

Использование натрия гиалуроната для терапии заболеваний верхних конечностей

Ю.С. Филатова✉, М.В. Ильин

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ярославль, Россия

Аннотация

Самыми распространенными заболеваниями верхней конечности являются остеоартрит (ОА) суставов кистей, латеральный эпикондилит, тендинит мышц плеча, адгезивный капсулит. Реже встречаются ОА плечевого и акромиально-ключичного суставов. Развитие острой и подострой боли в локтевом и плечевом суставах в подавляющем большинстве случаев определяется патологией мягких тканей: мышц, связочного аппарата и связанных с ним синовиальных сумок, что затрудняет диагностику, а клиническая и рентгенологическая неоднородность ОА суставов кистей является очень сложной патологией для изучения, а также для создания единых алгоритмов терапии. Терапия нестероидными противовоспалительными препаратами эффективна в краткосрочной перспективе, но имеет ряд побочных эффектов. Несмотря на разнообразие попыток терапии с успешным и неуспешным исходом, внимание исследователей уже несколько десятилетий обращено на инъекционную терапию гиалуроновой кислотой. В статье приведены данные исследований, доказывающие противовоспалительное действие гиалуроновой кислоты в терапии ОА, а также результаты клинических исследований и данных системных метаанализов, демонстрирующие эффективность внутрисуставной и околосуставной терапии тендинопатий верхней конечности. Большинство цитируемых исследований продемонстрировали эффективность и хорошую переносимость 1% гиалуроната натрия. На отечественном рынке он представлен препаратом Флексотрон Форте 3 мл. Авторами приводятся результаты исследований, демонстрирующие эффективность и безопасность использования Флексотрон Форте 1%, 3 мл в клинической практике.

Ключевые слова: остеоартрит, гиалуроновая кислота, внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты, остеоартрит суставов кистей, тендиниты, эпикондилит, тендинит вращательной манжеты, акромиально-ключичный остеоартрит, Флексотрон Форте 1%, 3 мл.

Для цитирования: Филатова Ю.С., Ильин М.В. Использование натрия гиалуроната для терапии заболеваний верхних конечностей. Терапевтический архив. 2023;95(5):438–443. DOI: 10.26442/00403660.2023.05.202273

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

The use of sodium hyaluronate to treat upper limb disease: A review

Yulia S. Filatova✉, Mikhail V. Ilyin

Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

Abstract

The most common diseases of the upper limb are osteoarthritis (OA) of the joints of the hands, lateral epicondylitis, tendinitis of the shoulder muscles, adhesive capsulitis. OA of the shoulder and acromioclavicular joints is less common. The development of acute and subacute pain in the elbow and shoulder joints in the vast majority of cases is determined by the pathology of soft tissues: muscles, ligamentous apparatus and related synovial bags, making it difficult to diagnose. A clinical and radiological heterogeneity of OA of the joints of the hands is a very complex pathology for the study, and also to create a unified algorithms for therapy. Therapy nonsteroidal anti-inflammatory drugs are effective in the short term, but it has several side effects. Despite a variety of attempts at therapy with successful and unsuccessful outcome, the attention of researchers for several decades converted to the injection therapy with hyaluronic acid. The article presents the data of studies demonstrating the anti-inflammatory effect of hyaluronic acid in the treatment of OA, as well as the results of clinical trials and data system of meta-analysis demonstrating the effectiveness of intra-articular and extra-articular therapy tendinopathy of the upper limb. Most of the cited studies demonstrated the efficacy and good tolerance of 1% sodium hyaluronate. In the domestic market it is presented in the drug Flexotron Forte. The authors provide the results of the study results, demonstrating the efficacy and safety of using Flexotron Forte to clinical practice.

Keywords: osteoarthritis, hyaluronic acid, intra-articular administration of hyaluronic acid in osteoarthritis of the joints of the hands, tendency, epicondylitis, tendinitis of the rotator cuff, acromioclavicular osteoarthritis, Flexotron Forte

For citation: Filatova YuS, Ilyin MV. The use of sodium hyaluronate to treat upper limb disease: A review. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.). 2023;95(5):438–443. DOI: 10.26442/00403660.2023.05.202273

Введение

К патологии верхней конечности в терапевтической практике можно отнести остеоартрит (ОА) суставов кистей (СК) как самое частое заболевание суставов и патологию связочного аппарата, которой чаще всего подвержены локтевые и плечевые суставы.

В современной популяции ежегодно фиксируется 15 новых случаев острой и хронической боли в плече на

1 тыс. жителей. В США боль в плече становится причиной 4,5 млн ежегодных визитов к врачу, а суммарные затраты на ее лечение составляют около 7 млрд дол. [1].

Основными причинами боли в плече являются травма или тендинит мышц, осуществляющих основные движения в плечевом суставе (вращающая манжета плеча), адгезивный капсулит, ОА плечевого и акромиально-ключичного суставов. Причем развитие острой и подострой боли

Информация об авторах / Information about the authors

✉Филатова Юлия Сергеевна – канд. мед. наук, доц., доц. каф. терапии им. Е.Н. Дормидонтова Института непрерывного последипломного образования. Тел.: +7(920)101-98-87; e-mail: y.s.filatova@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3024-9483

Ильин Михаил Витальевич – д-р мед. наук, проф., зав. каф. терапии им. Е.Н. Дормидонтова Института непрерывного последипломного образования. ORCID: 0000-0001-6278-374X

✉Yulia S. Filatova. E-mail: y.s.filatova@mail.ru; ORCID: 0000-0003-3024-9483

Mikhail V. Ilyin. ORCID: 0000-0001-6278-374X

в подавляющем большинстве (более 90%) случаев определяется патологией мягких тканей: мышц, связочного аппарата и связанных с ним синовиальных сумок [1, 2].

Среди патологий локтевого сустава латеральный эпикондилит встречается чаще, чем медиальный. Это подтверждают данные R. Shiri и соавт. [3], которые в 2000–2001 гг. обследовали 4783 жителя Финляндии и пришли к выводу, что латеральный эпикондилит выявлен в 1,3% случаев, а медиальный – лишь в 0,4%. При этом отмечена четкая ассоциация этой патологии с такими факторами, как курение, ожирение, сахарный диабет 2-го типа, низкий уровень образования, повторяющаяся или чрезмерная нагрузка на кисть.

Остеoarтрит суставов кистей

ОА является весьма частым заболеванием во всем мире с предполагаемой распространенностью в 2019 г. 527,81 млн человек, что резко увеличилось на 113,25% по сравнению с 1990 г. [4]. ОА СК оказался второй по численности локализацией ОА после ОА коленных суставов, составляя примерно 23,7% общего числа случаев ОА в 2019 г., и его распространенность увеличилась на 91,84% с 1990 по 2019 г. [4].

Традиционно считается, что ОА является заболеванием суставов с повреждением и потерей хряща, хотя в последние годы стало очевидно, что ОА – более сложное заболевание, поражающее все ткани внутри сустава [5]. Кроме того, особенно при эрозивном ОА СК признана важность локального воспаления, и важная роль в патогенезе ОА приписывается дисбалансу цитокинов в пользу провоспалительных медиаторов, таких как фактор некроза опухоли α , интерлейкин-1 и 6, которые запускают порочный круг, приводящий к активации каталитических ферментов и дезинтеграноподобной металлопротеиназы с тромбоспондиновым мотивом (ADAMTS) и, как конечный результат, к повреждению хряща [5, 6]. По этим причинам в последние десятилетия предприняты усилия по поиску новых потенциальных терапевтических мишеней при ОА, и в настоящее время разрабатываются новые лекарственные препараты. Кроме того, ряд существующих традиционных и биологических модифицирующих заболевание противоревматических препаратов, включая гидроксихлорохин, метотрексат, ингибиторы фактора некроза опухоли α , интерлейкина-1 и 6, обычно используемых для лечения воспалительных артропатий, апробированы для лечения ОА и исследованы также в терапии эрозивного ОА СК [7]. Однако использование этих групп препаратов в лечении ОА СК не увенчалось успехом [8, 9].

Поскольку в настоящее время отсутствует патогенетическая терапия ОА, методы лечения направлены на уменьшение боли и улучшение функциональных результатов. Распространенное нехирургическое лечение ОА включает нестероидные противовоспалительные препараты и внутрисуставные инъекции глюкокортикостероидов (ГКС) [10]. Тем не менее внимание исследователей обращено на внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты (ГК) как приемлемый альтернативный метод лечения ОА в целом и ОА СК в частности.

ГК является частью синовиальной жидкости и здорового хряща. Доказано, что реологические свойства и молекулярный состав ГК имеют важное значение для синовиальной жидкости, которая играет ключевую роль в амортизации суставов. Кроме этого, ГК – важный регулятор иммунных и анаболических процессов (взаимодействует с рецепторами хондроцитов, фибробластов и макрофагальных клеток) [11], подавляет выработку макрофагами простагландина E2 посредством подавления нуклеарного фактора каппа-би [12].

Также продемонстрировано снижение экспрессии и выработки матриксных металлопротеиназ, протеаз, участвующих в деградации матриксных белков, которые способствуют целостности сустава, в присутствии ГК [13].

Еще в 2006 г. S. Fuchs и соавт. при сравнении внутрисуставного введения ГКС и внутрисуставного введения ГК при ОА запястно-пястного сустава (ЗППС) продемонстрировали, что действие ГК по сравнению с триамцинолоном достигается медленнее, но результаты указывают на превосходящий длительный эффект ГК через 6 мес после окончания периода лечения [14]. Эти обнадеживающие данные подтверждены 6-месячным ретроспективным сравнительным исследованием у пациентов с эрозивной и неэрозивной формами ОА СК, в котором оценивалась эффективность препарата ГК против ацетонида триамцинолона у 100 пациентов [15]. Также авторы исследования продемонстрировали, что ГК подтвердила высокую эффективность в снижении боли и улучшение функции у пациентов с более тяжелыми симптомами в долгосрочной перспективе.

В исследовании В. Heyworth и соавт. оценивалась эффективность внутрисуставной терапии ОА ЗППС, где в 3 группах, получающий ГК, плацебо и ГКС внутрисуставно, продемонстрировано, что в группах стероидов и плацебо на 4-й неделе боли были значительно меньше по сравнению с исходным уровнем, но этот эффект исчез к 12-й неделе. Только инъекции ГК продолжали обеспечивать облегчение боли через 12 и 26 нед по сравнению с исходным уровнем [16].

В рандомизированном исследовании проведено сравнение внутрисуставного введения ГК с плацебо. Авторы продемонстрировали, что, несмотря на краткосрочный анальгетический эффект плацебо, на 24-й неделе в группе, принимавшей ГК, обнаружены статистически значимые улучшения функции ($p=0,001$) и боли по Визуальной аналоговой шкале – ВАШ ($p=0,002$) [17].

Н. Abdelsabor Sabaah и соавт. провели исследование, чтобы сравнить эффективность обогащенной тромбоцитами плазмы с инъекциями ГК и кортикостероидами при ОА ЗППС на основе клинических и функциональных показателей результата. Результаты исследования продемонстрировали, что все 3 типа инъекций (обогащенная тромбоцитами плазма, ГК, стероиды) дали хорошие результаты при ОА основания большого пальца в отношении улучшения боли и функции кисти, но только ГК имела длительный эффект и наилучшие результаты при боли и функции [18].

Для разрешения разногласий по поводу внутрисуставного введения ГК создана Европейская консенсусная группа по внутрисуставному введению ГК (EUROVISC), которая опубликовала подробные рекомендации по внутрисуставной терапии, о ее показаниях и противопоказаниях при ОА [19]. Также назначена многонациональная междисциплинарная техническая экспертная группа (ТЭГ) для выявления предикторов эффективности внутрисуставного введения ГК и для определения критериев ее успешности [20]. Международная ТЭГ согласовала показания для внутрисуставного введения препаратов ГК, касающиеся конкретных локализаций [21]. Относительно ОА СК ТЭГ пришла к выводу, что показанием для терапии является ОА СК I–II–III степеней по Келлгрэну–Лоуренсу, а одним из противопоказаний терапии ГК является IV степень и, в отдельных случаях, пациенты в возрасте от 50 до 75 лет с выраженными клиническими проявлениями, продолжительностью боли более 3 мес, определяемыми как общая оценка боли в руке более 30 мм по шкале 0–100 ВАШ и функциональный индекс ОА кисти (FIHOA) >6 баллов [19, 21].

Патология связочного аппарата

Боль в плече является самой распространенной жалобой и занимает 2-е место среди причин обращения за первичной медицинской помощью среди всех пациентов со скелетно-мышечными заболеваниями. Возраст пациента подчас является фактором, определяющим спектр патологии: травма вращательной манжеты плеча чаще наблюдается у молодых людей, тогда как адгезивный капсулит, ОА аркомиально-ключичного сустава распространены в среднем и пожилом возрасте [22].

Тендинопатии становятся все более распространенной патологией, негативно влияющей на качество жизни пациентов. На сегодняшний день в патофизиологическом процессе тендинопатий идентифицировано множество механизмов. Ряд внутренних и внешних факторов риска может способствовать их патогенезу, включая механическую перегрузку, возраст, пол, а также генетические, эндокринные и метаболические нарушения [23, 24]. Воспаленные сухожилия демонстрируют разнообразие структурных изменений: повышенный апоптоз теноцитов, разрушение коллагеновых волокон со снижением выработки коллагена I типа, увеличение выработки коллагена III типа и неэффективный неоангиогенез [25]. Пациенты предъявляют жалобы на боль в области сустава, которая усиливается при активных физических нагрузках и в повседневной жизни. Другими клиническими признаками являются локальная болезненность при пальпации, ограничение объема движений и умеренный отек.

Высокая нагрузка и микротравматизация связочного аппарата суставов способны вызывать ремоделирование матрицы сухожилия посредством механизма, который включает дегградацию коллагена, фагоцитоз фрагментов, полученных теноцитами, и последующий компенсаторный фибриллогенез, который восстанавливает целостность структуры сухожилия. В исследованиях доказано, что повторные микротравмы способны ослабить структуру сухожилия в долгосрочной перспективе [26], а отсутствие нагрузки на сухожилия приводит к патологическим изменениям структуры коллагена, сходным с таковыми при чрезмерном использовании [27]. E. Chisari и соавт. подчеркнуто, что длительное состояние низкоуровневого воспаления, обычно встречающееся при хронической тендинопатии, может рассматриваться как фактор риска «неудачной реакции заживления» после острого повреждения сухожилия [28]. В обоих случаях сухожилие теряет свою функциональную и структурную целостность с разрушением волокон и снижением устойчивости к механическому воздействию.

В лечении патологии плечевого сустава, ассоциированной с повреждением связочного аппарата, используются консервативные и хирургические методы. За последнее десятилетие опубликовано несколько систематических обзоров, где сравнивалась эффективность лечения по ряду критериев, включая боль, объем движений, функциональные ограничения и трудоспособность. Пероральные нестероидные противовоспалительные препараты могут быть эффективны в краткосрочной перспективе у людей с острым тендинитом/субакромиальным бурситом [29]. Однако большинство авторов не рекомендуют изолированный прием подобных препаратов при указанных состояниях. Инъекции ГКС в субакромиальное пространство и физиотерапевтические методы, часто в комплексе, составляют основу консервативного лечения патологии ротаторной манжеты. Но в исследовании, где оценивалось сочетание внутрисуставного введения ГКС с курсом физиотерапии,

продemonстрировано, что 30% пациентов после окончания курса терапии продолжали испытывать боль в плече [30].

В последние годы все активнее обсуждается возможность применения ГК в терапии связочного аппарата, но до сих пор нет единого мнения о «золотом стандарте» лечения. Однако применение ГК может вызывать несколько модифицирующих заболевание эффектов, приводя к усилению регенерации теноцитов, восстановлению соотношения коллагена I и III типов, снижению апоптоза и ангиогенетическим изменениям [31, 32].

Первое экспериментальное наблюдение за воздействием ГК на биомеханику и восстановление сухожилий относится к 1980 г. и проведено на обезьянах. R. St Onge и соавт. продемонстрровали улучшение объема движений обработанного ГК сухожилия, что указывает на возможную ее роль в первичном восстановлении сухожилия [33]. С тех пор эффект применения ГК оценивался на многочисленных моделях животных, от грызунов до приматов, как *in vitro*, так и *in vivo*. ГК оказывала благоприятное воздействие как на место репарации, так и на синовиальную оболочку, уменьшая периферическую воспалительную реакцию и способствуя заживлению повреждения за счет вовлечения эпителиоцитов и эндотелиоцитов в процесс репарации.

Еще в 1985 г. продемонстрировано преимущество введения ГК 1% и 0,5% над триамцинолоном, а также ее эффективность в предотвращении спаечного процесса и быстром заживлении сухожилий [34]. Некоторые клинические исследования выявили благоприятное влияние ГК на вязкоупругость сухожилий [35]. Сообщалось о превосходстве инъекций ГК над другими консервативными методами лечения [36]. В нескольких исследованиях изучалась связь между ингибированием фибробластической пролиферации, индуцированной ГК, стабилизацией коллагена II типа и снижением концентрации коллагена III типа в сухожилии [37, 38]. В настоящее время способность ГК стимулировать новый непрямой синтез коллагена I типа все еще обсуждается, в то время как ее способность повышать жизнеспособность и пролиферацию клеток доказана [39]. Кроме того, ГК, по-видимому, дозозависимым образом ингибирует экспрессию промежуточных факторов, которые играют ключевую роль в воспалительных путях (нуклеарный фактор каппа-би). Это противовоспалительное действие дополняется способностью экзогенной ГК уменьшать фрагментацию эндогенной ГК, стимулируя синтез новой [40]. Что касается терапевтического протокола, кратность введения препарата в настоящий момент обсуждается [41].

Тендинопатия вращательной манжеты является наиболее распространенной причиной боли в плече, с постоянно растущей частотой, которая варьирует от 5 до 40%, особенно поражая сухожилие надостной кости [42]. F. Meloni и соавт. сравнили инъекции ГК с плацебо и физиотерапией, оценивая эффективность терапии под контролем ультразвукового исследования при тендинопатии в течение 9 мес наблюдения [43]. Оба метода лечения приводят к облегчению боли и клиническому улучшению в краткосрочной перспективе, но в группе ГК значительное улучшение сохранялось через 12 нед наблюдения.

A. Frizziero и соавт. в проспективном исследовании изучали эффекты инъекций ГК в субакромиальное пространство по сравнению с экстракорпоральной ударно-волновой терапией у пациентов с некальфицирующей тендинопатией надостной кости. Это исследование подтвердило выводы F. Meloni, показывающие, что одна инъекция ГК в

неделю в течение 3 нед приводила к клиническому облегчению в конце лечения и на срок до 3 мес [43].

Сравнивая физиотерапию отдельно или в сочетании с инъекциями ГК при лечении тендинопатии надостной мышцы, С. Flores и соавт. обнаружили, что пациенты, получавшие физиотерапию и ГК, значительно раньше возвращались к работе и нуждались в меньшем количестве сеансов реабилитации [44].

Эпикондилит является частой причиной хронической боли в локте и поражает от 1 до 3% населения. R. Petrella и соавт. сравнили результаты у 331 пациента, получавшего инъекции 1% гиалуроната натрия, и у контрольной группы, получавшей инъекцию 1,2 мл физиологического раствора, обнаружив значительно большее улучшение боли по ВАШ в покое в основной группе после терапии и в течение года наблюдения [45].

I. Khan и соавт. оценили эффективность однократной инъекции 1 мл 1% гиалуроната натрия на расстоянии 1 см от латерального надмыщелка в мягкие ткани при лечении эпикондилита средней степени тяжести (ВАШ показатель боли <7) и доказали, что однократная инъекция гиалуроната натрия эффективна при лечении умеренной, но не сильной боли при латеральном эпикондилите [46].

В проспективном рандомизированном исследовании H. Tosun и соавт. сравнили комбинированную инъекцию ГК – хондроитина сульфата с инъекцией кортикостероидов, показав одинаковое уменьшение боли и улучшение функции в краткосрочной перспективе, в то время как ГК приводила к лучшим результатам при долгосрочном наблюдении [47].

Акромиально-ключичный ОА является распространенной рентгенологической находкой, особенно у пожилых пациентов. С другой стороны, он также может вызывать давление в субакромиальной сумке и, следовательно, может быть связан с поражением сухожилия вращательной манжеты и воспалением в ней [48].

В исследовании B. Zhang и соавт. [49] изучалась эффективность внутрисуставного введения ГК для уменьшения боли и улучшения функции при ОА плеча по сравнению с исходным уровнем, плацебо и внутрисуставным введением ГКС. Результаты исследования продемонстрировали, что внутрисуставное введение ГК значительно уменьшало боль через 3 и 6 мес по сравнению с исходным уровнем. Однако улучшение боли также наблюдалось в контрольных группах, включавших внутрисуставное введение ГКС или плацебо (физиологический раствор). Что касается нежелательных явлений, то в группе с внутрисуставным введением ГКС их оказалось больше, чем в группе с внутрисуставным введением ГК (48,88 и 33,92% соответственно).

В настоящее время препараты ГК широко используются в практике. В отечественной аптечной сети представлена новая форма ГК, производимая из японской субстанции и основанная на бактериальной фрагментации, – Флексотрон Форте. Флексотрон Форте является линейной 1% ГК с молекулярным весом 0,8–1,5 мДа и увеличенным объемом до 3 мл, что позволяет снизить кратность внутрисуставных инъекций с 5 до 3–4 [50]. В литературе представлены данные клинических исследований об эффективном применении Флексотрон Форте 1%, 3 мл у больных ОА [51] и при патологии околосуставных мягких тканей [52]. Использование 1% гиалуроната натрия не только эффективно влияет на боль и функцию в суставе, но и обладает репаративным и противовоспалительным действиями на пораженные мягкие ткани. Околосуставное введение

Флексотрона Форте 1% не вызывает осложнений, легко выполнимо. В сравнительном исследовании показано, что препараты с разными реологическими свойствами продемонстрировали высокий анальгетический потенциал, но наилучший клинический эффект отмечен при применении изделия в группе 1% гиалуроната натрия. Хорошая и отличная переносимость препаратов ГК и отсутствие конкурентных взаимодействий с системной лекарственной терапией у больных с коморбидностью позволяют рекомендовать локальную терапию в качестве одного из важных компонентов комплексных схем лечения гонартроза и другой скелетно-мышечной патологии [53].

Заключение

Патология верхней конечности чаще всего представлена ОА СК и патологией связочного аппарата локтевых и плечевых суставов. В патогенезе этих заболеваний лежит хроническое вялотекущее воспаление. Несмотря на разногласия ученых относительно рекомендаций использования препаратов ГК для лечения этой патологии, существует ряд исследований, продемонстрировавших клиническую эффективность и безопасность ГК для лечения патологии верхней конечности. Многочисленные клинические исследования подтвердили эффективность применения ГК при скелетно-мышечных заболеваниях. Особую роль в получении значимого эффекта на боль, улучшение функции суставов при ОА и патологии околосуставных тканей играет ГК с содержанием 1% гиалуроната натрия. Опираясь на алгоритмы, разработанные в клинических рекомендациях, и заключения экспертов ТЭГ, препараты ГК необходимо использовать в лечении пациентов с ОА. Но при выборе препарата необходим индивидуальный подход с акцентом на максимальную эффективность и безопасность. К препаратам выбора в большинстве клинических ситуаций при основных локализациях ОА можно отнести препарат Флексотрон Форте, который содержит 1% гиалуронат натрия 30 мг в 3 мл для внутрисуставной инъекции. Такая доза способствует снижению количества внутрисуставных инъекций на курс.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список сокращений

ВАШ – визуальная аналоговая шкала
ГК – гиалуроновая кислота
ГКС – глюкокортикостероиды
ЗППС – запястно-пястный сустав

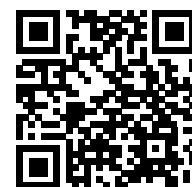
ОА – остеоартрит
СК – сустав кисти
ТЭГ – техническая экспертная группа

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Burbank K, Stevenson J, Czarneck G, Dorfman J. Chronic Shoulder Pain: Part I. Evaluation and Diagnosis. *Am Fam Physician*. 2008;77(4):453-600.
- Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2005;34(12 Suppl.):5-9.
- Shiri R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliövaara M. Prevalence and determinant softlateral and medialepicondylitis: apopulation study. *Am J Epidemiol*. 2006;164(11):1065-74. DOI:10.1093/aje/kwj325
- Long H, Liu Q, Yin H, et al. Prevalence Trends of Site-Specific Osteoarthritis From 1990 to 2019: Findings From the Global Burden of Disease Study 2019. *Arthritis Rheumatol*. 2022;74(7):1172-83. DOI:10.1002/art.42089
- Molnar V, Matišić V, Kodvanj I, et al. Cytokines and Chemokines Involved in Osteoarthritis Pathogenesis. *Int J Mol Sci*. 2021;22(17):9208. DOI:10.3390/ijms22179208
- Fioravanti A, Tenti S, McAllister M, et al. Exploring the Involvement of NLRP3 and IL-1 β in Osteoarthritis of the Hand: Results from a Pilot Study. *Mediators Inflamm*. 2019;2019:2363460. DOI:10.1155/2019/2363460
- Oo WM, Little C, Duong V, Hunter DJ. The Development of Disease-Modifying Therapies for Osteoarthritis (DMOADs): The Evidence to Date. *Drug Des Devel Ther*. 2021;15:2921-45. DOI:10.2147/DDDT.S295224
- Kingsbury SR, Tharmanathan P, Keding A, et al. Hydroxychloroquine effectiveness in reducing symptoms of hand osteoarthritis: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2018;168(6):385-95. DOI:10.7326/M17-1430
- Chevalier X, Ravaud P, Maheu E, et al. Adalimumab in patients with hand osteoarthritis refractory to analgesics and NSAIDs: a randomised, multicentre, doubleblind, placebo-controlled trial. *Ann Rheum Dis*. 2015;74(9):1697-705. DOI:10.1136/annrheumdis-2014-205348
- Cooper MS. Glucocorticoids in bone and joint disease: the good, the bad and the uncertain. *Clin Med (Lond)*. 2012;12(3):261-5. DOI:10.7861/clinmedicine.12-3-261
- Altman RD, Manjoo A, Fierlinger A, et al. The mechanism of action for hyaluronic acid treatment in the osteoarthritic knee: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16:321. DOI:10.1186/s12891-015-0775-z
- Yasuda T. Hyaluronan inhibits prostaglandin E2 production via CD44 in U937 human macrophages. *Tohoku J Exp Med*. 2010;220(3):229-35. DOI:10.1620/tjem.220.229
- Sasaki A, Sasaki K, Konttinen YT, et al. Hyaluronate inhibits the interleukin-1 β -induced expression of matrix metalloproteinase (MMP)-1 and MMP-3 in human synovial cells. *Tohoku J Exp Med*. 2004;204(2):99-107. DOI:10.1620/tjem.204.99
- Fuchs S, Mönikes R, Wohlmeiner A, Heyse T. Intra-articular hyaluronic acid compared with corticoid injections for the treatment of rhizarthrosis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006;14(1):82-8. DOI:10.1016/j.joca.2005.07.016
- Monfort J, Rotés-Sala D, Segalés N, et al. Comparative efficacy of intra-articular hyaluronic acid and corticoid injections in osteoarthritis of the first carpometacarpal joint: results of a 6-month single-masked randomized study. *Joint Bone Spine*. 2015;82(2):116-21. DOI:10.1016/j.jbspin.2014.08.008
- Heyworth BE, Lee JH, Kim PD, et al. Hyaluron versus corticosteroid versus placebo for treatment of basal joint arthritis: a prospective, randomized, double-blinded clinical trial. *J Hand Surg Am*. 2008;33(1):40-8. DOI:10.1016/j.jhsa.2007
- Figen Ayhan F, Ustün N. The evaluation of efficacy and tolerability of Hyal G-F 20 in bilateral thumb base osteoarthritis: 6 months follow-up. *Clin Rheumatol*. 2009;28(5):535-41. DOI:10.1007/s10067-008-1080-0
- Abdelsabor Sabaah HM, El Fattah RA, Al Zifzaf D, Saad H. A Comparative Study for Different Types of Thumb Base Osteoarthritis Injections: A Randomized Controlled Interventional Study. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2020;22(6):447-54. DOI:10.5604/01.3001.0014.6055
- Conrozier T, Monfort J, Chevalier X, et al. EUROVISCO Recommendations for Optimizing the Clinical Results of Viscosupplementation in Osteoarthritis. *Cartilage*. 2020;11(1):47-59. DOI:10.1177/1947603518783455
- Migliore A, Gigliucci G, Alekseeva L, et al. Systematic Literature Review and Expert Opinion for the Use of Viscosupplementation with Hyaluronic Acid in Different Localizations of Osteoarthritis. *Orthop Res Rev*. 2021;13:255-73. DOI:10.2147/ORR.S336185
- Филатова Ю.С., Соловьев И.Н. Гиалуроновая кислота в лечении остеоартрита различных локализаций. Обзор литературы. *Терапевтический архив*. 2022;94(8):1014-9 [Filatova YS, Soloviev IN. Hyaluronic acid in the treatment of osteoarthritis of various localization: A review. *Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2022;94(8):1014-9 (in Russian)]. DOI:10.26442/00403660.2022.08.201790
- Шостак Н.А., Правдюк Н.Г., Тимофеев В.Т., и др. Патология плечевого сустава и мягких тканей – клинические варианты, современные возможности патогенетической терапии. *Клиницист*. 2021;15(1-4)-K652 [Shostak NA, Pravdyuk NG, Timofeev VT, et al. Pathology of the shoulder joint and soft tissues: Clinical variants, current capabilities of pathogenesis-directed therapy. *The Clinician*. 2021;15(1-4)-K652 (in Russian)]. DOI:10.17650/1818-8338-2021-15-1-4-K652
- Frizziero A, Salamanna F, Della Bella E, et al. The Role of Detraining in Tendon Mechanobiology. *Front Aging Neurosci*. 2016;8:43. DOI:10.3389/fnagi.2016.00043
- Oliva F, Piccirilli E, Berardi AC, et al. Hormones and tendinopathies: The current evidence. *Br Med Bull*. 2016;117:39-58. DOI:10.1093/bmb/ldv054
- Del Buono A, Battery L, Denaro V, et al. Tendinopathy and inflammation: Some truths. *Int J Immunopathol Pharm*. 2011;24:45-50. DOI:10.1177/03946320110241S209
- Tallon C, Maffulli N, Ewen SW. Ruptured Achilles tendons are significantly more degenerated than tendinopathic tendons. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33:1983-90. DOI:10.1097/00005768-200112000-00002
- Maganaris CN, Narici MV, Almekinders LC, Maffulli N. Biomechanics and pathophysiology of overuse tendon injuries: Ideas on insertional tendinopathy. *Sports Med*. 2004;34:1005-17. DOI:10.2165/00007256-200434140-00005
- Chisari E, Rehak L, Khan WS, Maffulli N. Tendon healing in presence of chronic low-level inflammation: A systematic review. *Br Med Bull*. 2019;132:97-116. DOI:10.1093/bmb/ldz035
- Kulkarni R, Gibson J, Brownson P, et al. Subacromial shoulder pain. *Shoulder Elbow*. 2015;7(2):135-43. DOI:10.1177/1758573215576456
- Cummins CA, Sasso LM, Nicholson D. Impingement syndrome: temporal outcomes of nonoperative treatment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(2):172-7. DOI:10.1016/j.jse.2008.09.00
- Ciardulli MC, Marino L, Lovecchio J, et al. Tendon and Cytokine Marker Expression by Human Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells in a Hyaluronate/Poly-Lactic-Co-Glycolic Acid (PLGA)/Fibrin Three-Dimensional (3D) Scaffold. *Cells*. 2020;9:1268. DOI:10.3390/cells9051268
- Esenyel CZ, Tekin C, Cakar M, et al. Surgical treatment of the neglected achilles tendon rupture with Hyalonect. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2014;104:434-43. DOI:10.7547/0003-0538-104.5.434
- St Onge R, Weiss C, Denlinger JL, Balazs EA. A preliminary assessment of Na-hyaluronate injection into "no man's land" for primary flexor tendon repair. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;146:269-75.

34. Yuzawa K. Experimental studies on the healing and restoration of gliding function of the injured digital flexor tendon. Part 9: The use of drugs to prevent adhesion formation of the injured tendon. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi*. 1985;59(12):1107-18 (in Japanese).
35. Nakamura H, Gotoh M, Kanazawa T, et al. Effects of corticosteroids and hyaluronic acid on torn rotator cuff tendons in vitro and in rats. *J Orthop Res*. 2015;33:1523-30. DOI:10.1002/jor.22921
36. Frizziero A, Vittadini F, Barazzuol M, et al. Extracorporeal shockwaves therapy versus hyaluronic acid injection for the treatment of painful non-calcific rotator cuff tendinopathies: Preliminary results. *J Sports Med Phys Fit*. 2017;57:1162-8. DOI:10.23736/S0022-4707.16.06408-2
37. Wiig M, Abrahamsson SO, Lundborg G. Effects of hyaluronan on cell proliferation and collagen synthesis: A study of rabbit flexor tendons in vitro. *J Hand Surg Am*. 1996;21:599-604. DOI:10.1016/S0363-5023(96)80010-4
38. Dean BJ, Franklin SL, Carr AJ. A systematic review of the histological and molecular changes in rotator cuff disease. *Bone Joint Res*. 2012;1:158-66. DOI:10.1302/2046-3758.17.2000115
39. Osti L, Berardocco M, di Giacomo V, et al. Hyaluronic acid increases tendon derived cell viability and collagen type I expression in vitro: Comparative study of four different Hyaluronic acid preparations by molecular weight. *BMC Musculoskelet. Disord*. 2015;16:284. DOI:10.1186/s12891-015-0735-7
40. Ozgenel GY, Etoz A. Effects of repetitive injections of hyaluronic acid on peritendinous adhesions after flexor tendon repair: A preliminary randomized, placebo-controlled clinical trial. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2012;18:11-7. DOI:10.5505/tjtes.2012.95530
41. Kaux JF, Samson A, Crielaard JM. Hyaluronic acid and tendon lesions. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2015;5:264-9. DOI:10.32098/mltj.04.2015.02
42. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elb Surg*. 2010;19:116-20. DOI:10.1016/j.jse.2009.04.006
43. Meloni F, Milia F, Cavazzuti M, et al. Clinical evaluation of sodium hyaluronate in the treatment of patients with supraspinatus tendinosis under echographic guide: Experimental study of periarticular injections. *Eur J Radiol*. 2008;68:170-3. DOI:10.1016/j.ejrad.2007.11.001
44. Flores C, Balus R, Alvarez G, et al. Efficacy and Tolerability of Peritendinous Hyaluronic Acid in Patients with Supraspinatus Tendinopathy: A Multicenter, Randomized, Controlled Trial. *Sports Med Open*. 2017;3:22. DOI:10.1186/s40798-017-0089-9
45. Petrella RJ, Cogliano A, Decaria J, et al. Management of Tennis Elbow with sodium hyaluronate periarticular injections. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2010;2:4. DOI:10.1186/1758-2555-2-4
46. Khan IU, Awan AS, Khan AS, et al. Efficacy Of A Single-Injection Sodium Hyaluronate Treatment In Lateral Epicondylitis. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2018;30:85-9.
47. Tosun HB, Gumustas S, Agir I, et al. Comparison of the effects of sodium hyaluronate-chondroitin sulphate and corticosteroid in the treatment of lateral epicondylitis: A prospective randomized trial. *J Orthop Sci*. 2015;20:837-43. DOI:10.1007/s00776-015-0747-z
48. Precerutti M, Formica M, Bonardi M, et al. Acromioclavicular osteoarthritis and shoulder pain: a review of the role of ultrasonography. *J Ultrasound*. 2020;23(3):317-25. DOI:10.1007/s40477-020-00498-z
49. Zhang B, Thayaparan A, Horner N, et al. Outcomes of hyaluronic acid injections for glenohumeral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2019;28(3):596-606. DOI:10.1016/j.jse.2018.09.011
50. Беляева И.Б. Современная концепция локальной инъекционной терапии остеоартрита и заболеваний околосуставных мягких тканей: фокус на препараты гиалуроновой кислоты (Флексотрон Форте). *Эффективная фармакотерапия*. 2022;18(29):6-12 [Belyaeva IB. Modern Concept of Local Injection Therapy of Osteoarthritis and Diseases of the Periarticular Soft Tissues: Focus on Hyaluronic Acid Preparations (Flexotron Forte). *Effektivnaia farmakoterapiia*. 2022;18(29):6-12 (in Russian)]. DOI:10.33978/2307-3586-2022-18-10
51. Беляева Е.А., Фатенко А.С., Авдеева О.С., Беляева С.В. Сравнительная эффективность внутрисуставного введения препаратов гиалуроновой кислоты с различными физико-химическими свойствами при остеоартрите коленного сустава. *Современная ревматология*. 2021;15(6):48-54 [Belyaeva EA, Fatenko AS, Avdeeva OS, Belyaeva SV. Comparative effectiveness of intra-articular administration of different drugs of hyaluronic acid with various physico-chemical properties in knee osteoarthritis. *Modern Rheumatology Journal*. 2021;15(6):48-54 (in Russian)]. DOI:10.14412/1996-7012-2021-6-48-54
52. Попов В.П., Корощенко С.А., Ларин М.А. Оптимальное использование препаратов гиалуроновой кислоты при суставной патологии. *РМЖ. Медицинское обозрение*. 2017;1(1):12-4. Режим доступа: https://www.rmj.ru/articles/revmatologiya/Optimalnoe_ispolzovanie_preparatov_gialuronovoy_kisloty_pri_sustavnoy_patologii/#ixzz83vbmpryq. Ссылка активна на 22.06.2023 [Popov VP, Koroshchenko SA, Larin MA. Optimal use of hyaluronic acid for joint pathology treatment. *RMJ. Medical Review*. 2017(1):12-4. Available at: https://www.rmj.ru/articles/revmatologiya/Optimalnoe_ispolzovanie_preparatov_gialuronovoy_kisloty_pri_sustavnoy_patologii/#ixzz83vbmpryq. Accessed: 22.06.2023 (in Russian)].
53. Призов А.П., Загородний Н.В., Лазко Ф.Л., и др. Сравнение реологических и вязкоупругих свойств медицинских изделий гиалуроновой кислоты для внутрисуставного введения. *Современная ревматология*. 2023;17(2):50-6 [Prizov AP, Zagorodniy NV, Lazko FL, et al. Comparison of rheological and viscoelastic properties of hyaluronic acid for intraarticular injections. *Modern Rheumatology Journal*. 2023;17(2):50-6 (in Russian)]. DOI:10.14412/1996-7012-2023-2-50-56

Статья поступила в редакцию / The article received: 22.06.2023



OMNIDOCTOR.RU