

<https://doi.org/10.38181/2223-2427-2022-1-14-21>

УДК 617.3

© Данилов М.А., Ершов Д.С., Лядова М.В., Бадриев Д.А., Ершов Н.С., 2022

ЛЕЧЕНИЕ ПРОСТОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

ДАНИЛОВ М.А., ЕРШОВ Д.С., ЛЯДОВА М.В., БАДРИЕВ Д.А., ЕРШОВ Н.С.

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (РНИМУ им. Н.И. Пирогова), ул. Островитянова, д.1, 117997, Москва, Российская Федерация

Реферат:

Простая хроническая нестабильность локтевого сустава является одной из актуальных проблем в современной травматологии в связи с тем, что стандартная тактика ведения пациентов с травматическими повреждениями локтевого сустава вследствие вывиха, сводящаяся к его устранению, иммобилизации верхней конечности и последующей разработке движений в суставе, чаще всего не учитывает повреждение конкретных мягкотканых структур. При несвоевременном обращении за квалифицированной помощью, при поздних или неудачных попытках устранения вывиха костей предплечья, реже при хронической травматизации связочного аппарата локтевого сустава во время занятия некоторыми видами может сформироваться одно из главных неприятнейших осложнений, а именно, хроническая нестабильность. В данной статье рассмотрены основные виды хронической нестабильности локтевого сустава, проанализированы подходы к ведению пациентов с простой хронической нестабильностью. Несмотря на не очень большую встречаемость данной патологии, эффективность современных вариантов хирургического лечения, направленных на реконструкцию связочного аппарата локтевого сустава, процент неудовлетворительных результатов лечения простой хронической рецидивирующей и постоянной нестабильности локтевого сустава остается высоким.

Ключевые слова: хроническая нестабильность, локтевой сустав, медиальная коллатеральная связка, латеральная коллатеральная связка.

TREATMENT OF SIMPLE CHRONIC INSTABILITY OF THE ELBOW JOINT

DANILOV M.A., ERSHOV D.S., LIADOVA M.V., BADRIEV D.A., ERSHOV N.S.

Pirogov Russian National Research Medical University; Ostrovitianov str. 1, 117997, Moscow, Russia

Abstract:

Simple chronic instability of the elbow joint is one of the urgent problems in modern traumatology due to the fact that the standard tactics of managing patients with traumatic injuries of the elbow joint due to dislocation, which amounts to its elimination, immobilization of the upper limb and subsequent development of movements in the joint, most often does not take into account damage to specific soft tissue structures. With untimely treatment for qualified help, with late or unsuccessful attempts to eliminate dislocation of the bones of the forearm, less often with chronic traumatization of the ligamentous apparatus of the elbow joint during some types of occupation, one of the most unpleasant complications may form, namely, chronic instability. This article discusses the main types of chronic instability of the elbow joint, analyzes approaches to the management of patients with simple chronic instability. Despite the not very high occurrence of this pathology, the effectiveness of modern surgical treatment options aimed at reconstruction of the ligamentous apparatus of the elbow joint, the percentage of unsatisfactory results of treatment of simple chronic recurrent and persistent instability of the elbow joint remains high.

Keywords: chronic instability, elbow joint, medial collateral ligament, lateral collateral ligament.

Введение

Локтевой сустав относится к одной из наиболее стабильных структур скелета, принимающих участие во многих функциях верхней конечности [1,2]. Конгруэнтность сочленения обеспечивается костными структурами (в первую очередь локтевым и венечным отростками), медиальной коллатеральной связкой и ла-

теральным коллатеральным связочным комплексом, капсулой сустава и мышечно-сухожильными компонентами [3–5]. Несмотря на то, что свежие травматические вывихи костей предплечья в 90% случаев лечатся консервативно, зачастую после вывиха предплечья может сформироваться хроническая нестабильность локтевого сустава [6], которая является одним из основных ослож-

нений при данном виде травмы и по сей день остается предметом многочисленных дискуссий, оказывая существенное влияние на тактику лечения. Более того, при наличии длительно существующей хронической нестабильности могут присоединяться другие осложнения, например, клинически значимый остеоартроз локтевого сустава [7].

Согласно исторически сложившейся терминологии, простые вывихи представляют собой вывихи с повреждениями мягких тканей, окружающих локтевой сустав, и без повреждения костных структур, вывихи с повреждением крупных костных фрагментов принято называть сложными [8]. Однако часть авторов в наше время предлагают рассматривать некоторые модели вывихов костей предплечья с массивными повреждениями капсульно-связочного аппарата как сложные вывихи [9], чем подчеркивают тяжесть таких травм и проблематичность их лечения, особенно в случае возникновения нестабильности. Аналогично вывихам нестабильность разделяют на простую и сложную.

Точного и лаконичного описания термина нестабильность локтевого сустава в доступной литературе нет. Под нестабильностью локтевого сустава в основном подразумевают патологическое состояние, при котором во время движений в локтевом суставе у пациента появляется болевой синдром или возникает страх и ощущение предстоящего вывиха или подвывиха костей предплечья.

Еще в конце XX века Morrey, Ring, Jupiter классифицировали нестабильность локтевого сустава как острую и хроническую [10,11].

Формирование хронической нестабильности локтевого сустава может являться следствием неправильного лечения свежего вывиха, несвоевременного оказания квалифицированной медицинской помощи по причине позднего обращения [12], когда время для консервативного лечения упущено, анатомия сустава может быть восстановлена только при оперативном лечении, а устранить вывих закрыто не представляется возможным. Также в ряде случаев причиной хронической нестабильности локтевого сустава может стать травматизация связочного аппарата и капсулы сустава при занятиях профессиональной спортивной деятельностью [13,14].

Частота регистрации хронической нестабильности локтевого сустава составляет 1,26 на 100000 человек [15], при том, что количество простых травматических вывихов костей предплечья достигает отметки 6,1 случаев на 100000 человек в год [16–18], а общее число всех простых

вывихов и повреждений капсульно-связочного составляет 11,6-14,1% [19]. Хроническая нестабильность локтевого сустава встречается с частотой до 20%, занимает второе место по этому показателю среди крупных суставов, при этом неудовлетворительные результаты лечения составляют 37% [20], что можно считать достаточно высоким показателем.

Цель работы: Анализ литературных данных, посвященных вопросам классификации и лечения простой хронической нестабильности локтевого сустава.

Типы хронической нестабильности

Современные классификации вывихов и нестабильности локтевого сустава не так просты, они учитывают слишком много параметров [21]. Первые попытки классифицировать данную патологию были предприняты еще до изобретения рентгена. Самым простым вариантом как-то классифицировать хроническую нестабильность локтевого сустава послужило направление возможного рецидива вывиха или направление нагрузки на предплечье.

Заднелатеральная ротационная – наиболее частая форма хронической нестабильности локтевого сустава. Развивается при смещении головки лучевой кости при наружном вращении предплечья вследствие комбинированного воздействия осевой и вальгусной нагрузки при простых падениях на вытянутую руку или высокоэнергетических повреждениях силой, приложенной к разогнутому локтевому суставу с предплечьем в супинации [22].

Вальгусная (медиальная, внутренняя) нестабильность. Обусловлена повреждением медиальной коллатеральной связки локтевого сустава. Характеризуется излишней боковой подвижностью предплечья (кнаружи) от плечевой кости [14]. Среди спортсменов такая патология часто встречается у гимнастов, спортсменов-метателей копья, бейсболистов (бросающие спортсмены) и борцов. В зарубежной литературе данный вид нестабильности именуется «синдромом перегрузки вальгусного разгибания» [23]. Вальгусные напряжения на медиальной стороне обычно сопровождаются перегрузкой в латеральном отделе локтя, что является причиной развития аномально высоких сил сжатия в плечелучевом сочленении. Некоторые авторы полагают, что силы, приводящие к вальгусной деформации и осевому сжатию на разогнутом локтевом суставе могут способствовать последовательному разрушению стабилизирующих структур от медиального к латеральному отделу (механизм обратный стандартному циклу Ногги [24]), тем

самым приводя к развитию хронической вальгусной нестабильности [25,26].

Варусная (латеральная, наружная) нестабильность. Характеризуется излишней боковой подвижностью предплечья (кнутри) от плечевой кости вследствие травматического повреждения боковой коллатеральной связки локтевого сустава [27].

В 1957 г. Gui не только представил классификацию вывихов в соответствии с направлением вывиха предплечья, но и подчеркнул, что вывихи, связанные с переломом (венечного отростка, медиального надмыщелка, головки лучевой кости), имеют особое значение, заметно худший прогноз и, вероятно, требуют другой тактики лечения. Это предположение, лежащее в основе современной концепции лечения вывихов и перелома-вывихов костей предплечья, получило вторую жизнь в 90-е года прошлого века благодаря Morrey, который ввел понятия «простая и сложная нестабильность локтевого сустава» [28]. И хотя далее в статье речь пойдет в основном о простой нестабильности, не упомянуть некоторые классификации сложной травматической нестабильности локтевого сустава невозможно.

Сам Morrey разделял хроническую нестабильность локтевого сустава на неустранимую и рецидивирующую, подчеркивая, что хроническая неустраняемая нестабильность – редкая патология, встречающаяся в основном в странах с малодоступной медицинской помощью. Предпосылкой к ее возникновению являются не устраненные вывихи или их неразрешенные рецидивы. Рецидивирующая нестабильность представлена повторным вывихом или подвывихом [10].

В 2000 г. O'Driscoll предложил пять параметров, необходимых для классификации нестабильности локтевого сустава: время, прошедшее с момента травмы, вовлеченные суставные структуры, направление вывиха предплечья, степень смещения (подвывих, вывих), наличие сопутствующих переломов [29].

В 2014 г. Rotini предложил разграничить понятия вывиха и нестабильности, а также уменьшил количество необходимых параметров для классификации до трех основных: поврежденные стабилизаторы (мягкотканые или костные), направление и механизм нестабильности, время, прошедшее с момента травмы [30]. Таким образом, нестабильность по аналогии разделялась на простую и сложную; острую и хроническую; заднелатеральную ротационную, посттравматическую и другие.

В 2015 г. Итальянское общество хирургии плеча и локтевого сустава представило классификацию неста-

бильности локтевого сустава, в которой все формы нестабильности были сгруппированы в 3 группы в зависимости от характера вывиха: не устраненные нестабильный (в основном свежие вывихи и переломовывихи), устраненные нестабильные (возможна рецидивы), неустраняемые (предплечье постоянно находится в положении вывиха). Среди основных параметров выделили: вовлеченные стабилизаторы (простая и сложная нестабильность) и время с момента травмы (острая, хроническая рецидивирующая или хроническая постоянная), к дополнительным параметрам отнесли: выраженность смещения (подвывих, вывих), этиологию (травма, неврологические заболевания и др.), вовлеченный сустав (плечелоктевой, плечелучевой, проксимальный лучелоктевой), механизм нестабильности (заднелатеральная ротационная, заднемедиальная ротационная, вальгусная, варусная). Согласно первым двум параметрам нестабильность разделили на 2 типа (А – простая, В – сложная) в каждом по 3 группы (острая, рецидивирующая и постоянная) [31].

Помимо травматических форм, существуют и другие причины хронической нестабильности: повторяющийся нагрузки, характерные для профессиональных спортсменов, врожденные аномалии (гипермобильность), осложнения ревматических заболеваний, которые приводят к постепенному разрушению суставов, неврологические заболевания. Однако более 90 % случаев хронической нестабильности локтевого сустава являются посттравматическими и, как правило, связаны с несвоевременной диагностикой или выбором неправильной тактики лечения острой нестабильности.

Лечение простой хронической нестабильности локтевого сустава

Безусловно, основой лечения является полное восстановление анатомии локтевого сустава, а именно, восстановление костных стабилизаторов, если речь идет о сложных формах нестабильности, и восстановление капсулы сустава, связочного аппарата (в первую очередь переднего пучка медиальной коллатеральной связки и латеральной локтевой коллатеральной связки), динамических стабилизаторов. Подход к лечению данной патологии должен оставаться комплексным [32]. При выборе метода лечения хронической нестабильности локтевого сустава необходимо учитывать весь комплекс клинико-рентгенологических изменений, наблюдающихся у каждого больного [33].

Rettig с соавторами проанализировали результаты лечения хронической вальгусной нестабильности локте-

вых суставов спортсменов-бейсболистов после активного отдыха и выполнения программ реабилитации. Было отмечено, что только в 42% случаев через 6 месяцев после постановки диагноза исследуемые смогли вернуться к занятиям бейсболом в прежнем режиме тренировок [34].

Podesta было отмечено улучшение результатов консервативного лечения при частичных разрывах медиальной коллатеральной связки локтевого сустава посредством применения обогащенной тромбоцитами плазмы [35].

Savoie с соавторами на примере 22 спортсменов с впервые выявленными значительными повреждениями медиальной коллатеральной связки локтевого сустава, у которых производились иммобилизация, терапия обезболивающими препаратами и курс инъекций плазмы обогащенной тромбоцитами, было отмечено восстановление структуры связки у 21 пациента, подтвержденное данными МРТ [36]. Однако при повторной травме у одного из трех пациентов не отмечалось восстановления медиальной коллатеральной связки.

Многие авторы уделяют большое значение физиотерапевтическим методикам, направленным на укрепление мышц-сгибателей пронатора с целью обеспечения динамической устойчивости локтевого сустава [37]. Дополнением к лечебной гимнастике является электростимуляция мышц (длинной головки *m. triceps*, *fl. carpi ulnaris*, *fl. digitorum superficialis*) [38,39].

Предпочтительный выбор того или иного варианта лечения также должен учитывать спортивные и профессиональные требования пациента. Следует подчеркнуть факт того, что применение только методов консервативного лечения при простой хронической травматической нестабильности в большинстве случаев окажется неэффективным, так как не позволяет восстановить анатомию сустава, а также приведет к дегенеративным изменениям в локтевом суставе.

Хирургическое лечение, направленное на восстановление капсульно-связочного аппарата локтевого сустава, не сопровождается укорочением поврежденных связок, на что указывают ряд зарубежных исследователей: L. Thompson, R.F. Dryer; J.A. Bucwalter, B.L. Sprague.

В случае полного повреждения медиальной коллатеральной связки оптимальным вариантом лечения является реконструкция связки, однако при хронической нестабильности сшить связку не представляется возможным, поэтому используются различные варианты трансплантатов, включая ипсилатеральные и контрала-

теральные сухожилия ладонной или тонкой, полусухожильной мышцы, разгибатели пальцев стопы и аллотрансплантаты.

В оригинальной методике Jobe с соавторами описана реконструкция с использованием аутооттрансплантата длинной ладонной мышцы [40]. Со времени первоначального описания появилось множество модификаций «классической» техники Jobe с соавторами. Двумя наиболее часто используемыми модификациями являются техника стыковки, описанная Altchek D.W. и техника Andrews J.R. [41,42]. У спортсменов возможно использование методики *docking technique* [43], что связано с лучшими результатами у данной группы пациентов, также ее можно применить с использованием артроскопии.

Vitale с соавторами было продемонстрировано, что общая частота осложнений при реконструкциях медиальной коллатеральной связки колеблется от 3% до 25% [44].

Также существует множество вариантов хирургического лечения боковой коллатеральной связки. Фиксация трансплантата включает методику с двумя туннелями, технику с одним туннелем, фиксируемую интерференционным винтом, пуговицей, или анкерными винтами. Двухпучковая реконструкция латеральной локтевой коллатеральной связки более предпочтительна, так как рецидивирование варусной и заднелатеральной предотвращаются разными пучками связки [45]. Доступны различные варианты трансплантатов, включая сухожилия длинной ладонной мышцы, трехглавой мышцы, аллотрансплантаты. Все они обладают достаточной прочностью, чтобы быть использованными в хирургическом лечении застарелых повреждений латерального коллатерального связочного комплекса [46]. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что восстановление латеральных связок локтевого дает в 85% случаях хорошие и отличные результаты [43,47].

Baghdadi с соавторами были проанализированы данные 11 пациентов, которым была выполнена ревизионная реконструкция боковой коллатеральной связки (через три года после первоначальной реконструкции) с использованием сухожилия аллотрансплантата [48]. У восьми пациентов из 11 через пять лет локтевой сустав оставался стабильным при прежнем уровне нагрузки.

Некоторые авторы подтверждают в своих исследованиях факт того, рецидивирование нестабильности после оперативного вмешательства не является редкостью и наблюдается примерно в 25% случаев при средне- и долгосрочном наблюдениях [2].

В случае выявления рецидивов нестабильности при проверке объема движений в локтевом суставе может быть применена методика Booh Jor с использованием ауто- и аллотрансплантатов. Однако использование последних связано с финансовыми затратами для пациента, так как протезирование связочного аппарата не входит в перечень высокотехнологичных видов медицинской помощи [49,50]. Пластика связок может быть дополнена шарнирным или простым аппаратом наружной фиксации в случае обнаружения нестабильности уже после основного этапа операции [51]. Достаточно распространенным вариантом лечения хронической нестабильности остается реконструкция связок с временной фиксацией локтевого сустава в положении сгибания до 90 градусов с помощью спицы [52], однако последний вариант лечения не является оптимальным.

Выводы

1) Актуальность проблемы лечения простой хронической нестабильности локтевого сустава отражена в работах многих исследователей. Данная патология не является слишком распространенной и зачастую связана с неправильным или несвоевременным лечением простых травматических вывихов предплечья, однако процент неудовлетворительных результатов лечения остается высоким. Применение комплексного подхода с учетом повреждения конкретных структур капсульно-связочного аппарата локтевого сустава является залогом эффективного лечения.

2) Несмотря на сложность современных классификаций нестабильности локтевого сустава, условного классифицирования, учитывающего повреждения анатомических стабилизаторов локтевого сустава, вполне достаточно для определения тактики лечения, однако понимание полного спектра нестабильности является важным моментом, так как травмируется одновременно несколько анатомических структур.

3) Выполнение дальнейших исследований по изучению перспективных методик восстановления капсульно-связочного аппарата может способствовать разработке персонализированного алгоритма ведения пациентов с простой хронической нестабильностью локтевого сустава.

Список литературы

1. Sochol KM, Andelman SM, Koehler SM, Hausman MR. Treatment of Traumatic Elbow Instability With an Internal Joint Stabilizer. *J Hand Surg Am.* 2019;44(2):161.e1-161.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2018.05.031>

2. Chanlalit C, Dilokhuttakarn T. Lateral collateral ligament reconstruction in atraumatic posterolateral rotatory instability. *JSES open access.* 2018;2(2):121-125. <https://doi.org/10.1016/j.jses.2018.02.004>

3. Adams JE. Elbow Instability: Evaluation and Treatment. *Hand Clin.* 2020;36(4):485-494. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2020.07.013>

4. Локтевой сустав. Под ред. Егиазаряна К.А., Ратьева А.П. М.: Медицинское информационное агентство; 2019. [The elbow joint. Egiazaryan KA, Rat'ev AP M.: Medicinskoe informacionnoe agentstvo; 2019. (in Russ.)]

5. Ратьев А.П., Егиазарян К.А., Жаворонков Е.А., Мельников В.С., Обыденный Д.А. Отдаленные результаты лечения пациентов с "ужасной триадой" локтевого сустава. *Московский хирургический журнал.* 2015;1:44-51. [Rat'ev AP, Egiazarjan KA, Zhavoronkov EA, Mel'nikov VS, Obydennyj DA. Long-term results of treatment of patients with the "terrible triad" of the elbow joint. *Moskovskij hirurgicheskij zhurnal.* 2015;1:44-51. (in Russ.)]

6. Josefsson PO, Nilsson BE. Incidence of elbow dislocation. *Acta Orthop Scand.* 1986;57(6):537-538. <https://doi.org/10.3109/17453678609014788>

7. Ратьев А.П., Егиазарян К.А., Жаворонков Е.А., Мельников В.С. Лечение остеоартроза локтевого сустава. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2014;2:50-60. [Rat'ev AP, Egiazarjan KA, Zhavoronkov EA, Mel'nikov VS. The treatment of osteoarthritis of the elbow joint. *Voprosy rekonstruktivnoj i plasticheskoj hirurgii.* 2014;2:50-60. (in Russ.)]

8. Жаворонков Е.А., Скороглядыв А.В., Коробушкин Г.В., Ратьев А.П. Алгоритм лечения больных с переломами головки лучевой кости. *Российский медицинский журнал.* 2012;1:22-23. [Zhavoronkov EA, Skoroglyadov AV, Korobushkin GV, Rat'ev AP. Algorithm for the treatment of patients with radial head fractures. *Rossijskij medicinskij zhurnal.* 2012;1:22-23. (in Russ.)]

9. Rezaie N, Gupta S, Service BC, Osbahr DC. Elbow Dislocation. *Clin Sports Med.* 2020;39(3):637-655. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2020.02.009>

10. Morrey BF. Acute and Chronic Instability of the Elbow. *J Am Acad Orthop Surg.* 1996;4(3):117-128. <https://doi.org/10.5435/00124635-199605000-00001>

11. Ring D, Jupiter JB. Fracture-dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(4):566-580.

12. Andrew HC. Old unreduced dislocations. In: Frederick M, James HB, Canale ST, editors. *Campbell's operative orthopaedics.* 13th ed., vol. 61. Elsevier Inc.; 2017. p. 3155e9.

13. Ратьев А.П., Егиазарян К.А., Жаворонков Е.А., Масленникова А.А. Оперативное лечение повреждений Эссекс-Лопрести. *Хирургическая практика.* 2014;1:89-93. [Rat'ev AP, Egiazarjan KA, Zhavoronkov EA, Maslennikova AA. The treatment

of osteoarthritis of the elbow joint. *Hirurgicheskaya praktika*. 2014;1:89-93. (in Russ.)]

14. Willemot L, Hendrikx FR, Byrne A-M, van Riet RP. Valgus instability of the elbow: acute and chronic form. *Obere Extrem*. 2018;13(3):173-179. <https://doi.org/10.1007/s11678-018-0465-1>

15. Grawe B, Dines D, Dines J. Elbow injuries in the tennis player. *Sport Medicine Journal*. 2014. Published at: <https://www.aspetar.com/journal/viewarticle.aspx?id=194#.YWdEm9rP1PY> (last accessed: 10.10.2021).

16. Mayne IP, Wasserstein D, Modi CS, Henry PDG, Mahomed N, Veillette C. The epidemiology of closed reduction for simple elbow dislocations and the incidence of early subsequent open reduction. *J Shoulder Elb Surg*. 2015;24(1):83-90. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.08.027>

17. Stoneback JW, Owens BD, Sykes J, Athwal GS, Pointer L, Wolf JM. Incidence of elbow dislocations in the United States population. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(3):240-245. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01663>

18. Anakwe RE, Middleton SD, Jenkins PJ, McQueen MM, Court-Brown CM. Patient-reported outcomes after simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93(13):1220-1226. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00860>

19. Егиазарян К. А., Черкасов С. Н., Аттаева Л.Ж. Анализ структуры первичной заболеваемости по классу травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин взрослого населения Российской Федерации. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2017;1:25-27. [Egiazyryan KA, Cherkasov SN, Attaeva LZ. The analysis of structure of primary incidence on a class of a trauma, poisoning and some other consequences of influence of the external reasons of adult population of the Russian Federation. *Kafedra travmatologii i ortopedii*. 2017;1:25-27. (in Russ.)]

20. Chronische Bandinstabilitäten des Ellenbogengelenks M. Hackl, T. Leschinger, LP Müller. *Springer Verlag* 2016

21. Егиазарян К.А., Ратьев А.П., Данилов М.А., Бадриев Д.А. Лечение простой травматической нестабильности локтевого сустава. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2021;4:69-79. [Egiazyryan KA, Rat'ev AP, Danilov MA, Badriev DA. Treatment of simple traumatic instability of the elbow joint. *Kafedra travmatologii i ortopedii*. 2021;4:69-79. (in Russ.)] <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2021-4-69-79>

22. Conti Mica M, Caekebeke P, van Riet R. Lateral collateral ligament injuries of the elbow – chronic posterolateral rotatory instability (PLRI). *EFORT open Rev*. 2016;1(12):461-468. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.160033>

23. Numaguchi K, Momma D, Matsui Y, et al. Changes in elbow joint contact area in symptomatic valgus instability of the elbow in baseball players. *Sci Rep*. 2021;11(1):19782. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-99193-0>

24. O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJ, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *Instr Course Lect*. 2001;50:89-102.

25. Zhang L, Wang L, Yu S, et al. Severe traumatic valgus instability of the elbow: pathoanatomy and outcomes of primary operation. *J Orthop Surg Res*. 2019;14(1):347. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1374-8>

26. Rhyou IH, Kim YS. New mechanism of the posterior elbow dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20(12):2535-2541. <https://doi.org/10.1007/s00167-011-1872-7>

27. Acosta Battle J, Cerezal L, López Parra MD, Alba B, Resano S, Blázquez Sánchez J. The elbow: review of anatomy and common collateral ligament complex pathology using MRI. *Insights Imaging*. 2019;10(1):43. <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0725-7>

28. O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN. Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(280):186-197. <https://doi.org/10.1097/00003086-199207000-00024>

29. O'Driscoll SW. Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*. 2000;(370):34-43. <https://doi.org/10.1097/00003086-200001000-00005>

30. Rotini R. An overview about elbow instability. *Musculoskelet Surg*. 2014;98 Suppl 1:1-3. <https://doi.org/10.1007/s12306-014-0330-3>

31. Marinelli A, Guerra E, Rotini R. Elbow instability: Are we able to classify it? Review of the literature and proposal of an all-inclusive classification system. *Musculoskelet Surg*. 2016;100 (Suppl 1):61-71. <https://doi.org/10.1007/s12306-016-0424-1>

32. Marinelli A, Graves BR, Bain GI, Pederzini L. Treatment of elbow instability: state of the art. *J ISAKOS Jt Disord Orthop Sport Med*. 2021;6(2):102-115. <https://doi.org/10.1136/jisakos-2019-000316>

33. Kwak SH, Lee S-J, Jeong HS, Do MU, Suh KT. Subtle elbow instability associated with lateral epicondylitis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018;19(1):136. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2069-8>

34. Rettig AC, Sherrill C, Snead DS, Mendler JC, Mielsing P. Nonoperative treatment of ulnar collateral ligament injuries in throwing athletes. *Am J Sports Med*. 2001;29(1):15-17. <https://doi.org/10.1177/03635465010290010601>

35. Podesta L, Crow SA, Volkmer D, Bert T, Yocum LA. Treatment of partial ulnar collateral ligament tears in the elbow with platelet-rich plasma. *Am J Sports Med*. 2013;41(7):1689-1694. <https://doi.org/10.1177/0363546513487979>

36. Savoie FH, O'Brien M. Chronic medial instability of the elbow. *EFORT open Rev*. 2017;2(1):1-6. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160037>

37. Udall JH, Fitzpatrick MJ, McGarry MH, Leba T-B, Lee TQ. Effects of flexor-pronator muscle loading on valgus stabil-

ity of the elbow with an intact, stretched, and resected medial ulnar collateral ligament. *J Shoulder Elb Surg.* 2009;18(5):773-778. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.03.008>

38. Moroder P, Danzinger V, Maziak N, et al. Characteristics of functional shoulder instability. *J Shoulder Elb Surg.* 2020;29(1):68-78. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.025>

39. Downham C, Lawrence T. Acute and chronic elbow instability: a review of mechanisms, patho-anatomy and management. *Orthop Trauma.* 2020;34(4):197-205. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2020.05.002>

40. Jobe FW, Stark H, Lombardo SJ. Reconstruction of the ulnar collateral ligament in athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(8):1158-1163.

41. Rohrbough JT, Altchek DW, Hyman J, Williams RJ 3rd, Botts JD. Medial collateral ligament reconstruction of the elbow using the docking technique. *Am J Sports Med.* 2002;30(4):541-548. <https://doi.org/10.1177/03635465020300041401>

42. Andrews JR, Timmerman LA. Outcome of elbow surgery in professional baseball players. *Am J Sports Med.* 1995;23(4):407-413. <https://doi.org/10.1177/036354659502300406>

43. Jones KJ, Dodson CC, Osbahr DC, et al. The docking technique for lateral ulnar collateral ligament reconstruction: surgical technique and clinical outcomes. *J Shoulder Elb Surg.* 2012;21(3):389-395. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.04.033>

44. Vitale MA, Ahmad CS. The outcome of elbow ulnar collateral ligament reconstruction in overhead athletes: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2008;36(6):1193-1205. <https://doi.org/10.1177/0363546508319053>

45. King GJW, Dunning CE, Zarzour ZDS, Patterson SD, Johnson JA. Single-strand reconstruction of the lateral ulnar collateral ligament restores varus and posterolateral rotatory stability of the elbow. *J Shoulder Elb Surg.* 2002;11(1):60-64. <https://doi.org/10.1067/mse.2002.118483>

46. Baumfeld JA, van Riet RP, Zobitz ME, Eygendaal D, An K-N, Steinmann SP. Triceps tendon properties and its potential as an autograft. *J Shoulder Elb Surg.* 2010;19(5):697-699. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.12.001>

47. O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, et al. Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(9):1358-1369. <https://doi.org/10.2106/00004623-200109000-00011>

48. Baghdadi YMK, Morrey BF, O'Driscoll SW, Steinmann SP, Sanchez-Sotelo J. Revision allograft reconstruction of the lateral collateral ligament complex in elbows with previous failed reconstruction and persistent posterolateral rotatory instability. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(7):2061-2067. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-3611-0>

49. Черкасов С. Н., Кудряшова Л. В., Егиазарян К. А. Анализ потребности как основа планирования объемов высокотехнологичных видов медицинской помощи пациентам с заболеваниями костно-мышечной системы в городе Москве. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени НА Семашко. 2015;4-5:199-204. [Cherkasov SN, Kudryashova LV, Egiazaryan KA. TAnalysis of the need as a basis for planning the volume of high-tech types of medical care for patients with diseases of the musculoskeletal system in Moscow. Byulleten' Nacional'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta obshchestvennogo zdorov'ya imeni NA Semashko. 2015;4-5:199-204. (in Russ.).]

50. Егиазарян К. А., Лалабекова М.В., Черкасов С. Н., Атаева Л.Ж. Территориальные особенности планирования необходимого объема медицинской помощи по профилю травматология и ортопедия. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2016;11-12:23-29. [Egiazaryan KA, Lalabekova MV, Cherkasov SN, Attaeva LZ. Territorial features of planning the required volume of medical care in the field of traumatology and orthopedics. Problemy standartizacii v zdavoohranenii. 2016;11-12:23-29. (in Russ.).]

51. Schnetzke M, Aytac S, Keil H, et al. Unstable simple elbow dislocations: medium-term results after non-surgical and surgical treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(7):2271-2279. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4100-7>

52. Salihu MN, Arojuraye SA, Alabi AI, Mustapha IU, Okoh N, Ayeni FB. Old unreduced elbow dislocation: Patients' perspectives on outcome of open reduction. *Surgeon.* 2021;19(2):87-92. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2020.03.001>

Сведения об авторах

Данилов Максим Александрович – к.м.н., доцент кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; md.danilov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9359-0721>

Ершов Дмитрий Сергеевич – к.м.н., доцент кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; erшов0808@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7005-2752>

Лядова Мария Васильевна – д.м.н., профессор кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; mariaadoc1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9214-5615>

Бадриев Денис Айдарович – ассистент кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; ill1dan@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

Ершов Никита Сергеевич – ассистент кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова; ensne@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1272-3201>

Для корреспонденции

Бадриев Денис Айдарович – ассистент кафедры травматологии ортопедии и военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова, 117997, Москва, ул. Островитянова, д.1, Российская Федерация; ill1dan@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

Information about authors

Maksim A. Danilov – MD, Candidate of Medical Sciences, associate professor at the department of trauma, orthopedics and military surgery, Pirogov Russian National Research Medical University; md.danilov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-9359-0721>

Dmitrij S. Ershov – MD, Candidate of Medical Sciences, associate professor at the department of trauma, orthopedics and military surgery, Pirogov Russian National Research Medical University. <https://orcid.org/0000-0001-7005-2752> E-mail: ershov0808@gmail.com

Maria V. Liadova – MD, PhD, professor of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University; mariadoc1@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9214-5615>

Denis A. Badriev – MD, assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University; ill1dan@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

Nikita S. Ershov – MD, assistant of the department of trauma, orthopedics and military surgery, Pirogov Russian National Research Medical University; ensne@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-1272-3201>

For correspondence

Denis A. Badriev – MD, assistant of the Department of Traumatology, Orthopedics and Military Field Surgery of the Pirogov Russian National Research Medical University, Ostrovitianov str. 1, Moscow, Russia, 117997, Russian Federation; ill1dan@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3497-5933>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest.