

Влияние виброакустической терапии на функциональный статус больных с гонартрозом. Предварительный отчет

Агнешка Скоповска (Agnieszka Skorowska)¹, Мацей Бернацки (Maciej Biernacki)¹, Моника Дековска (Monika Dekowska)², Петр Ожог (Piotr Ożóg)³, Анна Гроховска (Anna Grochowska)³

¹ Институт и факультет лазерной терапии и физиотерапии, *Collegium Medicum*, г. Быдгощ, Университет Николая Коперника в г. Торунь

² Институт психологии, Университет Казимира Великого, г. Быдгощ

³ Студенческий научный кружок «Физическая терапия», Институт и факультет лазерной терапии и физиотерапии

Ключевые слова: гонартроз, виброакустическая терапия, функциональный статус, ВАШ, тест «встань и иди» с отсчетом времени

Резюме

Цель исследования: Гонартроз – дегенеративное заболевание суставного хряща, основными симптомами которого являются боль, отек, тугоподвижность, ограничение функций и деформации сустава. Одним из доступных методов консервативного лечения гонартроза является виброакустическая терапия (ВАТ), в ходе которой в тканях возникают микровибрации, создаваемые звуковыми волнами переменной частоты и амплитуды. Целью исследования являлась оценка влияния ВАТ на функциональный статус больных гонартрозом.

Материалы и методы: Сорок четыре человека в возрасте от 44 лет с гонартрозом прошли 10 сеансов ВАТ с использованием аппарата Витафон-Т. Воздействие осуществлялось в диапазоне частот от 30 до 18000 Гц. Продолжительность сеанса составляла 15 минут. Оценка эффективности лечения проводилась путем измерений следующих параметров до и после терапии: боль (по визуально-аналоговой шкале – ВАШ), окружность и функция суставов (тест «встань и иди» с отсчетом времени – TUG-тест), тест на среднее время прохождения дистанции 6 метров и тест на сгибание ноги в колене. Статистический анализ проводился с использованием критерия Уилкоксона при уровне значимости $p < 0,0001$.

Результаты: В исследуемой группе наблюдалось уменьшение боли (на 1,9 балла по ВАШ у 77% пациентов), уменьшение окружности суставов у 91% и сокращение времени прохождения TUG-теста у 96% пациентов. Количество сгибаний ног в коленях увеличилось у 82% больных. Все результаты были признаны статистически значимыми ($p < 0,0001$). Время ходьбы улучшилось у 91%; однако этот результат не был статистически значимым.

Выводы: Виброакустическая терапия продемонстрировала положительные результаты лечения с точки зрения обезболивания и устранения отеков, что в дальнейшем повлияло на функциональный статус больных гонартрозом. Перед началом широкого применения этого метода в медицинских реабилитационных учреждениях требуется расширить исследование, включив в него также другие группы пациентов.

Почтовый адрес:

Агнешка Катажина Скоповская (Agnieszka Katarzyna Skorowska), МА, Институт и факультет лазерной терапии и физиотерапии, *Collegium Medicum*, г. Быдгощ, ул. Марии Склодовской-Кюри 9, 85-094 г. Быдгощ, Тел.: +48 52 585 34 85, E-mail: amdq@o2.pl

Дата представления: 18.11.2013 г.

Введение

Остеоартрит (ОА) характеризуется прогрессирующим повреждением суставного хряща, сопровождающимся его неполным восстановлением и воспалением околосуставных мягких тканей. В ходе развития заболевания наблюдается повышение активности ферментов, разрушающих хрящ: интерлейкина-1 (ИЛ-1), трансформирующего фактора роста (TGF) и металлопротеиназ [1, 2]. Растяжение гиалинового слоя и наличие воспаления синовиальной мембраны приводят к нарушению функции пораженного и, в конечном итоге, соседних суставов. Частота возникновения ОА коленного сустава повышается с возрастом. Развитию заболевания способствует избыточный вес и ожирение. Дегенеративные изменения в суставах выявляют у всех пациентов старше 65 лет [3, 4].

Гонартрозом чаще всего страдают женщины с избыточной массой тела и гормональным дисбалансом. У мужчин развитие заболевания связано с перегрузкой на работе, физическим трудом и травмами. Распространенными причинами второй формы ОА могут являться такие анатомические аномалии в анамнезе, как дисплазия тазобедренного сустава, X-образная и O-образная деформация коленных суставов (*genu valgum* и *genu varum*), а также хирургическое вмешательство. Такое патологическое состояние вызывает нарушение функциональности коленного сустава примерно у 10% людей старше 55 лет. У четверти из них оно способствует развитию тяжелых форм инвалидности. В Польше 25% из 8 миллионов случаев остеоартрита относятся к коленным суставам [3, 5, 6].

Заболевание диагностируется на основании результатов клинического и визуализирующего обследования (магнитно-резонансная томография (МРТ), рентгенография), а также некоторых дополнительных исследований, например, остеосцинтиграфия и артроскопия. Возникновение боли, источником которой являются околосуставные ткани, связано с определенным положением колена и величиной нагрузки на сустав. На более поздних стадиях заболевания боль возникает и в состоянии покоя. По данным Американской коллегии ревматологов (ACR) критериями диагностики остеоартрита коленного сустава являются сильная боль, отек, утренняя скованность, сужение суставной щели, наличие остеофитов и щелчки при движениях в суставах, а также подвывихи или O-образная деформация суставов [3, 7].

Терапия при ОА должна проводиться комплексно и требует правильного сочетания медикаментозного и индивидуально подобранного восстановительного лечения. Следует также принимать во внимание такие факторы, как возраст, сопутствующие заболевания, интенсивность боли, степень инвалидности и личные ожидания пациента относительно лечения. Стандартные рекомендации включают физические упражнения и физиопроцедуры, которые способствуют снижению интенсивности боли, оказывают противовоспалительное действие, расслабляют мышцы и улучшают качество жизни пациента. Следующим шагом является улучшение подвижности, координации движений и способности удерживать равновесие при ходьбе для снижения риска падений [4, 8–10].

Виброакустическая терапия относится к разряду реже применяемых методов физиотерапии. В основе принципа действия механических (звуковых) волн, генерируемых аппаратом Витафон, лежит процесс создания колебаний частиц среды, в которой эти колебания распространяются, создавая микровибрации в определенном диапазоне частот [11-13]. В основе биологического действия механических волн в организме человека лежит процесс поочередного сгущения и разряжения частиц среды [14]. Целесообразность применения виброакустической терапии основывается на том, что живые существа постоянно используют энергию микровибраций на клеточном уровне. Микровибрации создаются в ходе различных биологических процессов, таких как мышечные сокращения (движение, покой), вибрация голосовых связок (говорение), пульсация кровеносных и лимфатических сосудов [13]. Существует понимание того, что эти пульсации, подобно теплу в межмолекулярных взаимодействиях, являются дефицитным ресурсом для всех теплокровных организмов. Предполагается, что на работу мышц человеческого тела затрачивается около 80% всех энергетических ресурсов. Энергетический дефицит и отсутствие микровибраций может наблюдаться после травм или слишком интенсивных физических нагрузок, при хронической усталости, вызванной стрессом, и в пожилом возрасте. Микровибрации играют решающую роль в процессе восстановления энергии и в иммунологических реакциях. Виброакустические устройства способны повышать энергетический уровень в области воздействия до оптимального, что должно приводить к положительным физиологическим изменениям: [13, 15]:

- более быстрому удалению продуктов метаболизма и воспалительных веществ;
- улучшению микроциркуляции и тока лимфы, а также питания клеток;
- поддержке процессов регенерации;
- усилению взаимодействия клеток в рамках иммунной системы;
- улучшению транспортировки стволовых клеток по организму.

Благодаря этим свойствам виброакустическая терапия способствует уменьшению отека и боли в месте изначальной локализации, улучшает кровоснабжение тканей, ускоряет реакцию иммунной системы и повышает эффективность медикаментозного лечения. Результаты некоторых исследований показывают, что воздействие микровибраций на область печени и почек улучшает их работу и снижает болевые ощущения в пояснично-крестцовом отделе позвоночника [13, 16, 17].

Виброакустическая терапия состоит в воздействии на ткани человека микровибраций с переменной частотой акустических колебаний (в диапазоне от 0,1 до 18 000 Гц) с амплитудой до 50 мкм (0,0001-0,05 мм). Преимуществом этой терапии является простота применения, воздействие на химическое свойства тканей и микромассаж структур, подвергаемых лечению. Различают четыре терапевтические программы с разной интенсивностью воздействия. Продолжительность процедуры составляет от 5 до 60 минут. В день проводится от одной до трех процедур.

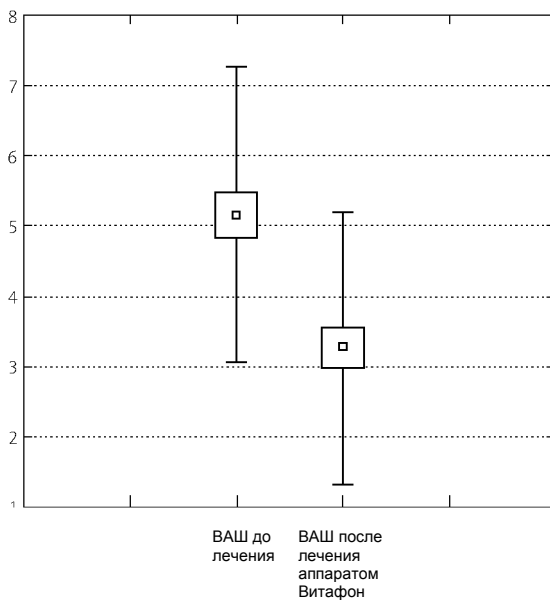
Сеансы виброакустического воздействия с использованием аппарата Витафон могут стать отличной подготовкой к лечебным упражнениям. Противопоказаниями являются онкологические заболевания, воспаление вен, беременность и наличие камней в почках [11, 13, 18].

Цель

Целью настоящего предварительного исследования являлось подтверждение эффективности виброакустической терапии в качестве монотерапии для пациентов с гонартрозом.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 44 пациента (20 мужчин и 24 женщины), страдающих дегенеративными заболеваниями коленного сустава. Средний возраст пациентов составил 64,85 года. На основании опроса и рентгенологического исследования были исключены пациенты с травмами в анамнезе и с недавно перенесенными воспалениями в области коленного сустава. У большинства больных был диагностирован остеоартрит коленного сустава второй стадии и лишь у 7% пациентов – остеоартрит коленного сустава третьей стадии. Половина пациентов имела избыточный вес; два человека передвигались с помощью костылей; 70% участников уже не занимались профессиональной деятельностью, а 4 человека из всей группы занимались ездой на велосипеде или бегом.



■ среднее значение
□ среднее значение ± стандартная ошибка
┆ среднее значение ± стандартное отклонение

Рис. 1. Сравнение интенсивности боли (по ВАС) у пациентов с гонартрозом до и после прохождения курса виброакустической терапии ($n = 44$). Ось Y – баллы по ВАС (0-10); $p < 0,0001$.

Была проведена серия из 10 сеансов виброакустической терапии. Применялись существующие в настоящее время программы лечения Витафон-Т №1 и №4 (рекомендованные производителями) с периодическим изменением частоты акустических колебаний в диапазоне от 30 до 18 000 Гц. Продолжительность каждого сеанса составляла 15 минут. Аппликаторы после установки плотно прижимали непосредственно к коже вокруг коленных суставов. В процедуру лечения, предложенную производителем, были внесены изменения, обеспечивающие возможность ее применения в амбулаторных условиях для лечения более широкой группы пациентов.

Оценка эффективности лечения проводилась путем измерений следующих параметров до и после терапии: интенсивность боли на момент оценки (по визуально-аналоговой шкале – ВАС), окружность коленного сустава на высоте 5 см от суставной щели, функциональность нижних конечностей. Были проведены следующие функциональные тесты:

- тест для оценки подвижности и риска падения типа «встань и иди» с отсчетом времени (Timed Up and Go / TUG);
- тест на среднее время прохождения дистанции 6 метров;
- тест на определение количества сгибаний ноги в колене без ощущения дискомфорта и/или боли.

Двадцати отобранным случайным образом пациентам из группы испытуемых был задан вопрос о частоте приема обезболивающих и нестероидных противовоспалительных средств (НПВС). Эти пациенты дополнительно оценивали интенсивность боли и подвижность до и после приема обезболивающих препаратов с использованием модифицированного опросника Лайтинена.

Были рассчитаны средние арифметические значения и стандартные отклонения. Для сравнения отдельных пар переменных в рамках статистического анализа использовался критерий Уилкоксона. Уровень значимости составлял $\alpha = 0,0001$. Для расчетов использовалась программа Statistica 10. Исследование, проведенное в 2011 году, было одобрено Комитетом по биоэтике *Collegium Medicum* в г. Быдгощ.

Результаты

Перед проведением виброакустической терапии пациентов просили оценить интенсивность боли по визуально-аналоговой шкале (ВАС). Среднее значение составило 5,17 балла ($CO = 2,1$). После терапии (через 14 дней) боль в суставах уменьшилась на 1,9 балла у 77% пациентов – до значения 3,27 балла ($CO = 1,94$) (Рис. 1). Снижение интенсивности боли было также связано с уменьшением окружности больных коленных суставов (в среднем на 0,88 см) у 91% пациентов (Рис. 2).

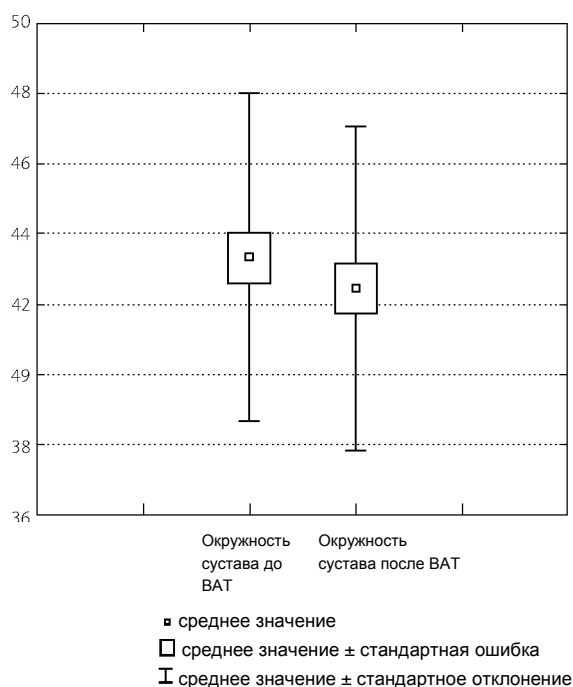


Рис. 2. Сравнение окружности сустава у пациентов с гонартрозом до и после прохождения курса лечения с использованием аппарата Витафон ($n = 44$). Ось Y – окружность сустава в см; $p < 0,0001$.

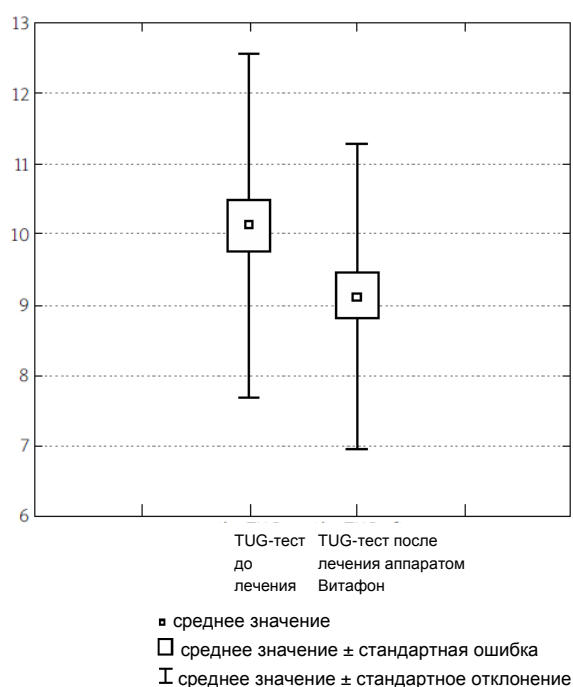


Рис. 3. Сравнение результатов выполнения теста «встань и иди» у пациентов с гонартрозом до и после виброакустической терапии ($n = 44$). Ось Y – время выполнения теста в секундах; $p < 0,0001$.

До лечения средняя окружность суставов составляла 43,31 см ($CO = 4,66$), а после курса лечения этот показатель снизился до 42,43 см ($CO = 4,61$).

Также было отмечено незначительное сокращение времени прохождения дистанции 6 метров по ровной поверхности у 91% испытуемых. Время выполнения TUG-теста уменьшилось в среднем на 1 секунду (Рис. 3) у 96% пациентов: исходное среднее значение $M = 10,13$ с, $CO = 2,45$ снизилось до $M = 9,13$ с, $CO = 2,17$. Большинство пациентов отметили уменьшение препятствий физической активности и улучшение ровности походки. Тест на сгибание ног в коленях выявил тенденцию к повышению результата в среднем на 5 сгибаний, что свидетельствует об улучшении функциональных возможностей (Рис. 4). Изначально 38,5% пациентов не могли выполнить ни одного приседания ($M = 2,13$, $CO = 2,89$). После терапии количество выполненных безболезненных приседаний значительно увеличилось у 82% пациентов ($M = 7,02$, $CO = 5,2$).

В ходе исследования больные с гонартрозом стали реже и в меньших количествах применять НПВС (Рис. 5). У 20 произвольно выбранных пациентов, прошедших тест Лайтинена, было отмечено существенное снижение частоты возникновения и интенсивности болевых ощущений, связанных с ОА. До виброакустической терапии интенсивность боли составляла в среднем 5,8 балла ($CO = 1,85$) при минимальном уровне 3,94 балла. После лечения минимальный уровень снизился до 1,22 балла, а средняя оценка интенсивности боли составила 2,7 балла ($CO = 1,45$).

Обсуждение

Существует множество литературных источников, содержащих информацию о применении и эффективности виброакустической терапии [12, 15, 16, 19]. Исследования эффективности терапии продемонстрировали значительное улучшение самочувствия пациентов с воспалением суставов и нервных корешков или с болью в спине. Прекращение воспалительного процесса отмечается также у людей, страдающих инфекциями мочевого пузыря, воспалением сосков молочных желез или аденемой простаты. У пациентов, проходивших лечение с применением виброакустического воздействия в рамках программы реабилитации, также наблюдалось сокращение сроков заживления переломов костей [11, 13, 20, 21]. Заслуживают внимания два польских исследования Лукасяк (Łukasiak) и соавт. [17], посвященных лечению энтезопатии бугров пяточной кости, и исследование Стемпень (Stępień) и соавт. [18] в области послеоперационной терапии контрактуры Дюпюитрена. Противопоказаниями к проведению виброакустической терапии являются онкологические заболевания, воспаление вен, беременность и наличие камней в почках. Затруднением для некоторых пациентов может также являться значительная продолжительность терапии – от 4 до 6 часов. Однако представленное исследование показывает, что этот период можно сократить.

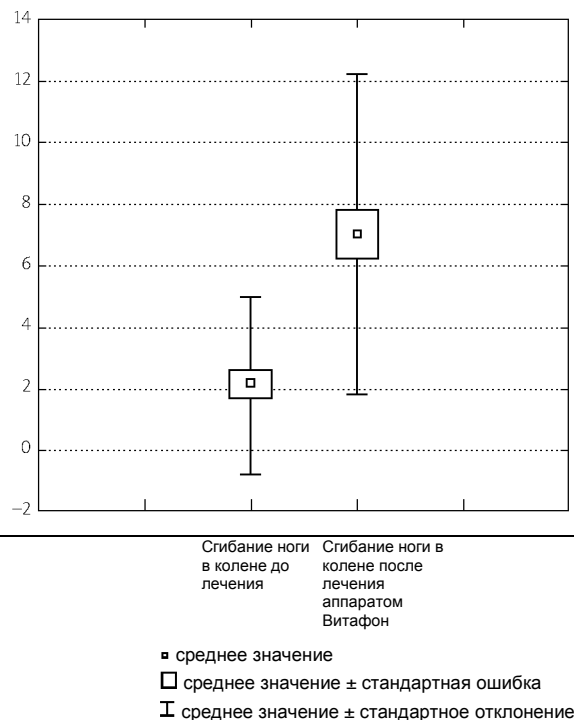


Рис. 4. Сравнение результатов выполнения теста на сгибание ноги в колене у пациентов с гонартрозом до и после виброакустической терапии ($n = 44$). Ось Y – количество выполненных сгибаний; $p < 0,0001$.

В первом исследовании [17] 60 пациентов с пяточной шпорой были разделены на две подгруппы: в первой группе лечение проводилось с использованием виброакустической терапии, во второй группе – с использованием лазеротерапии в сочетании с ультразвуковой терапией. В обеих группах наблюдалось статистически значимое, ощутимое снижение интенсивности боли. При этом в группе применения аппарата Витафон интенсивность боли снизилась в среднем на 2,6 балла по ВАШ, а в группе лазерной и ультразвуковой терапии – лишь на 0,6 балла. Аналогичный процент пациентов со снижением интенсивности боли в среднем на 1,9 балла и улучшением функциональных возможностей был получен в ранее представленных исследованиях с участием больных гонартрозом после применения лечебных программ №1 и №4 (воздействие сеансами по 15 минут). У большинства пациентов улучшилась механика движений и качество ходьбы.

В исследовании Стемпень (Stępień) и соавт. [18] в группе из 20 пациентов после хирургического лечения контрактуры Дюпюитрена по завершении терапии, включавшей воздействие механическими волнами, наблюдалось снижение интенсивности боли на 70%, а также увеличение диапазона подвижности прооперированных суставов пальцев. Как в группе, где применялась виброакустическая монотерапия, так и в группе, где виброакустическое воздействие применялось в сочетании с лазеротерапией, наблюдалось заметное улучшение состояния пациентов. Эти результаты доказывают высокую эффективность виброакустической терапии и целесообразность ее применения в сочетании с другими формами лечения пациентов с различными заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

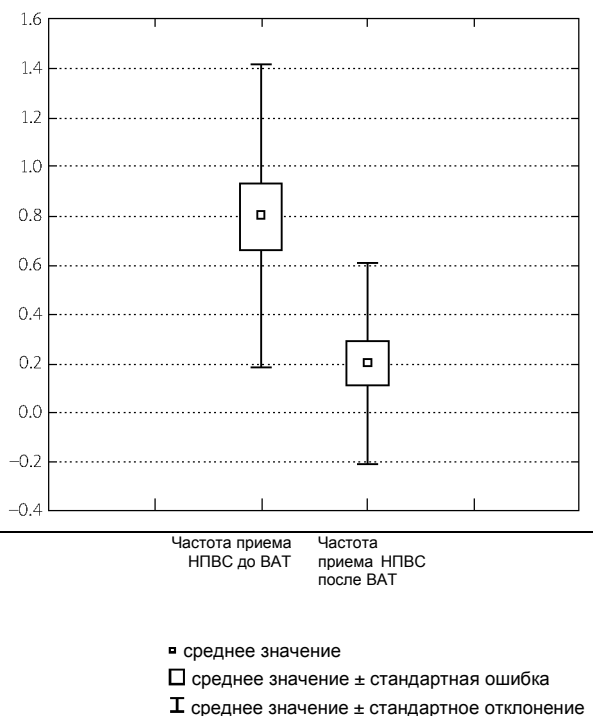


Рис. 5. Сравнение частоты приема НПВС пациентами с гонартрозом до и после виброакустической терапии ($n = 20$). Ось Y – частота приема НПВС по шкале Лайтинена (0–4); $p < 0,01$.

О положительных результатах лечения воздействием механических волн ультразвукового диапазона сообщают многие исследовательские группы [9, 22]. Помимо гонартроза такие результаты получены также при лечении коксартроза, энтезопатии, фибромиалгии, воспаления периартикулярных тканей плечевого сустава и туннельного запястного синдрома [23, 24]. Этот вид терапии также широко используется в спортивной медицине [25]. Его применение в сочетании с приемом НПВС в форме геля (фонофорез, интенсивностью ультразвука: 0,4 Вт/см², продолжительность сеанса: 5 минут, плюс диклофенак 1%) позволяет получить очень хорошие результаты в лечении больных с гонартрозом первой степени [26]. Имеются сведения о положительном эффекте одного из видов ультразвуковой терапии – LIPUS (импульсный ультразвук низкой интенсивности) в лечении различных заболеваний опорнодвигательного аппарата. В основе метода лежит передача энергии низкой интенсивности, посредством импульсов в течение 20-минутных сеансов [27].

Многие авторы сообщают о положительных эффектах других форм физиотерапии, таких как лазерная, магнитная или термотерапия при лечении пациентов с гонартрозом [9, 28, 29]. К наиболее эффективным методам относят криотерапию (3-минутное воздействие), лазеротерапию (как правило, в контактном режиме, длина волны: 810/820 нм, мощность лазерного излучения: от 5 до 8 Дж/см³) и низкочастотное импульсное магнитное поле (магнитная индукция: около 7 мТл, частота: 20 Гц, продолжительность сеанса: 15 минут).

После проведенной терапии во всех исследуемых группах наблюдалось значительное уменьшение боли и отечности суставов и улучшение параметров ходьбы у 75% пациентов. Настоящее исследование с использованием механических волн продемонстрировало статистически значимое уменьшение отечности суставов, улучшение параметров ходьбы, уменьшение боли и улучшение функции нижних конечностей (при сгибании ног в коленях и ходьбе по лестнице) у большинства пациентов.

Несмотря на то, что проведенное нами исследование показало значительное улучшение состояния пациентов по всем перечисленным выше параметрам, мы считаем целесообразным дальнейшее расширение и рандомизацию группы пациентов. Это пилотное исследование, которое требует валидации, что связано с наличием контрольной группы. В настоящее время проводятся исследования в области ультразвуковой терапии с участием больных ОА. В будущем мы хотели бы применить терапию в сочетании с лазерной терапией, криотерапией или физиотерапией в виду их высокой эффективности [5, 9, 29]. Увеличение мышечной силы, улучшение координации движений и способности удерживать равновесие будет несомненно способствовать продлению терапевтического эффекта у больных гонартрозом.

Выводы

Виброакустическая терапия продемонстрировала положительные результаты лечения с точки зрения обезболивания и устранения отеков у пациентов с гонартрозом, что в дальнейшем улучшило их общую подвижность.

Благодаря положительному результату виброакустической терапии у больных гонартрозом такая терапия может стать одной из составляющих процесса лечения дегенеративных изменений коленных суставов. Процедура виброакустического воздействия, адаптированная к системе Национального фонда здравоохранения, обеспечивает возможность ее применения в лечении более широкой группы пациентов, что не исключает возможность использования рекомендаций производителя.

В соответствии с научно-обоснованным подходом в медицине рекомендуется расширить выборку, включив в нее другие группы пациентов с различной этиологией заболеваний.

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.