

## В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016  
УДК 615.851.83.03:616.72

Куликов А.Г., Макарова И.Н., Ягодина И.И., Ярустовская О.В.

### ОСТЕОАРТРОЗ: ПРИНЦИПЫ И ТАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗКУЛЬТУРЫ

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования», 125993, г. Москва

При болезнях суставов, и в частности остеоартрозе, большую роль играют специальные физические упражнения: ритмическая мобилизация, движения с произвольным сокращением мышц, чередованием мышечной работы и реверсией антагонистов. Использование этих упражнений в индивидуально подобранном комплексе лечебной гимнастики способствует выраженному снижению болевого синдрома и сокращению сроков восстановления движений.

**Ключевые слова:** сустав; мышечный дисбаланс; физические упражнения.

**Для цитирования:** Куликов А.Г., Макарова И.Н., Ягодина И.И. Остеоартроз: принципы и тактика использования средств лечебной физкультуры. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2016; 15(6): 328-331. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2016-15-6-328-331>

**Для корреспонденции:** Куликов Александр Геннадьевич, д-р мед. наук, зав. каф. физиотерапии и медицинской реабилитации Российской медицинской академии последипломного образования. 125993, Москва. E-mail: [ag-kulikov@mail.ru](mailto:ag-kulikov@mail.ru)

*Kulikov A.G., Makarova I.N., Yagodina I.I., Yarustovskaya O.V.*

### OSTEOARTHRITIS: THE PRINCIPLES AND STRATEGIES OF THE APPLICATION OF THE THERAPEUTIC PHYSICAL TRAINING TECHNIQUES

State budgetary institution of additional professional education "Russian Medical Academy of Post-Graduate Education", 125993, Moscow, Russian Federation

The important role in the treatment of diseases of joints, such as osteoarthritis, belongs to the physical exercises including rhythmic mobilization, movements with the voluntary muscular contractions, alternation of the work of various muscles, and reversion of their antagonists. The inclusion of these exercises into a complex of remedial gymnastics developed on an individual basis results in the considerable alleviation of the symptoms of pain syndrome and the reduction of the time needed to restore normal movements.

**For citation:** Kulikov A.G., Makarova I.N., Yagodina I.I., Yarustovskaya O.V. Osteoarthritis: the principles and strategies of the application of the therapeutic physical training techniques. *Fizioterapiya, Bal'neologiya i Reabilitatsiya (Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation)*. 2016; 15(6): 328-331. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1681-3456-2016-15-6-328-331>

**For correspondence:** Kulikov Aleksandr Gennad'evich, doctor med. sci., head of Department of Physiotherapy and Medical Rehabilitation, State budgetary institution of additional professional education "Russian Medical Academy of Post-Graduate Education", Moscow, 125993, Russian Federation. E-mail: [ag-kulikov@mail.ru](mailto:ag-kulikov@mail.ru)

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

Received 09 June 2016

Accepted 20 September 2016

Остеоартроз (ОА) – хроническое, медленно прогрессирующее дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов конечностей и позвоночника. Болезнь характеризуется деструкцией суставного хряща с последующим изменением суставных поверхностей, формированием субхондральных костных кист и развитием краевых остеофитов. Это наиболее распространенное заболевание суставов. В основе его развития лежит несоответствие между нагрузкой, которую испытывает хрящ, и его амортизирующей способностью, т. е. возможностью сопротивляться этой нагрузке.

В настоящее время выделяют 2 основные группы факторов, играющих роль в развитии дегенеративно-дистрофических изменений хряща. К первой из них относят те, которые вызывают непосредственное повреждение хряща: длительную, чрезмерную механическую нагрузку на суставы, их хроническую микротравматизацию в процессе профессиональной деятельности или занятий спортом, неравномерное распределение нагрузки по поверхности сустава с перегрузкой отдельных частей, а также нарушение функции мышечно-связочного аппарата.

Во вторую группу причин развития ОА входят факторы, обуславливающие неполноценность суставного хряща в результате поражения синовиальной оболочки (артриты, онкологические

заболевания), либо нарушения кровоснабжения и ухудшения питания хряща со стороны субхондральной кости, а также метаболических, эндокринных, неврологических и профессиональных заболеваний, оказывающих патологическое влияние на хрящевую ткань, или наследственной неполноценности хрящевой ткани.

Развитие ОА может быть вызвано наличием одного или нескольких факторов, действующих одновременно. В зависимости от преобладающего действия того или иного фактора выделяют следующие варианты заболевания: первичный деформирующий ОА, вторичный деформирующий ОА, эндемический ОА (болезнь Кашина–Бека), симптоматический артроз [1].

Основными симптомами заболевания являются боль при движении, стоянии, усиливающаяся к вечеру, крепитация при движении в суставе, а затем – грубый хруст, кратковременная тугоподвижность при переходе из состояния покоя к движению, быстрая утомляемость регионарных мышц. Позднее появляется ограничение движений, связанное с болевым синдромом и рефлекторным спазмом мышц, а затем с образованием сухожильно-мышечных контрактур, развитием остеофитов.

Патологические изменения суставов оказывают рефлекторное влияние на скелетные мышцы, в которых формируются миофасци-

альные триггерные зоны (МФТЗ) вследствие нейрональных явлений, нарушения трофических влияний мотонейронов на мышечное волокно. МФТЗ сначала чаще появляются в мышцах, относящихся к данному суставу, а затем в мышцах, связанных с первыми общими анатомическими линиями и биомеханическими актами [2–4].

Если мышца содержит МФТЗ, ее активность затормаживается. Пораженная мышца становится ригидной и слабой. Происходит рефлекторное или сознательное «неиспользование» мышцы, следствием чего является атрофия, особенно медленно сокращающихся волокон. Кроме того, некоторые волокна некротизируются, а количество соединительной ткани эндомизия и перемизия увеличивается. Тетаническое напряжение и напряжение сокращения снижаются. На поверхностях неиспользуемых волокон происходит распространение ацетилхолиновых рецепторов за пределы нервно-мышечного синапса, потенциал покоя мембраны снижается, в окончаниях двигательных нервов наблюдаются признаки дегенерации. Ранее было установлено, что после периода неиспользования двигательные единицы не могут быть полностью рекрутированы [5]. Следствием перечисленных патологических изменений является боль, замыкающая порочный круг, инициируя напряжение мышц и увеличение мышечного дисбаланса с формированием патологического двигательного стереотипа и нарастанием гипокинезии. В актуальных мышцах увеличивается количество МФТЗ, устранение которых возможно с помощью специальных приемов мануальной терапии и физических упражнений, правильное выполнение которых способствует уменьшению боли и увеличению двигательной активности пациентов. Это происходит предположительно в результате нормализации нейрональных влияний на мышечную ткань. Такое влияние более выражено при выполнении активной работы в режиме максимальной активизации большого количества двигательных единиц. Этот режим работы эмпирически подобрал Т. De Lorma (1945) для реабилитации пилотов после длительной иммобилизации коленного сустава.

Физиологический механизм активизации нейрональных влияний, вероятно, заключается в том, что чем большее количество двигательных единиц активизируется, тем больше секретируется синаптическими везикулами ацетилхолина и нейромодулятора, который запускает каскад биохимических реакций внутри клетки, активизируя метаболизм мышечного волокна.

Наиболее физиологичным и эффективным методом устранения МФТЗ и мышечной боли является усиление нейротрофических влияний путем произвольной активизации двигательных единиц в режиме максимального рекрутирования, т. е. выполнения движения с максимально возможным напряжением мышц и, следовательно, усиления сигналов со стороны проприоцепторов.

Проприоцептивные сигналы – это возбуждение глубоких рецепторов, располагающихся в мышцах, структурах суставов или рецепторов соответствующих полей коры головного мозга, подкорковых ядер и коры мозжечка, в результате чего происходит передача возбуждения по афферентным нервным волокнам на соответствующий уровень центральной нервной системы. Отсюда по эфферентным нервным путям подается сигнал на выполнение определенной произвольной функции или рефлекторной реакции. Например, движение в суставе, выполненное с дозированным сопротивлением или произвольным максимальным напряжением мышц, т. е. с вовлечением как можно большего количества мышечных волокон, активизирует все функциональные резервы данного сустава благодаря максимальному возбуждению двигательного центра [5].

Однако влияние выполняемых движений на центральную нервную систему, опорно-двигательный аппарат и другие системы и органы зависит не только от количества работающих двигательных единиц, но и от того, какие волокна и в какой степени активизированы. Скелетные мышцы состоят из нескольких видов волокон. Они отличаются друг от друга сократительными и метаболическими свойствами. К основным типам волокон относятся медленно сокращающиеся (МС), или красные, и быстро сокращающиеся (БС), или белые волокна. Чем большее количество волокон мышцы, особенно МС, участвует в выполнении движения, тем больше в процессе физических тренировок увеличиваются максимальная аэробная мощность организма, его физическая работоспособность и выносливость. Последовательность включения (рекрутирование) мышечных волокон в работу регулируется нервной системой и зависит от интенсивности нагрузки. Подключение мышечных волокон к работе зависит от силы стимуляции мотонейронов. Минимальный порог возбуждения имеют МС-волокна (10–15 Гц); у БС-волокон порог возбуждения в 2 раза выше, чем у МС-волокон. Все типы волокон вовлекаются в работу при высокой частоте раздражения – около 45–55 Гц [6].

При рекрутировании определенного, соответствующего силе сопротивления количества и вида мышечных волокон возрастает реакция мышцы на корковую стимуляцию. Активное мышечное напряжение, вызываемое сопротивлением, – это наиболее эффективное проприоцептивное проторение (облегчение сокращения). Размах этого проторения непосредственно связан с силой сопротивления. При этом известно, что проприоцептивные рефлексы от сокращающихся мышц увеличивают ответную реакцию мышечных синергистов соседних суставов [5].

Проторение может распространяться от проксимальных к дистальным мышечным группам и наоборот. При этом антагонисты проторенных мышц тормозятся. Если мышечная активность становится интенсивной, могут быть активизированы и мышцы антагонисты в виде так называемого содружественного сокращения. При этом непрерывным условием является выполнение движения в медленном темпе.

Кроме движений с сопротивлением и максимальным напряжением мышц, эффективным методом, активизирующим трофические влияния мотонейрона на мышечное волокно и устраняющим МФТЗ, является постизометрическая релаксация мышц. Эффективность метода обусловлена как активизацией воротного контроля боли за счет усиления проприоцептивной афферентации, так и усилением метаболической активности мышечного волокна при его пассивном растяжении и последующим минимальным изометрическим напряжением (преимущественное участие МС-волокон) [7].

Если исходить из вышеприведенных положений, в программы лечения пациентов с ОА наряду с медикаментозными средствами, методами аппаратной физиотерапии и природными лечебными факторами необходимо включать средства лечебной физкультуры (физические упражнения, массаж и другие методы миорелаксации). В комплекс физических упражнений при ОА входит ряд движений, способствующих как уменьшению болей, так и увеличению двигательных возможностей пациента. Кроме того, двигательная нагрузка является профилактической мерой развития остеопороза, вызванного изменением механических свойств костной ткани, и нарушений кальциевого обмена как результата влияния гипокинезии и гиподинамии.

Систематическое применение дыхательных упражнений, начиная с ранних стадий заболевания, способствует улучшению легочной вентиляции, укреплению дыхательной мускулатуры, сохранению подвижности ребер, увеличению подвижности диафрагмы, а также регуляции деятельности дыхательного центра.

Физические тренировки в аэробном режиме проводятся в целях улучшения сократительной и насосной функций миокарда. Они являются важным условием компенсации возникших изменений деятельности сердечно-сосудистой системы, положительно влияют на состояние электролитно-стероидного обмена, повышают активность системы гипоталамус–гипофиз–кора надпочечников. Это способствует повышению адаптационных возможностей организма и возрастанию неспецифической устойчивости его к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды.

Большое значение имеет положительное действие физических упражнений на нервно-психическое состояние больных, повышающих общий тонус организма, вызывая чувство уверенности, бодрости, веры в хороший результат лечения.

Под влиянием физических упражнений увеличивается размер и количество митохондрий в мышечных волокнах. Это обусловлено повышением активности аэробных ферментов. Вследствие регулярных и адекватных физических нагрузок увеличивается диаметр мышечного волокна, гипертрофируются моторно-нервные окончания, изменяется содержание саркоплазматических (особенно при динамических нагрузках) и миофибриллярных (преимущественно при изометрических нагрузках) белков.

Для улучшения трофических процессов в тканях суставов и профилактики атрофии мышц используются упражнения, выполняемые мышцами здорового сустава, мотонейроны которых функционально близки мотонейронам пораженного сустава и расположены на одном уровне сегментарного аппарата. Подобное действие подтверждается электромиографическими исследованиями, когда регистрируется повышение амплитуды биопотенциалов в пассивной мышце. Это так называемое синергическое изменение тонуса [8, 9].

Наиболее интенсивна электрическая активность при симметричных синергиях, т. е. возникающих в мышце, одноименной с сокращающейся, но с противоположной стороны. Отдаленные синергии развиваются в тех случаях, когда активная и синергическая мышцы иннервационно связаны с различными уровнями цереброспинальной оси. Так, при мощном сокращении жеватель-

ных мышц наблюдается увеличение амплитуды колебаний потенциалов в мышцах рук и ног, причем в мышцах рук это явление выражено больше, чем в мышцах ног. Напряжение дыхательных мышц при глубоком вдохе сопровождается некоторым усилением колебаний потенциалов в мышцах верхних конечностей. Проприоцептивные рефлексы от сокращающихся мышц увеличивают ответную реакцию мышц-синергистов соседних суставов.

Явление синергического изменения тонуса мышц может быть использовано для профилактики мышечных атрофий на ранних этапах лечения больных ОА при выполнении движений здоровыми суставами. Например, оказание сопротивления сокращению мышц здоровой конечности вызывает сокращение мышц контралатеральной конечности, а оказание сопротивления супинации предплечья облегчает сокращение наружных ротаторов плеча. Позже для решения этой задачи прибегают к активным движениям в пораженном суставе: свободным, с сопротивлением, с изометрическим напряжением и отягощением.

Особое положение в программе двигательной терапии занимают движения с произвольным сокращением мышц до наступления усталости, чередованием типов мышечной работы и реверсий антагонистов. Реверсия антагонистов – это прием, который характеризуется изменением направления движения на обратное. В основе этого движения лежит последовательная индукция.

Другим видом движения являются динамические реверсы. Это активное движение, меняющееся от одного направления (агонисты) на противоположное (антагонисты) без паузы или расслабления. Динамические реверсы можно применять для одного или нескольких суставов, а также всей конечности [10].

При выполнении динамических реверсов с лечебной целью силу сопротивления подбирают в соответствии с состоянием пациента, силой его мышц, координацией, болевыми ощущениями. Оптимальное сопротивление – это интенсивность сопротивления, оказываемого при выполнении активного движения. Оно зависит от способностей пациента и цели упражнения.

Эффективность динамических реверсов повышается при выполнении их после ритмической мобилизации. Ритмическая мобилизация – это маховые движения, которые выполняются в положении конечности, способствующем растягиванию и расслаблению напряженных мышц. Активные движения производятся сначала в пределах минимальной амплитуды, затем постепенно увеличивающейся до максимальной безболезненной амплитуды. Такие упражнения влияют на кровоснабжение синовиальных оболочек, увеличивая в большей степени диаметр венозных сосудов по сравнению с артериальными сосудами, что способствует восстановлению и поддержанию равновесия между образованием и абсорбцией синовиальной жидкости. Это весьма важно для питания сустава, удаления продуктов распада и токсических веществ, а также предупреждения образования спаек в рубцовой ткани.

Движения в суставе, особенно ритмическая мобилизация, играют важную роль в питании хряща, выполняя функцию физиологического насосного механизма. Следует отметить, что названные движения в суставе в 3–4 раза увеличивают абсорбцию питательных веществ из синовиальной жидкости в хрящ.

Выраженное лечебное и тренирующее действие оказывают комплексные двигательные акты. Они выполняются при совместном сокращении пораженных и непораженных (или менее пораженных) мышц. В этом случае тренируется не отдельная группа мышц, участвующих в сложных мышечных актах, наиболее необходимых в практической деятельности пациента.

*Основными принципами программы медицинской реабилитации пациентов с ОА* являются раннее назначение программы восстановительного лечения, комплексное и дифференцированное использование лечебных средств в зависимости от этапа лечения, стадии заболевания и степени статодинамических нарушений:

- использование немедикаментозных методов на фоне лекарственной терапии, особенно на I этапе курса лечения и в период обострений. Однако занятия лечебной физкультурой не должны проводиться на фоне действия обезболивающих препаратов;

- составление программы реабилитации согласно Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья (МКФ), которая предусматривает всесторонний анализ имеющихся ограничений жизнедеятельности; определение основных целей и задач программы, в которой участвуют медицинские работники и пациент; уточнение последовательности выполнения задач; анализ личностных особенностей и влияния окружающей среды, а также оценка эффективности проведенной реабилитации;

- последовательное решение лечебно-профилактических задач в соответствии с МКФ и этапом лечения:

- уменьшение болевого синдрома, устранение воспалительных явлений, расслабление напряженных мышц (околосуставных и отдаленно расположенных), активизация трофических процессов в тканях пораженных суставов на I этапе;

- увеличение эластичности связочно-капсульного аппарата сустава, укрепление ослабленных мышц, устранение мышечного дисбаланса, повышение опорной функции нижней конечности и работоспособности руки на II этапе;

- сочетание лечебных мероприятий с рациональным двигательным режимом, разгрузкой сустава, контролем массы тела;

- длительный курс лечения (не менее 3–4 недель) с последующими регулярными самостоятельными занятиями физическими упражнениями (по назначению врача лечебной физкультуры);

- повторение курсов лечения под контролем специалистов вне зависимости от выраженности болевого синдрома 2–3 раза в год.

На I этапе (в стадии острого воспаления) наряду с медикаментозными средствами используются дыхательные и расслабляющие мышцы физические упражнения в положении максимального покоя для пораженного сустава.

Через 2–3 дня пациентами в щадящем режиме в исходных положениях лежа или сидя производятся свободные динамические движения только в непораженных суставах в чередовании их с дыхательными упражнениями (статическими, динамическими). Такие упражнения способствуют сохранению движений в здоровых суставах в состоянии гипокинезии и профилактике гипотрофии мышц. Они оказывают рефлекторное положительное влияние на пораженные суставы и окружающие их ткани. В этом же периоде целесообразно научить пациента расслаблять мышцы пораженного сустава с помощью волевых усилий, прибегая, например, к аутоотренингу.

Движения в пораженном суставе разрешают после стихания острого процесса (переход экссудативной стадии воспаления в пролиферативную). Следует помнить, что занятия не должны проводиться после приема обезболивающих средств, а движения необходимо выполнять только в пределах безболезненной амплитуды. Сначала выполняются воображаемые движения, упражнения с помощью и активные упражнения в облегченных положениях. Пассивные упражнения не рекомендуются, так как всякое насильственное движение может вызвать боль и напряжение мышц.

Движения в пораженном суставе на I этапе рекомендуется выполнять в облегченных положениях. Такие движения, как ритмическая мобилизация – покачивания и махи (10–12 повторений и более до исчезновения болевых ощущений), необходимо заканчивать удержанием конечности в положении сгибания-разгибания или отведения (в средней части амплитуды движения при напряжении мышц с силой, равной 40–50% от максимальной) в течение 5–8 с. После статического напряжения мышц выполняется их расслабление.

Мышца развивает большее усилие после предварительного растяжения ее волокон в результате изменения вязкости и упругости мышечной ткани. Поэтому для растяжения мышц и увеличения диастаза между суставными поверхностями сустава выбираются следующие положения тела: при коксартрозе и гонартрозе – стоя на возвышении на другой конечности; при гонартрозе – сидя на высоком стуле; при поражении суставов верхней конечности – сидя или стоя с небольшим наклоном вперед и в сторону больной руки.

В остром периоде после овладения пациентами приемов расслабления мышц конечности придается функционально-выгодное положение (по А.А. Лепорскому). В последующие периоды функционально-выгодное положение используется после массажа, занятий лечебной гимнастикой. Укладка конечности осуществляется сначала в течение 10–20 мин, затем – до 30–40 мин 2–4 раза в день.

На следующем этапе лечения, когда значительно уменьшаются боли и стихает воспалительный процесс, целесообразно, постепенно увеличивая силу напряжения мышц, вводить специальные упражнения: ритмическую мобилизацию, динамические реверсы и комплексные движения. Упражнения выполняются в следующей последовательности: релаксация мышц непораженных конечностей, дыхательные упражнения, идеомоторные упражнения для пораженного сустава и релаксация мышц всей конечности. Затем выполняются динамические реверсы начиная с дистальных суставов и последовательно переходя к проксимальным суставам, включая в движение все большее количество мышц. Упражнения выполняются по 5–7 раз каждое без пауз с плавным переходом от одного к другому. В течение суток серия упражнений должна повторяться от 1–2 до 3–4 раз. Эта же методика рекомендуется с

первых дней лечения пациентов с ОА при хронических болях и ограничении движений.

Оценка эффективности данной методики ЛФК была проведена в нашем исследовании с участием 82 пациентов с артрозом плечевого сустава I–II стадии и хроническими болями в плечевых суставах. Пациенты, средний возраст которых составлял  $49,3 \pm 2,1$  года, с давностью заболевания от 1,5 до 7 лет получали лечение в амбулаторных условиях. При этом ограничение движений в плечевом суставе в большинстве случаев составляло более 50–60% от нормальной амплитуды. Средства лекарственной терапии при этом пациентам не назначали.

В процессе лечения проводили динамическое клиническое и инструментальное обследование пациентов. Амплитуду движений в суставе оценивали с помощью гониометрии и измерения расстояния между метками, нанесенными на вертикальную плоскость в момент касания ее концами пальцев при выполнении сгибания и отведения прямой руки. Ориентиром являлась линия, соединяющая акромальные отростки (уровень надплечий). Такой метод контроля позволил как врачу, так и пациенту визуально оценивать результат лечения. Субъективную оценку боли пациенты осуществляли с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) [11].

Растяжимость и силу мышц изучали с помощью функционального мышечного теста, позволяющего оценить стандартные движения в баллах (норма – 0 баллов). Информация о состоянии мышц, полученная при мануальном мышечном тестировании, дает возможность целенаправленно выбирать наиболее необходимые физические упражнения.

При ОА плечевого сустава наблюдалось снижение тонуса, гипотрофия надостной, подостной, малой круглой и большой ромбовидной мышц, а также гипертонус подлопаточной, большой круглой, большой грудной, широчайшей мышцы спины. Во всех перечисленных мышцах встречаются МФТЗ. Кроме того, напряжение и МФТЗ часто наблюдаются в верхней части трапециевидной, ременной и лестничных мышцах.

Серия специальных физических упражнений с изометрическим напряжением мышц, используемых в период стихания острого воспалительного процесса в суставе или при хронических болях, представлена движениями, выполняемыми в исходном положении стоя или сидя с руками, опущенными вдоль туловища. Как правило, движения выполняются одной рукой с максимальным напряжением мышц, медленно и без пауз для отдыха. Следует придерживаться плавного перехода от одного движения к другому. Каждое движение повторяется 5–7 раз.

Следует рекомендовать блок специальных упражнений, включающий сгибание и разгибание пальцев руки; сгибание и разгибание в лучезапястном суставе с одновременным движением пальцев; пронацию и супинацию предплечья; сгибание и разгибание в локтевом суставе в сочетании с супинацией при сгибании и с пронацией при разгибании; сгибание и разгибание в плечевом суставе согнутой в локтевом суставе руки; приведение и отведение согнутой в локтевом суставе руки; внутреннюю и наружную ротацию в плечевом суставе согнутой под углом  $\sim 90^\circ$  руки в сочетании с пронацией предплечья при внутренней ротации и супинацией при наружной ротации.

После перечисленных упражнений выполняются комплексные движения из того же исходного положения (рука опущена вдоль туловища) в следующей последовательности: сгибание руки в локтевом суставе, ее отведение, заведение за спину. При этом кисть сначала кладется тыльной стороной на поясницу, затем каждый раз выше вплоть до ости лопатки. Затем необходимо вывести руку из-за спины и положить ладонь на противоположный плечевой сустав. Движение следует повторить 3–5 раз.

В конце серии упражнений выполняются следующие движения в исходном положении: рука опущена вдоль туловища, предплечье в положении, среднем между пронацией и супинацией. Последовательные движения: разгибание кисти, супинация предплечья, затем сгибание в локтевом суставе, отведение, внутренняя ротация в плечевом суставе с заведением кисти за спину как можно выше с максимальным напряжением мышц. Последующее движение осуществляется в обратном порядке также с максимальным напряжением мышц. Повторяется 2–4 раза.

Вся серия упражнений выполняется сначала здоровой рукой, затем больной и повторяется 2–3 раза подряд с паузами отдыха и расслаблением рук в течение 1–1,5 мин между сериями. В комплексе упражнений во время занятия лечебной гимнастикой, кроме серии специальных упражнений, необходимо использовать движения, способствующие растягиванию напряженных мышц:

большой круглой, большой и малой грудных, подостной, подлопаточной.

Перед началом лечения после однократного выполнения последовательных начиная с пальцев рук специальных движений с максимальным напряжением мышц, амплитуда движений при сгибании и отведении увеличилась в среднем на 8 и 5 см соответственно, внутренняя ротация – на 4 см. У подавляющего большинства пациентов отмечено уменьшение болевых ощущений.

После окончания курса лечения (5–10 занятий лечебной гимнастикой с инструктором, проводимые через день, и ежедневные самостоятельные) у 87% пациентов значительно увеличилась амплитуда движений в плечевых суставах. Оценка функционального мышечного теста снизилась в среднем по группе с 19 до 4 баллов (норма – 0 баллов). Уменьшилась оценка боли по шкале ВАШ: при исходных показателях на уровне 5–6 баллов; в результате однократного выполнения серии специальных физических упражнений оценка снижалась в среднем на 2,5 балла, а после окончания курса лечения она составила 0–1 балл. Результаты гониометрических исследований позволили установить увеличение сгибания в среднем на  $20^\circ$ , а отведения – на  $18^\circ$ . Пациенты без затруднений выполняли движения, связанные с их трудовой и профессиональной деятельностью.

Таким образом, применение серии последовательно выполняемых физических упражнений, особенностью которых является максимальное рекрутирование мышечных волокон, способствует снижению болевых ощущений и увеличению двигательных возможностей опорно-двигательного аппарата пациентов с ОА.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

#### ЛИТЕРАТУРА (п.п. 4, 10 см. в REFERENCES)

1. Ивашкин В.Т., Султанов В.К. *Болезни суставов. Пропедевтика, дифференциальный диагноз, лечение.* М.: Литера; 2005.
2. Майерс Т.В. *Анатомические поезда. Миофасциальные меридианы для мануальной и спортивной медицины.* Пер. с англ. Оксфорд: 2012.
3. Тревелл Дж.Г., Симонс Д.Г. *Миофасциальные боли.* Пер. с англ. М.: Медицина; 1989: т. 1–2.
4. Гаже П.-М., Вебер Б. и др. *Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека.* Пер. с франц. под ред. В.И. Усачева. СПб.: Издательский дом СПбМАПО; 2008.
5. Есин Р.Г. *Боль: принципы терапии, боль в мануальной медицине. Руководство для врачей.* Казань: Алма-Лит; 2007.
6. МакКомас А. Дж. *Скелетные мышцы.* Киев: Олимпийская литература; 2001.
7. *Медицинская реабилитация: Руководство для врачей /* Под ред. В.А. Епифанова. М.: МЕДпресс-информ; 2005.
8. Епифанов В.А. *Реабилитация больных, перенесших инсульт.* М.: МЕДпресс-информ; 2006.
9. Данилов А.Б., Данилов Ал.Б. *Управление болью. Биопсихосоциальный подход.* М.: АММ ПРЕСС; 2012.

#### REFERENCES

1. Ivashkin V.T., Sultanov V.K. *Diseases of joints. Propaedeutics, differential diagnosis, treatment.* [Bolezni sustavov. Propedeutika, differentsial'nyj diagnost, lechenie]. Moscow: Litera; 2005. (in Russian)
2. Myers T.W. *Anatomy Trains. Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists.* Harcourt Publishers Limited; 2001.
3. Travell J.G., Simons D.G. *Myofascial Pain.* Ocsford: Williams & Wilkins; 1989: Vol. 1–2.
4. Travell J.G., Simons D.G. *Myofascial pain and dysfunction.* In: *The Trigger Point Manual. Vol. 1: Upper Half of Body.* 2nd Ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1999: 171–4, 242–3.
5. Gagey P.M., Weber B. et al. *Posturology. Regulation and Disorders of Human Body Balance.* St. Petersburg: MAPO; 2008. (in Russian)
6. Yesin R.G. *Pain: The Principles of Therapy, Pain in Manual Medicine. The Management for Doctors.* [Bol': printsipyterapii, bol' v manual'noy meditsine: Rukovodstvo dlya vrachey]. Kazan': Alma Lit; 2007. (in Russian)
7. McComas A.J. *Skeletal Muscle.* Human Kinetics; 1998.
8. *Medical Rehabilitation: A Guide for Physicians.* [Meditsinskaya rehabilitatsiya: Rukovodstvo dlya vrachey] / Ed. V.A. Epifanova. Moscow: MEDpress-Inform; 2005. (in Russian)
9. Epifanov V.A. *Rehabilitation of patients with stroke [Rehabilitatsiya bol'nykh, perenesshikh insul'ta].* Moscow: MEDpress; 2006. (in Russian)
10. Adler S., Beckers D., Buck M. *PNF in Practice.* Berlin, 2014.
11. Danilov A.B., Danilov A.B. *Pain Management. Biopsychosocial approach.* [Upravlenie bol'yu. Biopsichosocial'nyy podkhod.] Moscow: АММ ПРЕС; 2012. (in Russian)

Поступила 09 июня 2016  
Принята в печать 20 сентября 2016