

**АДГЕЗИВНЫЙ КАПСУЛИТ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА**

Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии, г. Минск,  
Республика Беларусь

В статье представлен современный взгляд на этиологию и патогенез адгезивного капсулита плечевого сустава, изложены основные принципы консервативного и хирургического лечения. Идиопатический адгезивный капсулит плечевого сустава — это саморазрешающееся заболевание с постепенным улучшением симптомов, в ряде случаев приводящее к необходимости хирургического лечения. В настоящее время общепризнана роль как воспалительного, так и фибротизирующего процесса в патогенезе адгезивного капсулита, причем воспалительный процесс в конечном итоге приводит к фиброзным изменениям. Заболевание ассоциировано с сахарным диабетом, заболеваниями щитовидной железы, цереброваскулярными заболеваниями, ишемической болезнью сердца, аутоиммунными заболеваниями и контрактурой Дюпюитрена. В литературе нет единого мнения о виде лечения адгезивного капсулита: консервативном, оперативном или комбинированном. У ряда пациентов улучшение достигается самопроизвольно, рекомендуемые методы лечения варьируют от динамического наблюдения до инвазивной открытой капсулотомии. Универсального алгоритма лечения не существует, поэтому лечение должно быть индивидуальным. По общему мнению, консервативное лечение является первым методом выбора при адгезивном капсулите и включает в себя лечебную физкультуру в комбинации с физиотерапией, противовоспалительными препаратами, инъекцией кортикостероидов и гидродилатацией. Хирургическое лечение адгезивного капсулита показано пациентам с наличием стойкой симптоматики заболевания при неэффективности консервативного лечения. Оперативное лечение включает в себя манипуляцию (редрессацию) под наркозом и/или капсулотомию плечевого сустава (артроскопическую или открытую). Лечение адгезивного капсулита плечевого сустава остается не до конца решенной клинической проблемой. Существующие схемы лечения не являются универсальными и требуются дальнейшие исследования с целью разработки более эффективной стратегии лечения заболевания.

*Ключевые слова:* адгезивный капсулит, плечевой сустав, артрофиброз, плечелопаточный периартрит, капсулотомия

The article presents a current view of the etiology and pathogenesis of adhesive capsulitis of the shoulder joint and the basic principles of conservative and surgical treatment. Idiopathic adhesive shoulder capsulitis is a self-limiting disease with gradual improvement in symptoms, sometimes demanding surgical treatment. Currently, the role of both inflammatory and fibrotizing processes in the pathogenesis of adhesive capsulitis is generally recognized, when the inflammatory process ultimately leads to fibrotic changes. The disease is associated with diabetes mellitus, thyroid disease, cerebrovascular disease, coronary heart disease, autoimmune diseases, and Dupuytren's contracture. In the literature there is no consensus on the unified treatment modality for adhesive capsulitis: conservative, operative, or combined. In a number of patients, improvement is achieved spontaneously, the recommended methods of treatment range from follow-up to invasive open capsulotomy. There is no universal treatment algorithm, so treatment should be individualized. By all accounts, conservative treatment is the first treatment of choice for adhesive capsulitis and includes physical therapy in combination with physiotherapy, anti-inflammatory drugs, corticosteroid injection, and hydrodilatation. Surgical treatment of adhesive capsulitis is indicated for patients with persistent symptoms of the disease and ineffectiveness of conservative treatment. Surgical treatment includes manipulation under anesthesia and / or shoulder capsulotomy (arthroscopic or open). Treatment of adhesive shoulder capsulitis remains an unresolved clinical problem. The existing treatment regimens are not universal and further studies with long-term outcomes are needed to develop more effective treatment modality.

*Keywords:* adhesive shoulder capsulitis, shoulder joint, arthrofibrosis, humeroscapular periarthritis, capsulotomy

**Novosti Khirurgii. 2021 Aug-Sep; Vol 29 (4): 470-479**  
**Adhesive Capsulitis of the Shoulder Joint**  
**O. L. Eismont**

The articles published under CC BY NC-ND license

**Введение**

Адгезивный капсулит (АК) плечевого сустава (разновидность артрофиброза) представляет собой патологический процесс, связанный с образованием в плечелопаточном (плечевом) суставе избыточного объема рубцовой ткани, что приводит к ограничению подвижности в суставе, боли и нарушению функции, а сле-

довательно, к ухудшению качества жизни [1]. Первым, кто описал эту патологию в 1872 году, был Simon-Emmanuel Duplay, назвавший ее «плечелопаточным периартритом». В целом под термином «периартрит» подразумевался такой плечелопаточный болевой синдром, при котором, в отличие от остеоартрита, патологические рентгенологические изменения со стороны сустава отсутствовали. Позднее, в 1934 году,

Ernest Amory Codman ввел термин «замороженное плечо», чтобы подчеркнуть значительную потерю подвижности в плечевом суставе. При этом он писал, что данное состояние «трудно определить, трудно лечить и трудно объяснить с точки зрения патологии» [2, 3]. В новаторском гистологическом исследовании, опубликованном в 1945 году, Julius Salem Neviaseg ввел новое определение этого состояния — «адгезивный капсулит», в основе которого лежали воспалительные и фиброзные изменения в капсуле и прилегающих синовиальных сумках [4].

Выделяют первичный и вторичный АК. Первичный (или идиопатический) АК возникает самопроизвольно, то есть без какой-либо четко выраженной травмы, заболевания или иного провоцирующего фактора. Вторичный АК часто наблюдается после вывиха в суставе, околосуставного перелома плечевой кости или лопатки, другой тяжелой травмы плечевого сустава. Он также может возникнуть как тяжелое осложнение после открытой или артроскопической операции на плечевом суставе, включая восстановление ротаторной манжеты и артропластику [5].

Частота АК составляет приблизительно 3-5% от общей численности населения, достигая 20% у пациентов с сахарным диабетом [6, 7]. Идиопатический АК часто поражает доминирующую конечность, хотя о двустороннем процессе сообщается в 40-50% случаев диабета [8, 9]. Считается, что АК часто «самоизлечивается» в сроки от 1 до 3 лет, однако имеются свидетельства более длительного персистирования симптомов (до 20-50% пациентов) [10]. В таких случаях могут потребоваться не только консервативные лечебные мероприятия, но и хирургическое вмешательство для достижения приемлемых функциональных результатов.

### Диагностика

АК плечевого сустава является преимущественно клиническим диагнозом, основанным на сборе анамнеза заболевания и физикальном исследовании, и нередко является диагнозом исключения. Так, до установления диагноза АК должны быть исключены иные причины боли и тугоподвижности в плечевом суставе: патология ротаторной манжеты, омартроз, цервикальная радикулопатия, реже — септический артрит, некорректное положение металлофиксаторов или эндопротеза сустава, несращение переломов костей или застарелый неустраненный задний вывих плеча [11].

Клинические проявления заболевания начинаются с боли в плечевом суставе, за которой

следует постепенная потеря как активного, так и пассивного диапазона движений вследствие фиброза капсулы плечевого сустава [3]. Клинически ранее всего проявляется дефицит наружной ротации плечевой кости, а в последующем — потеря подвижности и в иных направлениях. Боль усиливается при крайних положениях руки при перерастяжении рубцово-измененной капсулы. Потеря пассивного диапазона движений предполагает в первую очередь контрактуру механического характера.

Визуализация необходима не столько для диагностики АК, сколько для исключения других причин боли и тугоподвижности сустава. Так, рентгенография может выявить вторичную остеопению при длительном АК. Магнитно-резонансная томография (МРТ) показывает утолщение капсульных и перикапсулярных тканей, а также уменьшение полости плечевого сустава [12, 13]. Ультрасонография позволяет диагностировать утолщение суставной капсулы и ограничение скольжения сухожилия надостной мышцы, кроме того, может определить жидкость в сухожильном влагалище длинной головки бицепса [14].

### Факторы риска

К факторам риска развития АК относится женский пол, возраст старше 40 лет, наличие травмы плечевого сустава в анамнезе, положительный анализ на HLA-B27 и длительная иммобилизация сустава. По некоторым данным, около 70% пациентов с АК составляют женщины [15], однако у мужчин это заболевание хуже поддается лечению [16]. Демографические исследования показали, что большинство пациентов с АК (84,4%) находятся в возрасте от 40 до 59 лет [3]. Также предполагается наличие генетической предрасположенности к АК на основании более высокой склонности к этому состоянию у пациентов с положительным семейным анамнезом либо с позитивным анализом на HLA-B27 [17].

АК ассоциирован с сахарным диабетом, заболеваниями щитовидной железы, цереброваскулярными заболеваниями, ишемической болезнью сердца, аутоиммунными заболеваниями и контрактурой Дюпюитрена [2, 18].

Пациенты с диабетом обоих типов имеют повышенный риск развития АК с распространенностью 10,3% при первом типе и 22,4% при втором [19]. Отмечено, что при сопутствующем сахарном диабете АК протекает с худшими функциональными исходами. У пациентов с гипертиреозом риск развития АК в 1,22 раза выше, чем в общей популяции [20]. Кроме того,

у пациентов, перенесших операцию по поводу субарахноидального кровоизлияния, риск развития АК составляет около 25% в течение первых 6 месяцев [21].

### Патогенез

Основываясь на клинических и артроскопических данных, R.J. Neviaser и T.J. Neviaser разделили течение АК на четыре стадии [22]. На первой стадии беспокоит боль в плечевом суставе, особенно по ночам, при сохранном объеме движений. Артроскопически обнаруживаются признаки синовита без наличия спаек. На второй стадии заболевания начинает прогрессировать потеря подвижности в суставе. При артроскопии также наблюдается синовит, а также уменьшение подмышечного заворота капсулы, что является ранним признаком формирования адгезий и контрактуры. Третья стадия характеризуется потерей подвижности во всех направлениях, а также болью в крайних точках возможного диапазона движения. При артроскопии выявляется уменьшение синовита, но прогрессирует спаечный процесс в капсуле сустава. Наконец, на четвертой стадии имеется максимально выраженная контрактура с минимальным болевым синдромом, так как синовит разрешается. При обеспечении контроля за болью постепенно начинается восстановление объема движений в суставе.

Гистологически стадия I характеризуется воспалительной инфильтрацией синовиальной оболочки, стадия II – синовиальной пролиферацией, а стадия III – развитием плотной коллагеновой ткани в капсуле, что соответствует теории о том, что воспаление приводит к реактивному фиброзу.

АК часто рассматривается как саморазрешающееся заболевание. Однако, как отмечалось ранее, примерно у 20-50% [10] пациентов стойко и длительно существующие симптомы могут приводить к необходимости хирургического лечения.

АК долгое время считался фиброзирующим поражением, сходным с болезнью Дюпюитрена, поскольку гистологически в основном обнаруживались фибробласты вместе с коллагеном I и III типа [23] с их последующей дифференцировкой в миофибробласты. Кроме этого, обнаруживалось снижение экспрессии матричных металлопротеиназ (ММП), таких как ММП-1 и ММП-2, а также повышение экспрессии тканевых ингибиторов металлопротеиназ (ТИМП), таких как ТИМП-1 и ТИМП-2 [6, 24]. Таким образом, АК возникает как следствие дисбаланса между деградацией ткани

внеклеточного матрикса, ее ремоделированием и регенерацией.

В настоящее время общепризнана роль как воспалительного, так и фиброзирующего процесса в патогенезе АК, причем воспалительный процесс в конечном итоге приводит к фиброзным изменениям. Это подтверждают исследования, демонстрирующие повышение содержания воспалительных цитокинов, включая интерлейкин (ИЛ) -1 $\alpha$ , ИЛ- $\beta$ , фактор некроза опухолей (ФНО)- $\alpha$ , циклооксигеназу (ЦОГ) -1 и ЦОГ-2 в тканях капсулы и слизистых сумок. В образцах, полученных из ротаторного интервала, содержатся воспалительные клетки, включая Т-клетки, В-клетки, макрофаги и тучные клетки [25]. Известно, что тучные клетки регулируют пролиферацию фибробластов *in vivo* и могут действовать в качестве посредника между воспалительным и последующим фиброзным процессами. Установлено, что при АК происходят процессы как неоангиогенеза, так и неoinнервации. Последняя может объяснить выраженность болевого синдрома при АК.

В капсуле сустава, синовиальной жидкости и сыворотке пациентов с АК также отмечено повышенное содержание межклеточных адгезионных молекул ICAM-1 (трансмембранный белок на эндотелиальных клетках и лейкоцитах). Представляет интерес, что уровень ICAM-1 также повышается при сахарном диабете. Это наблюдение в той или иной степени подтверждает потенциальную молекулярную связь между двумя состояниями [8, 26, 27].

### Лечение

Целью лечения АК является восстановление полного безболезненного диапазона движений в плечевом суставе. В связи с тем, что у ряда пациентов улучшение достигается самопроизвольно, рекомендуемые методы лечения варьируют от динамического наблюдения до инвазивной открытой капсулотомии. Универсального алгоритма лечения не существует, поэтому лечение должно быть индивидуальным. Однако в большинстве случаев начало лечения исключительно консервативное [28].

**Лечебная физкультура.** На ранних стадиях АК терапией первой линии является лечебная физкультура (ЛФК), которую желательнее комбинировать с другими методами лечения. Рекомендуется ранняя мобилизация плечевого сустава, однако степень ее «агрессивности» (т.е. «мягкая» ЛФК против «жесткой», превышающей болевой порог) и периодичность остаются дискуссионными [29, 30], а многие специалисты рекомендуют воздерживаться от

ЛФК до окончания первой стадии АК, после которой мобилизация сустава переносится легче [16], а самостоятельно выполняемые упражнения в амбулаторных (домашних) не менее эффективны, чем упражнения на растяжку под контролем инструктора-методиста [31]. ЛФК может сочетаться с электротерапией, в т.ч. чрескожной электрической нервной стимуляцией, лазеротерапией и гидротерапией. Более агрессивные методы лечения следует применять в рефрактерных случаях после 4 месяцев занятий адекватной ЛФК, так как у таких пациентов высок риск неэффективности консервативного лечения.

**Фармакотерапия.** Медикаментозная терапия при АК носит симптоматический характер и служит дополнением к ЛФК. Применяются нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), а также кортикостероиды (КС), которые могут вводиться или системно, или внутрисуставно. При АК в тканях капсулы плечевого сустава и околосуставных сумках повышена экспрессия как ЦОГ-1, так и ЦОГ-2, поэтому указанные противовоспалительные средства нацелены на синовит как источник боли [6, 32]. Контроль за болью является ключевым моментом, позволяющим пациентам переносить ЛФК.

Эффективность использования пероральных КС при лечении пациентов с АК оценивалась в четырех рандомизированных контролируемых исследованиях (РКИ) [33]. Назначение 10 мг преднизолона в день в течение 4 недель, а затем 5 мг в течение 2 недель не давало лучших результатов по сравнению с контрольной группой. При использовании более высокой дозы преднизолона, но в течение меньшего периода времени (30 мг преднизолона ежедневно в течение 3 недель против плацебо) были достигнуты лучшие показатели по снижению боли и объему движений через 3 недели по сравнению с контрольной группой, однако эти различия нивелировались через 6 недель. Более того, через 12 недель в группе плацебо результаты стали лучше, чем в группе преднизолона, что авторы связали с так называемым «ребаунд-эффектом» или «синдромом отмены», когда после внезапного прекращения приема лекарственных препаратов, назначенных с целью лечения тех или иных состояний, происходит резкое возвращение всех симптомов болезни и состояние пациента ухудшается.

**Внутрисуставное введение КС.** В ряде наблюдений отмечено более выраженное действие внутрисуставного введения КС в отношении темпов и степени снижения выраженности симптомов по сравнению с пероральным при-

емом [34] за счет торможения фибротизации и снижения числа миофибробластов [35]. Внутрисуставное введение метилпреднизолона быстрее уменьшало болевой синдром и увеличивало диапазон движений по сравнению с ЛФК, криотерапией и простым наблюдением [36], но через 6 месяцев различий между группами уже не было. В числе препаратов используются также триамцинолона ацетонид и бетаметазона дипропионат.

**Внутрисуставное введение КС.** В ряде наблюдений отмечено более выраженное действие внутрисуставного введения КС в отношении темпов и степени снижения выраженности симптомов по сравнению с пероральным приемом [34] за счет торможения фибротизации и снижения числа миофибробластов [35]. Внутрисуставное введение метилпреднизолона быстрее уменьшало болевой синдром и увеличивало диапазон движений по сравнению с ЛФК, криотерапией и простым наблюдением [36], но через 6 месяцев различий между группами уже не было. В числе препаратов используются также триамцинолона ацетонид и бетаметазона дипропионат.

**Внутрисуставное введение гиалуроната натрия.** Гиалуроновая кислота (ГК) в виде гиалуроната натрия (гиалуронат) представляет собой неразветвленный полисахарид, обладающий хондропротективными свойствами и оказывающий метаболическое воздействие на суставной хрящ, синовиальную ткань и синовиальную жидкость [37]. Имеются данные о сопоставимых результатах внутрисуставного введения ГК и КС при АК [18]. Кроме того, при помощи динамической МРТ с контрастным усилением было продемонстрировано, что инъекция ГК приводит к снижению коэффициента усиления (измерение выраженности синовита) в синовиальной оболочке при АК [38]. Систематический обзор J.D. Harris et al. [18] показал, что применение ГК при краткосрочном наблюдении приводило к увеличению объема движений в суставе, увеличению показателей шкалы Constant и уменьшению болевого синдрома и, что немаловажно, не вызывало осложнений. При внутрисуставном введении комбинации 20 мг ГК и 20 мг триамцинолона ацетонида на фоне занятий ЛФК отмечалось более выраженное уменьшение болевого синдрома и увеличение подвижности в плечевом суставе, чем у пациентов без введения ГК [39].

**Блокада надлопаточного нерва (БНЛН)** может выполняться для временного обезболивания с целью облегчения мобилизации сустава, так как надлопаточный нерв обеспечивает около 70% чувствительной иннервации плечевого

сустава [40]. БНЛН может рассматриваться в качестве подходящего терапевтического варианта для пациентов с АК, резистентным к внутрисуставным инъекциям КС [40]. Результаты БНЛН с использованием нейростимулятора лучше, чем при проведении ее по анатомическим ориентирам [41].

**Гидродилатация** — процедура, во время которой под местной анестезией и флюороскопическим контролем в полость плечевого сустава вводится жидкость и происходит растяжение сжатой капсулы с увеличением внутрисуставного объема [42]. В одном из исследований [43] после гидродилатации наблюдалось улучшение значений по шкалам Constant и ВАШ (но не по объему движений) по сравнению с группой пациентов, которым выполнялась манипуляция (редрессация) под наркозом (МПН) плюс внутрисуставное введение триамцинолона.

Из прочих нехирургических методов лечения используется криотерапия всего тела при температуре воздуха от  $-110^{\circ}\text{C}$  до  $-140^{\circ}\text{C}$  в течение 2-3 минут. Предполагается наличие противовоспалительного и обезболивающего действия процедуры на организм [28, 44].

### Хирургическое лечение

Хирургическое лечение АК обычно показано пациентам с наличием стойкой симптоматики заболевания при неэффективности консервативного лечения. Оперативное лечение включает в себя манипуляцию (редрессацию) под наркозом (МПН) и/или капсулотомию плечевого сустава (артроскопическую или открытую).

МПН представляет собой агрессивную контролируемую мобилизацию плечевого сустава с превышением нормального болевого порога, чтобы разорвать спайки и растянуть контрактированную капсулу сустава. МПН обычно рассматривается как безопасная процедура, однако есть сообщения о случаях гемартроза, разрывах капсулы, отслойке хрящевой губы, SLAP-повреждениях, вывихах плеча, переломах плеча и даже лопатки [2]. Эффективность МПН остается темой дискуссий. С. Melzer et al. [45] наблюдали, что у пациентов, получающих фармакотерапию и ЛФК, были достигнуты лучшие результаты, чем у пациентов после МПН, по оценке субъективных ощущений и объема движений. Было показано, что МПН менее эффективна у пациентов с диабетом [46].

**Артроскопическая капсулотомия.** Артроскопический капсулярный релиз (АКР) является достаточно эффективным и безопасным методом лечения при АК [47, 48]. АКР имеет

два ключевых преимущества: во-первых, во время диагностической артроскопии можно подтвердить диагноз и исключить иные причины боли и контрактуры в плечевом суставе, а во-вторых, по сравнению с МПН и гидродилатацией, метод обеспечивает прямую визуализацию контрагированной капсулы плечевого сустава, утолщенного ротаторного интервала и контрагированной капсулы для проведения адекватного релиза. Стандартным является передне-нижний артроскопический релиз, в то время как необходимость проведения заднего или расширенного релиза остается противоречивой [49].

В исследовании С.Д. Smith et al. [50] для достижения заметного уменьшения болевого синдрома (с 6 до 1 балла по ВАШ) требовалось в среднем 16 дней. Эффективность АКР ниже у женщин, пациентов старше 50 лет и при сахарном диабете 2 типа [51]. Частота рецидивов через год после АКР может достигать 11%.

Послеоперационный АК является грозным осложнением после артроскопических или открытых операций на плечевом суставе, в том числе после капсулотомии. Существует тонкий баланс между иммобилизацией — для заживления мягких тканей, костных структур, интеграции имплантов — и ранней мобилизацией — для предотвращения артрофиброза [52]. Важным аспектом профилактики АК после АКР является адекватное обезболивание в послеоперационном периоде, которое может быть достигнуто при использовании таких методов, как внутрисуставная анальгезия бупивакаином через катетер, пролонгированная эпидуральная анестезия или межлестничный блок.

**Открытая капсулотомия.** Открытая капсулотомия при рецидивирующем АК выполняется редко, поскольку, по сравнению с АКР, размер послеоперационных ран больше, а срок восстановления дольше. Открытая процедура является приемлемым вариантом только при неэффективности АКР.

Таким образом, хирургическое лечение АК в виде субакромиальной декомпрессии и редрессации не давало преимуществ перед нехирургическим лечением. Более того, при консервативном лечении наблюдалась более заметная динамика восстановления как в отношении уменьшения болевого синдрома, так и в плане объективного улучшения функции сустава [28].

### Заключение

У пациентов с адгезивным капсулитом плечевого сустава происходит почти полное

восстановление функции сустава и купирование болевого синдрома как после хирургического лечения, выполненного по соответствующим показаниям, так и после консервативной терапии.

Однако лечение адгезивного капсулита плечевого сустава остается не до конца решенной клинической проблемой. Существующие схемы лечения не являются универсально эффективными. Необходимы дальнейшие исследования с разработкой более эффективной стратегии лечения, которая также сможет помочь в лечении артрофиброза.

### Финансирование

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Республиканского научно-практического центра травматологии и ортопедии. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения автор не получал.

### Конфликт интересов

Автор заявляет, что конфликт интересов отсутствует.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Neviasser AS, Neviasser RJ. Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Sep;19(9):536-42. doi: 10.5435/00124635-201109000-00004
2. D'Orsi GM, Via AG, Frizziero A, Oliva F. Treatment of adhesive capsulitis: a review. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012 Sep 10;2(2):70-78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3666515/>
3. Khazzam M. Uncovering the Mystery of Idiopathic Adhesive Capsulitis Commentary on an article by Hyung Bin Park, MD, PhD, et al.: "Association Between High-Sensitivity C-Reactive Protein and Idiopathic Adhesive Capsulitis". *J Bone Joint Surg.* 2020;102(9):e40. doi:10.2106/JBJS.20.00170
4. Neviasser JS. Adhesive capsulitis of the shoulder: a study of the pathological findings in peri-arthritis of the shoulder. *J Bone Joint Surg.* 1945;27(2):211-22.
5. Bailie DS, Llinas PJ, Ellenbecker TS. Cementless humeral resurfacing arthroplasty in active patients less than fifty-five years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Jan;90(1):110-17. doi: 10.2106/JBJS.F.01552
6. Jump CM, Duke K, Malik RA, Charalambous CP. Frozen Shoulder: A Systematic Review of Cellular, Molecular, and Metabolic Findings. *JBJS Rev.* 2021 Jan 26;9(1):e19.00153. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00153
7. Tucker A, Hiscox C, Bicknel RT. A randomized controlled trial comparing arthrographic joint injection with and without steroids for the treatment of adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(5):e148-e49. doi: 10.1016/j.jse.2016.12.009
8. Park HB, Gwark JY, Jung J, Jeong ST. Association Between High-Sensitivity C-Reactive Protein and Idiopathic Adhesive Capsulitis. *J Bone Joint Surg Am.*

- 2020 May 6;102(9):761-68. doi: 10.2106/JBJS.19.00759
9. Park HB, Gwark JY, Jung J. What Serum Lipid Abnormalities Are Associated with Adhesive Capsulitis Accompanied by Diabetes? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2231-37. doi: 10.1097/CORR.0000000000000443
10. Yip M, Francis AM, Roberts T, Rokito A, Zuckerman JD, Virk MS. Treatment of Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev.* 2018 Jun;6(6):e5. doi: 10.2106/JBJS.RVW.17.00165
11. Dang V, Beardsley E. Nonclassic etiologies of Shoulder impingement syndrome. *J Bone Joint Surg.* 2020;8(2):e0037. doi:10.2106/JBJS.JOPA.19.00037
12. Barreto RPG, Braman JP, Ludewig PM, Ribeiro LP, Camargo PR. Bilateral magnetic resonance imaging findings in individuals with unilateral shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Sep;28(9):1699-06. doi: 10.1016/j.jse.2019.04.001
13. Sasanuma H, Sugimoto H, Fujita A, Kanaya Y, Iijima Y, Saito T, Takeshita K. Characteristics of dynamic magnetic resonance imaging of idiopathic severe frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Feb;26(2):e52-e57. doi: 10.1016/j.jse.2016.06.003
14. Kim K, Hwang HJ, Kim SG, Lee JH, Jeong WK. Can Shoulder Muscle Activity Be Evaluated With Ultrasound Shear Wave Elastography? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Jun;476(6):1276-83. doi: 10.1097/01.blo.0000533628.06091.0a
15. Sheridan MA, Hannafin JA. Upper extremity: emphasis on frozen shoulder. *Orthop Clin North Am.* 2006 Oct;37(4):531-39. doi: 10.1016/j.ocl.2006.09.009
16. Griggs SM, Ahn A, Green A. Idiopathic adhesive capsulitis. A prospective functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2000 Oct;82(10):1398-407. <https://doi.org/10.2106/00004623-200010000-00005>
17. Prodromidis AD, Charalambous CP. Is there a genetic predisposition to frozen shoulder? A systematic review and meta-analysis. *JBJS Rev.* 2016 Feb 23;4(2):01874474-201602000-00004. doi: 10.2106/JBJS.RVW.O.00007
18. Harris JD, Griesser MJ, Copelan A, Jones GL. Treatment of adhesive capsulitis with intra-articular hyaluronate: A systematic review. *Int J Shoulder Surg.* 2011 Apr;5(2):31-37. doi: 10.4103/0973-6042.83194
19. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS, Riiñnema T. Shoulder capsulitis in type I and II diabetic patients: association with diabetic complications and related diseases. *Ann Rheum Dis.* 1996 Dec;55(12):907-14. doi: 10.1136/ard.55.12.907
20. Huang SW, Lin JW, Wang WT, Wu CW, Liou TH, Lin HW. Hyperthyroidism is a risk factor for developing adhesive capsulitis of the shoulder: a nationwide longitudinal population-based study. *Sci Rep.* 2014 Feb 25;4:4183. doi: 10.1038/srep04183
21. Bruckner FE, Nye CJ. A prospective study of adhesive capsulitis of the shoulder ("frozen shoulder") in a high risk population. *Q J Med.* 1981 Spring;50(198):191-204. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.qjmed.a067680>
22. Neviasser RJ, Neviasser TJ. The frozen shoulder. Diagnosis and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Oct;(223):59-64. <https://doi.org/10.1097/00003086-198710000-00008>
23. Bunker TD, Anthony PP. The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br.* 1995 Sep;77(5):677-83. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.77b5.7559688>

24. Lubis AM, Lubis VK. Matrix metalloproteinase, tissue inhibitor of metalloproteinase and transforming growth factor-beta 1 in frozen shoulder, and their changes as response to intensive stretching and supervised neglect exercise. *J Orthop Sci.* 2013 Jul;18(4):519-27. doi: 10.1007/s00776-013-0387-0
25. Ibrahim IO, Nazarian A, Rodriguez EK. Clinical management of arthrofibrosis: state of the art and therapeutic outlook. *JBJS Rev.* 2020 Jul;8(7):e1900223. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00223
26. Park HB, Gwark JY, Jung J. What Serum Lipid Abnormalities Are Associated with Adhesive Capsulitis Accompanied by Diabetes? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2231-37. doi: 10.1097/CORR.0000000000000443
27. Kim YS, Kim JM, Lee YG, Hong OK, Kwon HS, Ji JH. Intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1, CD54) is increased in adhesive capsulitis. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Feb 20;95(4):e181-88. doi: 10.2106/JBJS.K.00525
28. Russell S, Jariwala A, Conlon R, Selfe J, Richards J, Walton M. A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Apr;23(4):500-7. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.026
29. Diercks RL, Stevens M. Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004 Sep-Oct;13(5):499-502. doi: 10.1016/j.jse.2004.03.002
30. Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vliet Vlieland TP. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2006 Mar;86(3):355-68. doi: 10.1093/PTJ/86.3.355
31. Tanaka K, Saura R, Takahashi N, Hiura Y, Hashimoto R. Joint mobilization versus self-exercises for limited glenohumeral joint mobility: randomized controlled study of management of rehabilitation. *Clin Rheumatol.* 2010 Dec;29(12):1439-44. doi: 10.1007/s10067-010-1525-0
32. Mohamadi A, Chan JJ, Claessen FM, Ring D, Chen NC. Corticosteroid Injections Give Small and Transient Pain Relief in Rotator Cuff Tendinosis: A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Jan;475(1):232-43. doi: 10.1007/s11999-016-5002-1
33. Buchbinder R, Hoving JL, Green S, Hall S, Forbes A, Nash P. Short course prednisolone for adhesive capsulitis (frozen shoulder or stiff painful shoulder): a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2004 Nov;63(11):1460-69. doi: 10.1136/ard.2003.018218
34. Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, Seil R, Kohn D, Pape D. Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Mar;19(2):172-79. doi: 10.1016/j.jse.2009.06.013
35. Hettrich CM, DiCarlo EF, Faryniarz D, Vadasdi KB, Williams R, Hannafin JA. The effect of myofibroblasts and corticosteroid injections in adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Aug;25(8):1274-79. doi: 10.1016/j.jse.2016.01.012
36. Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, Dutton J, Roberts S. Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann Rheum Dis.* 1984 Jun;43(3):353-60. doi: 10.1136/ard.43.3.353
37. Iwata H. Pharmacologic and clinical aspects of intraarticular injection of hyaluronate. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Apr;(289):285-91. https://doi.org/10.1097/00003086-199304000-00042
38. Tamai K, Mashitori H, Ohno W, Hamada J, Sakai H, Saotome K. Synovial response to intraarticular injections of hyaluronate in frozen shoulder: a quantitative assessment with dynamic magnetic resonance imaging. *J Orthop Sci.* 2004;9(3):230-34. doi: 10.1007/s00776-004-0766-7
39. Rovetta G, Monteforte P. Intraarticular injection of sodium hyaluronate plus steroid versus steroid in adhesive capsulitis of the shoulder. *Int J Tissue React.* 1998;20(4):125-30.
40. Ozkan K, Ozcekcic AN, Sarar S, Cift H, Ozkan FU, Unay K. Suprascapular nerve block for the treatment of frozen shoulder. *Saudi J Anaesth.* 2012 Jan;6(1):52-55. doi: 10.4103/1658-354X.93061
41. Karata GK, Meray J. Suprascapular nerve block for pain relief in adhesive capsulitis: comparison of 2 different techniques. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 May;83(5):593-97. doi: 10.1053/apmr.2002.32472
42. Gallacher S, Beazley JC, Evans J, Anaspure R, Silver D, Redfern A, Thomas W, Kitson J, Smith C. A randomized controlled trial of arthroscopic capsular release versus hydrodilatation in the treatment of primary frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Aug;27(8):1401-06. doi: 10.1016/j.jse.2018.04.002
43. Quraishi NA, Johnston P, Bayer J, Crowe M, Chakrabarti AJ. Thawing the frozen shoulder. A randomised trial comparing manipulation under anaesthesia with hydrodilatation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Sep;89(9):1197-200. doi: 10.1302/0301-620X.89B9.18863
44. Ma SY, Je HD, Jeong JH, Kim HY, Kim HD. Effects of whole-body cryotherapy in the management of adhesive capsulitis of the shoulder. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 Jan;94(1):9-16. doi: 10.1016/j.apmr.2012.07.013
45. Melzer C, Wallny T, Wirth CJ, Hoffmann S. Frozen shoulder--treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1995;114(2):87-91. doi: 10.1007/BF00422832
46. Karas V, Riboh JC, Garrigues GE. Arthroscopic Management of the Stiff Shoulder. *JBJS Rev.* 2016 Apr 5;4(4):e21-27. doi: 10.2106/JBJS.RVW.O.00047
47. Kim YS, Lee HJ. Essential Surgical Technique for Arthroscopic Capsular Release in the Treatment of Shoulder Stiffness. *JBJS Essent Surg Tech.* 2015 Jul 22;5(3):e14. doi: 10.2106/JBJS.ST.N.00102. eCollection 2015 Sep 23.
48. Snow M, Boutros I, Funk L. Posterior arthroscopic capsular release in frozen shoulder. *Arthroscopy.* 2009 Jan;25(1):19-23. doi: 10.1016/j.arthro.2008.08.006
49. Smith CD, Hamer P, Bunker TD. Arthroscopic capsular release for idiopathic frozen shoulder with intra-articular injection and a controlled manipulation. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014 Jan;96(1):55-60. doi: 10.1308/003588414X13824511650452
50. Mubark IM, Ragab AH, Nagi AA, Motawea BA. Evaluation of the results of management of frozen shoulder using the arthroscopic capsular release. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2015 Jan-Feb;17(1):21-28. doi: 10.5604/15093492.1143530
51. Barnes CP, Lam PH, Murrell GA. Short-term outcomes after arthroscopic capsular release for

adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Sep;25(9):e256-64. doi: 10.1016/j.jse.2015.12.025

52. Ibrahim IO, Nazarian A, Rodriguez EK. Clinical Management of Arthrofibrosis: State of the Art and Therapeutic Outlook. *JBJS Rev.* 2020 Jul;8(7):e1900223. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00223

### REFERENCES

1. Neviaser AS, Neviaser RJ. Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg.* 2011 Sep;19(9):536-42. doi: 10.5435/00124635-201109000-00004

2. D'Orsi GM, Via AG, Frizziero A, Oliva F. Treatment of adhesive capsulitis: a review. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2012 Sep 10;2(2):70-78. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3666515/>

3. Khazzam M. Uncovering the Mystery of Idiopathic Adhesive Capsulitis Commentary on an article by Hyung Bin Park, MD, PhD, et al.: "Association Between High-Sensitivity C-Reactive Protein and Idiopathic Adhesive Capsulitis". *J Bone Joint Surg.* 2020;102(9):e40. doi:10.2106/JBJS.20.00170

4. Neviaser JS. Adhesive capsulitis of the shoulder: a study of the pathological findings in periartthritis of the shoulder. *J Bone Joint Surg.* 1945;27(2):211-22.

5. Bailie DS, Llinas PJ, Ellenbecker TS. Cementless humeral resurfacing arthroplasty in active patients less than fifty-five years of age. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Jan;90(1):110-17. doi: 10.2106/JBJS.F.01552

6. Jump CM, Duke K, Malik RA, Charalambous CP. Frozen Shoulder: A Systematic Review of Cellular, Molecular, and Metabolic Findings. *JBJS Rev.* 2021 Jan 26;9(1):e19.00153. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00153

7. Tucker A, Hiscox C, Bicknel RT. A randomized controlled trial comparing arthrographic joint injection with and without steroids for the treatment of adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(5):e148-e49. doi: 10.1016/j.jse.2016.12.009

8. Park HB, Gwark JY, Jung J, Jeong ST. Association Between High-Sensitivity C-Reactive Protein and Idiopathic Adhesive Capsulitis. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 May 6;102(9):761-68. doi: 10.2106/JBJS.19.00759

9. Park HB, Gwark JY, Jung J. What Serum Lipid Abnormalities Are Associated with Adhesive Capsulitis Accompanied by Diabetes? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2231-37. doi: 10.1097/CORR.0000000000000443

10. Yip M, Francis AM, Roberts T, Rokito A, Zuckerman JD, Virk MS. Treatment of Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev.* 2018 Jun;6(6):e5. doi: 10.2106/JBJS.RVW.17.00165

11. Dang V, Beardsley E. Nonclassic etiologies of Shoulder impingement syndrome. *J Bone Joint Surg.* 2020;8(2):e0037. doi:10.2106/JBJS.JOPA.19.00037

12. Barreto RPG, Braman JP, Ludewig PM, Ribeiro LP, Camargo PR. Bilateral magnetic resonance imaging findings in individuals with unilateral shoulder pain. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Sep;28(9):1699-06. doi: 10.1016/j.jse.2019.04.001

13. Sasanuma H, Sugimoto H, Fujita A, Kanaya Y, Iijima Y, Saito T, Takeshita K. Characteristics of dynamic magnetic resonance imaging of idiopathic severe frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Feb;26(2):e52-e57. doi: 10.1016/j.jse.2016.06.003

14. Kim K, Hwang HJ, Kim SG, Lee JH, Jeong WK. Can Shoulder Muscle Activity Be Evaluated With Ultrasound Shear Wave Elastography? *Clin Orthop*

*Relat Res.* 2018 Jun;476(6):1276-83. doi: 10.1097/01.blo.0000533628.06091.0a

15. Sheridan MA, Hannafin JA. Upper extremity: emphasis on frozen shoulder. *Orthop Clin North Am.* 2006 Oct;37(4):531-39. doi: 10.1016/j.ocl.2006.09.009

16. Griggs SM, Ahn A, Green A. Idiopathic adhesive capsulitis. A prospective functional outcome study of nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2000 Oct;82(10):1398-407. <https://doi.org/10.2106/00004623-200010000-00005>

17. Prodromidis AD, Charalambous CP. Is there a genetic predisposition to frozen shoulder? A systematic review and meta-analysis. *JBJS Rev.* 2016 Feb 23;4(2):01874474-201602000-00004. doi: 10.2106/JBJS.RVW.O.00007

18. Harris JD, Griesser MJ, Copelan A, Jones GL. Treatment of adhesive capsulitis with intra-articular hyaluronate: A systematic review. *Int J Shoulder Surg.* 2011 Apr;5(2):31-37. doi: 10.4103/0973-6042.83194

19. Arkkila PE, Kantola IM, Viikari JS, Rönkämaa T. Shoulder capsulitis in type I and II diabetic patients: association with diabetic complications and related diseases. *Ann Rheum Dis.* 1996 Dec;55(12):907-14. doi: 10.1136/ard.55.12.907

20. Huang SW, Lin JW, Wang WT, Wu CW, Liou TH, Lin HW. Hyperthyroidism is a risk factor for developing adhesive capsulitis of the shoulder: a nationwide longitudinal population-based study. *Sci Rep.* 2014 Feb 25;4:4183. doi: 10.1038/srep04183

21. Bruckner FE, Nye CJ. A prospective study of adhesive capsulitis of the shoulder ("frozen shoulder") in a high risk population. *Q J Med.* 1981 Spring;50(198):191-204. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.qjmed.a067680>

22. Neviaser RJ, Neviaser TJ. The frozen shoulder. Diagnosis and management. *Clin Orthop Relat Res.* 1987 Oct;(223):59-64. <https://doi.org/10.1097/00003086-198710000-00008>

23. Bunker TD, Anthony PP. The pathology of frozen shoulder. A Dupuytren-like disease. *J Bone Joint Surg Br.* 1995 Sep;77(5):677-83. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.77b5.7559688>

24. Lubis AM, Lubis VK. Matrix metalloproteinase, tissue inhibitor of metalloproteinase and transforming growth factor-beta 1 in frozen shoulder, and their changes as response to intensive stretching and supervised neglect exercise. *J Orthop Sci.* 2013 Jul;18(4):519-27. doi: 10.1007/s00776-013-0387-0

25. Ibrahim IO, Nazarian A, Rodriguez EK. Clinical management of arthrofibrosis: state of the art and therapeutic outlook. *JBJS Rev.* 2020 Jul;8(7):e1900223. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00223

26. Park HB, Gwark JY, Jung J. What Serum Lipid Abnormalities Are Associated with Adhesive Capsulitis Accompanied by Diabetes? *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Nov;476(11):2231-37. doi: 10.1097/CORR.0000000000000443

27. Kim YS, Kim JM, Lee YG, Hong OK, Kwon HS, Ji JH. Intercellular adhesion molecule-1 (ICAM-1, CD54) is increased in adhesive capsulitis. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 Feb 20;95(4):e181-88. doi: 10.2106/JBJS.K.00525

28. Russell S, Jariwala A, Conlon R, Selve J, Richards J, Walton M. A blinded, randomized, controlled trial assessing conservative management strategies for frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Apr;23(4):500-7. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.026

29. Diercks RL, Stevens M. Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised

- neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004 Sep-Oct;13(5):499-502. doi: 10.1016/j.jse.2004.03.002
30. Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, le Cessie S, Vliet Vlieland TP. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2006 Mar;86(3):355-68. doi: 10.1093/PTJ/86.3.355
31. Tanaka K, Saura R, Takahashi N, Hiura Y, Hashimoto R. Joint mobilization versus self-exercises for limited glenohumeral joint mobility: randomized controlled study of management of rehabilitation. *Clin Rheumatol.* 2010 Dec;29(12):1439-44. doi: 10.1007/s10067-010-1525-0
32. Mohamadi A, Chan JJ, Claessen FM, Ring D, Chen NC. Corticosteroid Injections Give Small and Transient Pain Relief in Rotator Cuff Tendinosis: A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2017 Jan;475(1):232-43. doi: 10.1007/s11999-016-5002-1
33. Buchbinder R, Hoving JL, Green S, Hall S, Forbes A, Nash P. Short course prednisolone for adhesive capsulitis (frozen shoulder or stiff painful shoulder): a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2004 Nov;63(11):1460-69. doi: 10.1136/ard.2003.018218
34. Lorbach O, Anagnostakos K, Scherf C, Seil R, Kohn D, Pape D. Nonoperative management of adhesive capsulitis of the shoulder: oral cortisone application versus intra-articular cortisone injections. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010 Mar;19(2):172-79. doi: 10.1016/j.jse.2009.06.013
35. Hettrich CM, DiCarlo EF, Faryniarz D, Vadasdi KB, Williams R, Hannafin JA. The effect of myofibroblasts and corticosteroid injections in adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Aug;25(8):1274-79. doi: 10.1016/j.jse.2016.01.012
36. Bulgen DY, Binder AI, Hazleman BL, Dutton J, Roberts S. Frozen shoulder: prospective clinical study with an evaluation of three treatment regimens. *Ann Rheum Dis.* 1984 Jun;43(3):353-60. doi: 10.1136/ard.43.3.353
37. Iwata H. Pharmacologic and clinical aspects of intraarticular injection of hyaluronate. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Apr;(289):285-91. <https://doi.org/10.1097/00003086-199304000-00042>
38. Tamai K, Mashitori H, Ohno W, Hamada J, Sakai H, Saotome K. Synovial response to intraarticular injections of hyaluronate in frozen shoulder: a quantitative assessment with dynamic magnetic resonance imaging. *J Orthop Sci.* 2004;9(3):230-34. doi: 10.1007/s00776-004-0766-7
39. Rovetta G, Monteforte P. Intraarticular injection of sodium hyaluronate plus steroid versus steroid in adhesive capsulitis of the shoulder. *Int J Tissue React.* 1998;20(4):125-30.
40. Ozkan K, Ozcekcik AN, Sarar S, Cift H, Ozkan FU, Unay K. Suprascapular nerve block for the treatment of frozen shoulder. *Saudi J Anaesth.* 2012 Jan;6(1):52-55. doi: 10.4103/1658-354X.93061
41. Karata GK, Meray J. Suprascapular nerve block for pain relief in adhesive capsulitis: comparison of 2 different techniques. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 May;83(5):593-97. doi: 10.1053/apmr.2002.32472
42. Gallacher S, Beazley JC, Evans J, Anaspure R, Silver D, Redfern A, Thomas W, Kitson J, Smith C. A randomized controlled trial of arthroscopic capsular release versus hydrodilatation in the treatment of primary frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Aug;27(8):1401-06. doi: 10.1016/j.jse.2018.04.002
43. Quraishi NA, Johnston P, Bayer J, Crowe M, Chakrabarti AJ. Thawing the frozen shoulder. A randomised trial comparing manipulation under anaesthesia with hydrodilatation. *J Bone Joint Surg Br.* 2007 Sep;89(9):1197-200. doi: 10.1302/0301-620X.89B9.18863
44. Ma SY, Je HD, Jeong JH, Kim HY, Kim HD. Effects of whole-body cryotherapy in the management of adhesive capsulitis of the shoulder. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013 Jan;94(1):9-16. doi: 10.1016/j.apmr.2012.07.013
45. Melzer C, Wallny T, Wirth CJ, Hoffmann S. Frozen shoulder--treatment and results. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1995;114(2):87-91. doi: 10.1007/BF00422832
46. Karas V, Riboh JC, Garrigues GE. Arthroscopic Management of the Stiff Shoulder. *JBJS Rev.* 2016 Apr 5;4(4):e21-27. doi: 10.2106/JBJS.RVW.O.00047
47. Kim YS, Lee HJ. Essential Surgical Technique for Arthroscopic Capsular Release in the Treatment of Shoulder Stiffness. *JBJS Essent Surg Tech.* 2015 Jul 22;5(3):e14. doi: 10.2106/JBJS.ST.N.00102. eCollection 2015 Sep 23.
48. Snow M, Boutros I, Funk L. Posterior arthroscopic capsular release in frozen shoulder. *Arthroscopy.* 2009 Jan;25(1):19-23. doi: 10.1016/j.arthro.2008.08.006
49. Smith CD, Hamer P, Bunker TD. Arthroscopic capsular release for idiopathic frozen shoulder with intra-articular injection and a controlled manipulation. *Ann R Coll Surg Engl.* 2014 Jan;96(1):55-60. doi: 10.1308/003588414X13824511650452
50. Mubark IM, Ragab AH, Nagi AA, Motawea BA. Evaluation of the results of management of frozen shoulder using the arthroscopic capsular release. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2015 Jan-Feb;17(1):21-28. doi: 10.5604/15093492.1143530
51. Barnes CP, Lam PH, Murrell GA. Short-term outcomes after arthroscopic capsular release for adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Sep;25(9):e256-64. doi: 10.1016/j.jse.2015.12.025
52. Ibrahim IO, Nazarian A, Rodriguez EK. Clinical Management of Arthrofibrosis: State of the Art and Therapeutic Outlook. *JBJS Rev.* 2020 Jul;8(7):e1900223. doi: 10.2106/JBJS.RVW.19.00223

**Адрес для корреспонденции**

220024, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Лейтенанта  
Кижеватова, д. 60, корп. 4,  
Республиканский научно-практический  
центр травматологии и ортопедии,  
тел. моб.: +375 29 6787904,  
e-mail: oleismont@tut.by,  
Эйсмонт Олег Леонидович

**Address for correspondence**

220024, Republic of Belarus,  
Minsk, Leytenant Kizhevato  
v Str., 60-4,  
the Republican Scientific and Practical  
Centre for Traumatology and Orthopedics,  
tel. mobile+375 29 6787904,  
e-mail: oleismont@tut.by,  
Eismont Oleg L.

**Сведения об авторах**

Эйсмонт Олег Леонидович, д.м.н., доцент, заместитель директора по научной работе Республиканского научно-практического центра травматологии и ортопедии, г. Минск, Республика Беларусь.  
<http://orcid.org/0000-0002-1002-4132>

**Информация о статье**

*Поступила 22 декабря 2020 г.  
Принята в печать 19 июля 2021 г.  
Доступна на сайте 1 сентября 2021 г.*

**Information about the authors**

Eismont Oleg L., MD, Associate Professor, Deputy Director for Research, the Republican Scientific and Practical Centre for Traumatology and Orthopedics, Minsk, the Republic of Belarus.  
<http://orcid.org/0000-0002-1002-4132>

**Article history**

*Arrived: 22 December 2020  
Accepted for publication: 19 July 2021  
Available online: 1 September 2021*

---