | проксимальный метадиафиз большеберцовой кости |
| Слева                      | 0,957±0,146                           | 1,376±0,142                         | 1,021±0,092                             | 1,008±0,180                              | 1,160±0,101                                   |
| Справа                     | 0,967±0,139                           | 1,322±0,086                         | 1,056±0,094                             | 0,964±0,149                              | 1,179±0,101                                   |

Анализ показал увеличение значений МПКТ в проекции дистального отдела бедренной кости в возрасте 31 – 40 лет, а также увеличение Т-критерия до -0,1 SD, что соответствует возрастным изменениям. Динамика показателей в данной области была однонаправленной как справа, так и слева (табл. 4, 5).

Существенных изменений МПКТ в проекции медиального и латерального мыщелков большебер-

цовой кости после проведенного лечения нами не обнаружено. Одновременно отмечена общая возрастная тенденция снижения показателей МПКТ в группе 41 – 50 лет после проведенного лечения (рис. 3).

Помимо оценки МПКТ в проекции коленного сустава, нами проведен анализ костной плотности в поясничном отделе позвоночника с целью выявления возрастных проявлений остеопороза. По результатам Т-критерия в проекции

Таблица 4

Динамика минеральной плотности костной ткани в проекции левого коленного сустава после лечения, г/см<sup>2</sup>

| Возраст, лет | Локализация                           |                                     |   |  |   |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
|              | дистальный метадиафиз бедренной кости | латеральный мыщелок бедренной кости | Медиальный мыщелок большеберцовой кости | латеральный мыщелок большеберцовой кости | проксимальный метадиафиз большеберцовой кости |
| 31-40 (n=19) | 0,939±0,181**                         | 1,379±0,492**                       | 1,129±0,235                             | 0,989±0,183                              | 1,176±0,209                                   |
| 41-50 (n=12) | 0,799±0,038                           | 1,688±0,352                         | 1,067±0,096                             | 0,920±0,042                              | 1,047±0,065                                   |
| 51-65 (n=21) | 0,973±0,166                           | 1,610±0,459                         | 1,050±0,190                             | 0,933±0,186                              | 1,098±0,139                                   |

Примечание: \*\* – различия полученных значений до и после лечения при  $p \leq 0,05$ , n – число обследованных в возрастных группах.

Таблица 5

Динамика минеральной плотности костной ткани в проекции правого коленного сустава после лечения, г/см<sup>2</sup>

| Возраст, лет | Локализация                           |                                     |   |  |   |
|--------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|
|              | дистальный метадиафиз бедренной кости | латеральный мыщелок бедренной кости | медиальный мыщелок большеберцовой кости | латеральный мыщелок большеберцовой кости | проксимальный метадиафиз большеберцовой кости |
| 31-40(n=19)  | 0,954±0,151**                         | 1,367±0,431**                       | 1,253±0,125                             | 1,110±0,174                              | 1,217±0,232                                   |
| 41-50(n=12)  | 0,841±0,107                           | 1,651±0,228**                       | 1,000±0,062                             | 0,912±0,075                              | 1,056±0,117                                   |
| 51-65(n=21)  | 0,978±0,158                           | 1,635±0,232                         | 1,089±0,142                             | 0,922±0,144                              | 1,062±0,144                                   |

Примечание: \*\* – различия полученных значений до и после лечения при  $p \leq 0,05$ , n – число обследованных в возрастных группах.

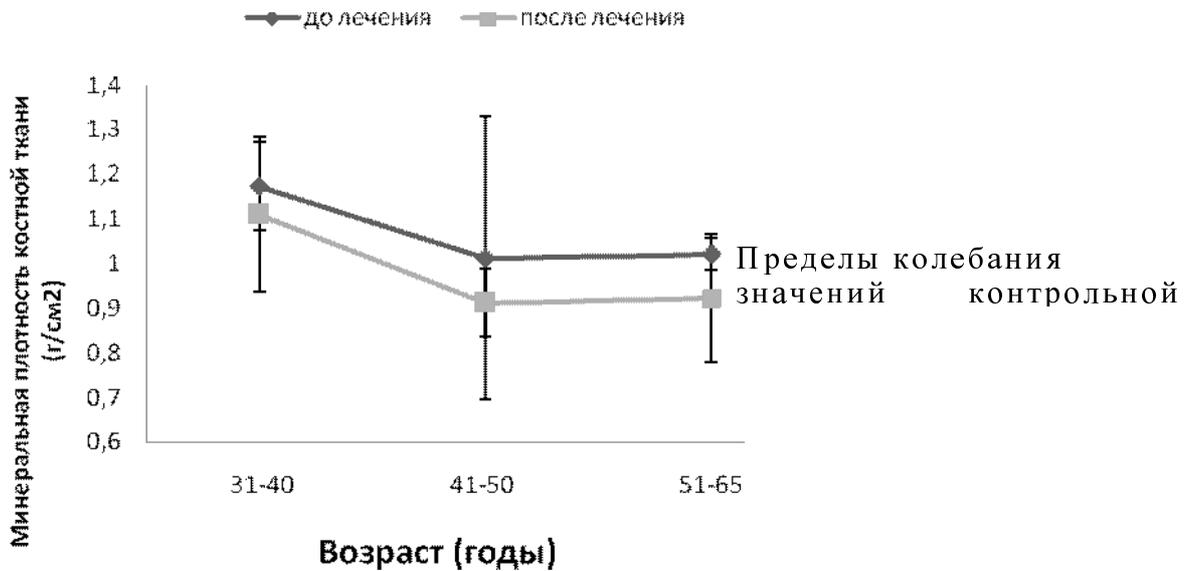


Рис. 3. Динамика минеральной плотности костной ткани в проекции латерального мыщелка большеберцовой кости у больных до и после проведенного лечения.

L<sub>2</sub>-L<sub>4</sub> проявлений остеопороза в исследуемых группах не обнаружено. Отмечено состояние низкой костной плотности (остеопения) у пациентов 31 – 40 и 51 – 65 лет до лечения (рис. 4).

После проведенного лечения Т-критерий увеличился в возрастной группе 31 – 40 лет до -0,8SD, 51 – 60 лет до -1,9SD. В возрасте 41 – 50 лет отмечено снижение значений Т-критерия до -0,6SD. Низкая костная плотность после прове-

денного лечения нами отмечена только в возрасте 51 – 65 лет.

Комплекс причин, локализованных как внутри организма (генетическая детерминированность, сопутствующие заболевания, нейрогенные нарушения, дисбаланс обменного и эндокринологического статуса), так и вне его (психоэмоциональные и физические стрессы, механические травмы и другие) ведут к моди-

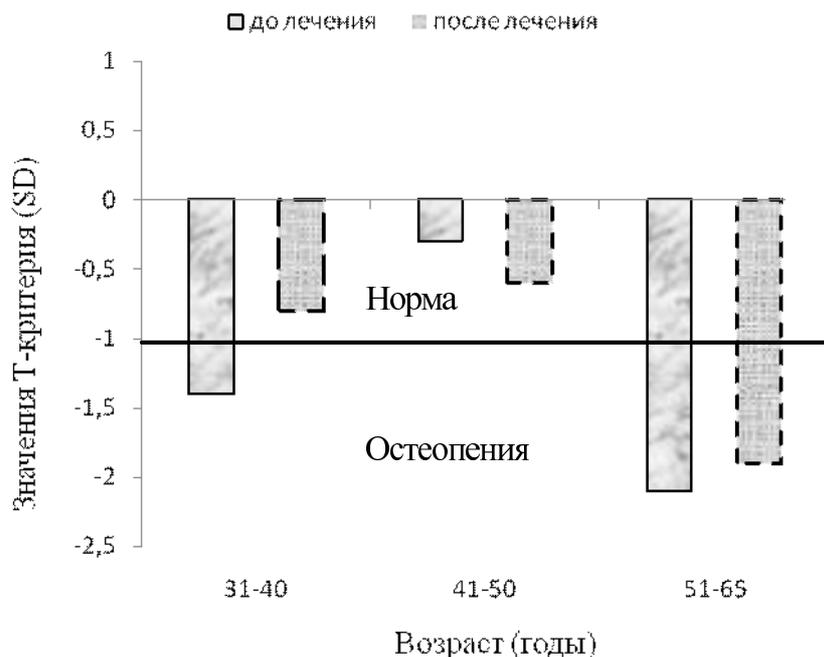


Рис. 4. Динамика Т-критерия поясничного отдела позвоночника (L<sub>2</sub> –L<sub>4</sub>) у больных до и после проведенного лечения.

фикации физико-химических свойств преимущественно хрящевой ткани [4]. Одновременно возникают изменения и в костной ткани как локально в околосуставных областях, так и системно в скелете.

## Выводы

1. После проведенного консервативного лечения отмечена положительная динамика минеральной плотности костной ткани у пациентов в возрасте 31 – 40 лет как в области коленного сустава, так и в проекции поясничного отдела позвоночника ( $L_2-L_4$ ).

2. Отсутствие значимых различий в возрасте 51 – 65 лет может свидетельствовать о возрастном снижении компенсаторных способностей организма.

## Литература

1. Бадокин, И.И. Пути оптимизации терапии остеоартроза / И.И. Бадокин // РМЖ. — 2006. — Т. 14, № 25. — С. 1824 – 1829.
2. Биомеханическое проектирование реконструкции голени у больных с деформирующим гонартрозом / О.К. Чегуров [и др.] // Гений ортопедии. — 2005 — № 4. — С. 102 – 105.
3. Бурдыгина, Н.В. Минеральная плотность костной ткани по данным двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии (in vivo) и нейтронно-активационного анализа (in vitro) у жителей Москвы и Обнинска : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бурдыгина Н.В. — М., 2000. — 28 с.
4. Дунай, О. Г. Комплекс лечебно-восстановительных мероприятий при гонартрозе / О.Г. Дунай [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 2005. — № 2. — С. 44 – 48.
5. Ивашкин, В.Т. Болезни суставов (пропедевтика, дифференциальный диагноз, лечение) / В.Т. Ивашкин [и др.] — М. : Литтера, 2005. — 544 с.
6. Макушин, В.Д. Гонартроз (вопросы патогенеза и классификации) / В.Д. Макушин [и др.] // Гений ортопедии. — 2005. — № 2. — С. 19 – 22.
7. Насонов, Е.Л. Современные направления фармакотерапии остеоартроза / Е.Л. Насонов // Consilium medicum. — Т. 3, № 9. — С. 408 – 415.
8. Рекомендации Рабочей группы ВОЗ по обследованию и лечению больных остеопорозом // Остеопороз и остеопатии. — 1999. — №4. — С. 2 – 6.
9. Свешников, А.А. Возрастные изменения минеральной плотности и морфометрические данные позвоночника / А.А. Свешников, Т.А. Ларионова, Е.В. Турилина // Гений ортопедии. — 2007. — № 2. — С. 84 – 89.
10. Удостоверение № 14/2005 на рац. предложение. Способ укладки пациента при локальном определении минеральной плотности костной ткани методом двухфотонной рентгеновской абсорбциометрии при заболеваниях коленных суставов и удлинении конечностей / Т.А. Ларионова [и др.] ; ФГУН «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Росздрава».
11. Hauselmann, H.J. Stucki gonarthrosis – assessment and conservative therapy / H.J. Hauselmann, L. Muff // Ther. Umsch. — 1996. — Vol. 53, N 10. — P. 732 – 737.
12. Physical activity and health related quality of life among people with arthritis / A.J. El. [et al.] // J. Epidemiol. Community Health. — 2005. — Vol. 59, N 5. — P. 380 – 385.

### Контактная информация:

Сазонова Наталья Владимировна – к.м.н., зам. главного врача по поликлинической работе  
E-mail: office@ilizarov.ru