

Лечение хронической нестабильности голеностопного сустава, вызванной повреждением латерального связочного комплекса: обзор литературы

Т.Н. Кубрина, Е.П. Сорокин, Е.А. Пашкова, Н.С. Коновальчук,
В.А. Фомичев, Д.А. Шулепов

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии
им. Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург

Treatment of chronic instability of the ankle joint caused by lateral ligament complex trauma: review

T. Kubrina, E. Sorokin, E. Pashkova, N. Konovalchuk,
V. Fomichev, D. Shulepov

Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg

© Коллектив авторов, 2024 г.

Резюме

Введение. Частота травм боковых связок голеностопного сустава составляет до 22% всех спортивных травм и 85% всех растяжений голеностопного сустава. Большинство из них эффективно лечатся консервативными методами в острых случаях. Однако у 20% пациентов развивается хроническая нестабильность голеностопного сустава, ключевым моментом хирургического лечения которой является выбор подходящей хирургической процедуры. **Цель:** оценить варианты лечения хронической нестабильности голеностопного сустава и определить состояние проблемы современных способов лечения. **Материалы и методы.** Для анализа литературы было отобрано 100 иностранных статей, посвященных хронической нестабильности голеностопного сустава и методам ее лечения, опубликованных с 1985 по 2023 г., а также 18 отечественных публикаций за период с 2007 по 2022 г. Отобраны 59 наиболее релевантных статей. Поиск публикаций проводился в базах данных PubMed/MedLine и eLIBRARY. **Результаты.** В недавней и отдаленной литературе признается, что начальным лечением хронической нестабильности голеностопного сустава является реабилитация.

В тех случаях, когда это не удастся, «золотым стандартом» хирургического лечения является открытая анатомическая пластика с использованием техники Brostrom-Gould, которая дает очень хорошие результаты с течением времени. Недавние исследования показали хорошие результаты при артроскопии, и оба метода демонстрируют потенциал для более ранней реабилитации. У пациентов с противопоказаниями к анатомическому восстановлению, включая врожденную слабость мягких тканей, высокий индекс массы тела, а также в условиях ревизии реконструкция связок является подходящим хирургическим вариантом. **Заключение.** Имеются ограниченные доказательства в пользу того, что какая-либо хирургическая техника превосходит другую при хронической нестабильности голеностопного сустава. Открытая модифицированная пластика боковой связки Brostrom-Gould продолжает оставаться предпочтительным методом хирургического лечения хронической нестабильности. Неанатомическая реконструкция аномально увеличивает инверсионную жесткость на подтаранном уровне по сравнению с анатомической реконструкцией и показывает большую клиническую неудовлетворенность.

Артроскопическая пластика может сократить время восстановления и улучшить результаты в определенных группах населения, однако после этих операций наблюдается более высокий уровень осложнений. При использовании новых модификаций и методов необходимы исследования долгосрочных результатов, чтобы определить их полезность в долгосрочной перспективе и сравнить их с результатами открытой хирургии.

Ключевые слова: стопа и голеностопный сустав, хроническая нестабильность голеностопного сустава, оперативное лечение хронической нестабильности голеностопного сустава

Summary

Background. The incidence of injuries to the lateral ligaments of the ankle joint is up to 22% of all sports injuries and 85% of all ankle sprains. Most of these are effectively managed using nonoperative measures in the acute setting. Approximately 20% of patients will, however, develop chronic lateral ankle instability. A key point to surgical treatment of chronic lateral ankle instability is choosing a suitable surgical procedure. **The aim** is to evaluate treatment options for chronic ankle instability and determine the state of the problem of current methods of treatment. **Material and methods.** For the analysis of the literature, 100 foreign articles were selected on chronic instability of the ankle joint and methods of its treatment, published from 1985 to 2023, as well as 18 domestic publications for the period from 2007 to 2022. 59 most relevant articles were selected.

Publications were searched in the PubMed/MedLine and eLIBRARY databases. **Results.** Recent and remote literature agrees that the initial treatment for chronic lateral ankle instability is non-operative rehabilitation. In the cases where this fails, the gold standard of surgical treatment is open anatomic repair using the Brostrom-Gould technique which stands out as having very good results over the course of time. Recent studies have shown equally good outcomes with arthroscopy and both techniques show potential for earlier rehabilitation. In those with contraindications for anatomic repair including innate soft tissue laxity, high body mass index, and in the revision setting, anatomic ligament reconstruction is an appropriate surgical option. **Conclusion.** There is limited evidence to support any particular surgical technique over another surgical technique for chronic lateral ankle instability. The open modified Brostrom-Gould collateral ligament repair continues to be the preferred method of surgical treatment for chronic lateral ankle instability. Nonanatomic reconstruction abnormally increases inversion stiffness at the subtalar level compared with anatomic reconstruction and shows greater clinical dissatisfaction. Arthroscopic repair can reduce recovery time and improve outcomes in certain populations, but there is a higher complication rate with these surgeries. When using new modifications and techniques, long-term outcome studies are needed to determine their long-term usefulness and compare them with the results of open surgery.

Keywords: foot and ankle joint, chronic lateral ankle instability, surgical treatment of chronic lateral ankle instability

Введение

Повреждение латерального связочного комплекса ГСС является одной из наиболее распространенных травм опорно-двигательного аппарата, которая особенно часто встречается среди физически активных людей. Так, Н. Polzer отмечает, что количество случаев острых повреждений связочного аппарата ГСС составляет от 6 до 21% всех травм нижних конечностей [1].

После подобной травмы удовлетворительные результаты лечения достигаются большинством пациентов с помощью гипсовой иммобилизации, правильно подобранной реабилитации, физиотерапии и фиксации ГСС при помощи различных ортопедических изделий. Несмотря на прогресс медицинских технологий и широкое развитие консервативных методов лечения, примерно 10–30% пациентов впоследствии

страдают ХН ГСС, что, в свою очередь, часто требует оперативного лечения [2].

Учитывая, что большинство больных с подобными травмами являются лицами трудоспособного возраста, восстановление функции ГСС приобретает не только медицинское, но и важное социальное значение. На сегодняшний день существует много хирургических методов лечения ХН, и их можно разделить на неанатомические и анатомические в зависимости от того, восстанавливают они нормальную анатомию или нет. Можно провести дополнительное разделение методов в отношении восстановления и реконструкции, а также открытых или чрескожных (артроскопических) методов [3].

Цель исследования

На основании анализа зарубежной и отечественной литературы изучить и проанализировать методики хирургического лечения пациентов с ХН ГСС.

Материалы и методы исследования

Для анализа литературы было отобрано 100 иностранных статей, посвященных хронической нестабильности голеностопного сустава и методам ее лечения, опубликованных с 1985 по 2023 г., а также 18 отечественных публикаций за период с 2007 по 2022 г. Поиск публикаций осуществлялся в базах данных PubMed/MedLine и eLIBRARY. Использовались ключевые слова и словосочетания: foot and ankle, CLAI, lateral ankle sprain, anterior talofibular ligament repair, modified Brostrom procedure, ankle lateral ligament reconstruction, ATFL, CFL, functional rehabilitation, ankle, ankle instability, arthroscopy, anatomic repair, anatomic reconstruction, Brostrom technique, Brostrom-Gould technique, Evans technique, internal brace, All-inside arthroscopic modified Brostrom operation, Fibula periosteal flap. Из рассмотренных в ходе анализа публикаций были отобраны наиболее релевантные источники, указанные в списке литературы.

Результаты и их обсуждение

Анатомия

ГСС относится к сложным блоковидным суставам, в котором возможны движения только в сагитальной плоскости вокруг горизонтальной оси. Стабильность ГСС обеспечивают три связочных комплекса: латеральный, медиальный (дельтовидная связка) и связки межберцового сочленения (синдесмоз). Латеральный связочный комплекс состоит из трех связок: ATFL, CFL и PTFL. ATFL начинается на передней поверхности латеральной лодыжки примерно на 10 мм проксимальнее конца малоберцовой кости и продолжается кпереди к шейке таранной кости, она ограничивает инверсию и удерживает таранную кость, защищая от переднего смещения и внутренней ротации [4–6]. Когда ГСС находится в нейтральном положении, ATFL лежит почти горизонтально, а в положении подошвенного сгибания и инверсии ATFL натягивается и становится почти вертикальной, являясь подверженной травмам в этом положении [7, 8].

CFL идет от наружной лодыжки в задне-нижнем направлении до латеральной поверхности пяточной кости, перекрывая собой голеностопный и подтаранный суставы. CFL является внекапсулярной структурой и прочнее, чем ATFL в несколько раз. В нейтральном положении CFL не натянута, при тыльном сгибании она натягивается реципрокно и удерживает таранную кость в вилке ГСС, а также препятствуют смещению таранной кости кзади, вместе с ATFL [9]. ATFL и CFL соединены между собой «дугообразными» волокнами, которые играют роль во внутреннем укреплении капсулы подтаранного сустава. В связи с этим изолированные повреждения CFL встречаются крайне редко, чаще

всего CFL страдает в совокупности с ATFL [10–12]. PTFL соединяет наружную лодыжку с таранной костью, она самая прочная из латеральных связок, которая натягивается при подошвенном сгибании стопы, ограничивает наружную ротацию таранной кости и препятствует его смещению назад. Изолированные разрывы этой связки редки, обычно она рвется только после разрушения ATFL и CFL. Повреждения PTFL обычно возникают только при высокоэнергетических травмах ГСС и выявляются только в 5–10% случаев растяжений ГСС. Полные повреждения PTFL более вероятны в результате вывиха таранной кости [13–15].

Классификация нестабильности ГСС

Общепризнанной и клинически удобной является патологоанатомическая классификация по степеням, предложенная J. Karlsson: 1 степень — растяжение ATFL, нестабильности сустава нет; 2 степень — повреждение ATFL, редко в совокупности с CFL; незначительная нестабильность; 3 степень — тотальное повреждение ATFL, CFL, редко в совокупности с PTFL — положительный симптом «переднего выдвинутого ящика» и «тест наклона таранной кости» [16].

Факторы риска

Основной фактор риска развития ХН ГСС — множественные перенесенные растяжения связок латерального комплекса. Различные физические особенности связаны с повышенным риском растяжения связок ГСС и включают повышенный ИМТ, генерализованную слабость связок, а также наличие деформации ГСС. Женщины в возрасте от 30 до 99 лет и мужчины в возрасте от 15 до 24 лет чаще всего страдают от растяжений связок ГСС. Женщины подвергаются большему риску растяжения связок ГСС, чем мужчины в целом, поскольку было показано, что у них большая слабость связок ГСС в сравнении с мужчинами [17]. Риск таких травм повышен у людей, занимающихся конкурентными видами спорта, особенно баскетболом, футболом, волейболом, а также прыжковыми видами спорта.

Диагностика

При первоначальном обследовании пациентов следует проводить подробный сбор анамнеза, включая предшествующие травмы, случаи нестабильности стопы и провоцирующие факторы, например, занятия спортом, высокий ИМТ, возраст и женский пол [18]. Пациенты с варусной, эквино-каво-варусной деформацией стоп могут сообщать об ощущении нестабильности, податливости ГСС без четкого анамнеза травмы, так как при движениях нагрузка распределяется неправильно, в связи с чем страдает связочный аппарат. Физикальное обследование должно включать типичное обследование стопы и ГСС в сравнении с здоровой конечностью, используемой в качестве контроля.

Первоначально оценивается деформация ГСС и стопы, наличие отека, точки болезненности, амплитуда движений и наличие сосудисто-нервной патологии [19, 20]. Состоятельность связок латерального связочного комплекса оценивается с помощью теста «переднего выдвижного ящика» для ATFL и теста «наклона таранной кости» для CFL. Тест «передний выдвижной ящик» следует проводить в положении больного на спине, в положении ГСС — 20° подошвенного сгибания, пятка опирается на ладонь врача (стабилизируем пяточную кость), другая рука фиксирует голень. Производя тягу кпереди, оценивают переднюю трансляцию таранной кости. Тест «наклона таранной кости» следует проводить в положении больного сидя, ГСС находится в 10–20° подошвенного сгибания, дистальная часть голени фиксируется одной рукой врача, а другая осуществляет инверсию стопы. При этом необходимо производить пальпацию боковой поверхности таранной кости для определения ее наклона. Степень движения следует оценить и сравнить с противоположной (здоровой) конечностью. Считается, что эти тесты достаточно точны для диагностики повреждения связок; так, чувствительность теста «переднего выдвижного ящика» составляет от 58 до 84%, а специфичность — от 96 до 100%, а чувствительность теста «наклона таранной кости» составляет 50%, специфичность — 88% [21, 22].

Рентгенография ГСС является первым этапом инструментальной диагностики при острых разрывах. Стандартные передне-задние, боковые проекции необходимы для исключения переломов или костных аномалий. Для диагностики механической нестабильности проводится стресс-рентгенография, которая включает вид смещения при проведении теста «переднего выдвижного ящика» и вид при проведении теста «наклона таранной кости». Натяжение можно прикладывать вручную или с помощью специальных устройств, при этом некоторые авторы подвергают сомнению полезность подобных рентгенограмм, заявляя, что в сравнении с клинической оценкой они дают не так много пользы [23]. J. Karlsson и O. Lansinger провели наиболее всестороннее исследование, установив критерии рентгенологической нестабильности ГСС: величина переднего смещения на 10 мм или наклона таранной кости на 9° являются диагностически важными. Кроме того, если для сравнения нам доступен противоположный здоровый сустав, то значительным критерием будет смещение вперед на 3 мм больше и наклон таранной кости на 3° больше, чем на другой (здоровой) стороне [24]. Другие авторы, такие как E. Hoffman и D. Paller, называют другие цифры: смещение на 5 мм кпереди и угол наклона на 5° больше, чем на противоположной стороне [25]. Тем не менее следует отметить, что стресс-рентгенограммы не имеют клинического значения при острых травмах, поскольку лечение острых

растяжений связок ГСС основано на функциональных неоперативных методах. Стресс-рентгенограмма имеет неопределимое значение, помогая определить степень нестабильности и отличить механическую нестабильность от функциональной [26].

Ультразвуковое исследование (УЗИ) — дешевый и эффективный способ оценить разрывы, а также качество связок, причем его преимущество заключается в том, что это динамическая оценка. Выбор метода УЗИ зависит от оператора, поэтому предпочтительным является специалист по УЗИ, обученный работе с опорно-двигательным аппаратом, так как в опытных руках точность колеблется от 85 до 95% [27].

Магнитно-резонансная томография (МРТ) при нестабильности ГСС важна для определения наличия какой-либо сопутствующей патологии, такой как остеохондральные дефекты таранной кости, повреждение малоберцовых сухожилий, импиджмент-синдром. Симптомы поражения в этих областях иногда можно установить из истории болезни пациента и физического осмотра, однако МРТ может быть чрезвычайно полезной для предоперационного планирования. Диагностика ХН ГСС ограничена, поскольку это статическое исследование и до 60% ATFL могут казаться ослабленными или разорванными без сопутствующей симптоматики. Более того, ATFL редко выглядит нормальной после растяжения ГСС [28], поэтому МРТ используют в первую очередь для выявления сопутствующих патологий, а не для определения функционального состояния связок.

Функциональная нестабильность ГСС наблюдается у пациентов, жалующихся на подворачивание стопы, но не имеющих клинических и рентгенологических признаков нестабильности. Таким образом, у этих пациентов возникает ощущение нестабильности без каких-либо анатомических нарушений. Факторы, приводящие к этому, могут включать нарушение проприорецепции, снижение нервно-мышечного контроля, снижение силы, снижение постурального контроля, напряжение ахиллова сухожилия и слабость малоберцовых мышц. Напротив, при механической нестабильности имеются клинические признаки нестабильности, обусловленной несостоятельностью или растяжением боковых связок.

Консервативное лечение

Неоперативное лечение является основным методом при травмах ГСС и повреждениях связочного аппарата. Так, L. Brostrom заявлял, что первичное хирургическое лечение не должно быть рутинным методом при острых травмах [29]. Такое лечение включает в себя ограничение физической нагрузки на конечность, иммобилизацию и последующую реабилитацию. Следует учитывать, что длительная иммобилизация не рекомендуется, потому как известно, что

она приводит к потере прочности связок и снижению мышечной массы и не должна продолжаться более 6 нед. Реабилитация обычно фокусируется на движении, укреплении мышц, тренировках координации и проприоцепции и может длиться до 8 нед, а в последующем упор делается на выносливость и баланс [30, 31]. J. Karlsson, O. Lansinger сообщили, что 50% пациентов с ХН получили положительный результат от структурированного протокола реабилитации [32]. Укрепление малоберцовых мышц, тренировка координации, проприоцептивная тренировка и ношение фиксатора являются главными принципами реабилитации. Пациенты с функциональной нестабильностью получают больше пользы от консервативного лечения, чем пациенты с механической нестабильностью. Укрепление начинается с изометрических упражнений, выполняемых против неподвижного объекта в четырех направлениях движения ГСС, затем пациент переходит к динамическим упражнениям с сопротивлением и использованием утяжелителей для лодыжек и эластичных лент. Упражнения с сопротивлением следует выполнять с акцентом на эксцентрическое сокращение, а проприоцептивные тренировки начинают после того, как пациент достигает полной нагрузки без боли, для восстановления баланса и постурального контроля. Использование устройств для тренировки может эффективно вернуть пациентов на высокий функциональный уровень, а самым простым устройством для таких занятий является качающаяся доска [33].

Оперативное лечение

Оперативное лечение показано пациентам с явной механической нестабильностью и неэффективностью консервативного лечения. У пациента должны быть как симптомы, так и объективные данные о нестабильности.

В мире описано множество вариантов хирургического лечения, и их можно разделить на анатомические и неанатомические, в зависимости от того, восстанавливают или воспроизводят они нормальную анатомию. Также их можно разделить на открытые, чрескожные или артроскопические методы [3, 34].

Лечение ХН является неполным без устранения варусного смещения. Несоблюдение этого требования приведет к чрезмерной нагрузке на оперированную связку и приведет к рецидиву. Сопутствующие патологии необходимо лечить одновременно. Крайне важно решить эти проблемы для успешного результата [35]. Противопоказания к операции по поводу ХН включают нейроартропатию, спастичность, заболевания периферических сосудов и несоблюдение пациентом требований врача.

Анатомическое восстановление

Эта группа операций направлена на восстановление ATFL и CFL, что, в свою очередь, ведет к восста-

новлению нормальной анатомической конфигурации связок и нормальной кинематики голеностопного и подтаранного суставов. О первом опыте анатомического восстановления ATFL с использованием сухожилия короткой малоберцовой мышцы сообщил в 1932 г. H. Nilsson, но основу техник анатомического восстановления приписывают L. Brostrom [36]. Операция Brostrom, описанная в 1966 г., является наиболее известной процедурой лечения ХН и легла в основу многих оперативных вмешательств, используемых сегодня. Это шовное восстановление преимущественно ATFL, но может включать и восстановление CFL.

Операция Brostrom была популяризирована после презентации успешных результатов у профессиональных артистов балета Hamilton в 1993 г. и в настоящее время является «золотым стандартом» хирургического лечения ХН ГСС [37].

Эта операция может дополняться подшиванием нижнего удерживателя разгибателей, который натягивается поверх пластики, как «брюки поверх жилета», и это известно как модификация Gould. Доказано, что такая модификация увеличивает биомеханическую прочность фиксации на 60%, а поскольку нижний удерживатель прикрепляется к пяточной кости дистально, стабилизируется и подтаранный сустав [35, 38].

За прошедшие годы в технику Brostrom было внесено множество модификаций и дополнений, одним из которых является Internal Brace, при котором используется специальная шовная лента, накладываемая вне капсулы для защиты места восстановления связки, действуя в качестве ограничителя. Биомеханические исследования показали увеличение предельной нагрузки до разрушения всей системы по сравнению с изолированной операцией. В.К. Cho сообщил об улучшении изокинетической силы малоберцовой кости и контроля положения при добавлении такой ленты [39].

В исследовании на кадаверных материалах было обнаружено, что операция Brostrom с ленточной аугментацией биомеханически превосходила только традиционную пластику. В сравнительном исследовании R. Kulwin показал, что возвращение к уровню спортивной активности до травмы происходит быстрее, когда пластика Brostrom дополняется лентой по сравнению с простой модифицированной техникой [40].

Открытая пластика латеральных связок широко распространена, но развитие артроскопических методов продолжается с появлением новых технологий и является новым методом в лечении ХН. Процедурой артроскопического восстановления является та же операция Brostrom, выполняющаяся с визуальным контролем артроскопа и с помощью шовных анкером. Потенциальные преимущества артроскопического восстановления связок включают более быстрое восстановление, меньшую величину разреза и возможность устранения

внутрисуставной патологии, а также оно является биомеханически более корректным по сравнению с открытой техникой, что подтверждено исследованиями на кадаверном материале [40, 41]. В рандомизированном контролируемом исследовании при сравнении артроскопической модификации Brostrom с открытой техникой через 1 год после операции не было выявлено различий в клинических или рентгенологических результатах. Тем не менее был отмечен более высокий процент повторных вмешательств [42].

При оперативном восстановлении наружных связок важно также учитывать сопутствующую патологию в суставе, частота которой достигает 50%. Одно из ретроспективных исследований, посвященных артроскопической оценке внутрисуставной патологии во время восстановления боковой связки, показало меньшее количество случаев артродезирования ГСС, а также меньшее количество осложнений со стороны послеоперационной раны по сравнению с восстановлением только связки, однако следует отметить, что артроскопия не снизила общую частоту повторных операций [43]. В другом исследовании авторы сравнивали клинические результаты открытой пластики Brostrom-Gould и универсальной артроскопической операции Brostrom. Данные не выявили заметных различий между двумя подходами в отношении болевого синдрома, шкалой AOFAS, а также шкалой Carlsson-Peterson, но показали, что в артроскопической группе наблюдалось более раннее время восстановления полной нагрузки на ногу [44].

В одном из исследований средний показатель AOFAS составил 85 при 2-летнем наблюдении у 28 пациентов после артроскопической пластики боковой связки, при этом в 29% случаев наблюдались осложнения, включая воспаление, повреждения нервов и тромбоз глубоких вен [45]. Но другие исследования продемонстрировали 95% хороших и отличных результатов и среднюю оценку по AOFAS 90 через 9 лет в серии из 38 пациентов и не было зарегистрировано осложнений со стороны нервов или послеоперационных ран [46]. По сравнению с открытым восстановлением связки артроскопическое восстановление с использованием двух шовных анкером было связано с более коротким временем операции, аналогичными функциональными показателями и аналогичной рентгенологической стабильностью. Время возвращения к занятиям спортом существенно не отличалось и составило в среднем около 17 нед. Один из систематических метаанализов показывает, что общая частота осложнений после артроскопической пластики связок составляет 15%, а при открытой операции 8% [47]. При выполнении артроскопического восстановления боковой связки следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить близлежащие структуры. В этих клинических сериях было показано, что артроскопическое

восстановление боковой связки является успешным, но показания к нему все еще развиваются. По мнению ряда авторов, артроскопическая стабилизация может быть показана пациентам с легкой и умеренной нестабильностью и противопоказана пациентам с генерализованной слабостью связок, варусным наклоном таранной кости в голеностопном суставе более 20° или передним смещением более 15 мм на стресс-рентгенограммах, а также не показана в ревизионных случаях.

Также в литературе описаны новые методы пластики, включающие использование шва-лассо и одного и двух шовных анкером [48]. Существует также опубликованная методика артроскопической реконструкции связок с использованием аутоотрансплантата, которую можно применять у пациентов с умеренной и тяжелой нестабильностью ГСС. Несмотря на положительные результаты, опубликованные в ряде источников, самым высоким уровнем рекомендаций в систематическом обзоре по минимально инвазивным хирургическим методам хронической латеральной нестабильности ГСС был уровень C (доказательства низкого качества) [49].

Неанатомическое восстановление

Для реконструкции связок применяют различные виды пластического материала, в том числе ауто- и аллосухожильные трансплантаты. В большинстве таких операций используются сухожилие короткой малоберцовой мышцы, сухожилие полусухожильной мышцы или волокна из ахиллова сухожилия. Аутопластика не всегда обеспечивает получение достаточного количества материала, пациенту наносится дополнительная операционная травма, увеличивается время операции, ослабляется донорский участок, а анатомия восстановленных связок сильно отличается от нормальной, что отрицательно сказывается на биомеханике всего ГСС. Считается, что эти операции рекомендованы у пациентов с дисплазией соединительной ткани, ожирением, рецидивирующими разрывами, а также в случаях ревизионных вмешательств [50].

Первая неанатомическая стабилизация в виде тенодеза была описана в 1952 г. Watson-Jones, который провел трансплантат сухожилия короткой малоберцовой мышцы через пяточную и таранную кости [51]. Evans впоследствии упростил технику, проведя часть дистально прикрепленного трансплантата короткой малоберцовой мышцы через косое отверстие в дистальном отделе малоберцовой кости. При таком методе трансплантат короткой малоберцовой мышцы располагается между связками ATFL и CFL, но не восстанавливает их непрерывность. Техника Evans использовалась для дополнения операции Brostrom с хорошими результатами и показателями индексов функции стопы и визуальной аналоговой шкалы боли с минимальной потерей силы малоберцовой мышцы.

Авторы сообщили об отсутствии рецидива нестабильности и отсутствии повторных операций через 5 лет наблюдений [52]. Chrisman-Snook, в свою очередь, использовал расщепленный трансплантат сухожилия короткой малоберцовой мышцы, переплетая его для сближения связок ATFL и CFL, сохраняя функцию короткой малоберцовой мышцы [53]. В рандомизированном контролируемом исследовании сравнивались результаты операции Chrisman-Snook и модифицированной операции Brostrom через 2,5 года: операция Brostrom дала лучшие результаты и меньшее количество осложнений [54]. В другом исследовании изучались результаты лечения пациентов, прооперированных по методике Watson-Jones, и были показаны хорошие и отличные результаты в 10 из 18 случаев. Это наблюдение продолжалось 1 год, и у 18% пациентов были зафиксированы осложнения, такие как переходящее или постоянное повреждение кожного нерва и рецидивирующая нестабильность [55]. Kaikkonen сообщил о результатах лечения пациентов, прооперированных по методу Evans: при среднем сроке наблюдения 4–6 лет только 52% вернулись к уровню физической активности, существовавшему до травмы, а несколько пациентов сообщали о стойком отеке и нестабильности [56]. Другое исследование показало, что при 14-летнем наблюдении у 50% пациентов результаты были неудовлетворительными, с постоянным ощущением нестабильности или ощущением слишком «тугого» восстановления [57].

G.A. Snook обнаружил, что в среднем через 10 лет наблюдения 45 из 48 пациентов имели отличный или хороший результат при лечении с помощью операции Chrisman-Snook, при этом из них у 14 произошло повреждение икроножного нерва (10 было переходящим), а 3 сообщили об ощущении «податливости» сустава [58]. В другом исследовании с участием 40 пациентов, разделенных на две группы по 20 человек, операция Chrisman-Snook показала значительно большую частоту осложнений по сравнению с модифицированной методикой Brostrom ($p < 0,001$). В частности, у 5 пациентов

возникли раневые осложнения, в 11 случаях были повреждены икроножного нерва (8 были необратимыми), в 6 случаях возникало ощущение «слишком тугого» восстановления, а в 2 случаях отмечалась стойкая нестабильность сустава [54]. Метаанализы не смогли получить четкое заключение относительно лучшего варианта оперативного лечения ХН, учитывая отсутствие статистической значимости и плохую методологическую базу качества имеющихся исследований [59].

Выводы

ХН ГСС может вызывать выраженную болезненность и дискомфорт, и встречается часто из-за недостаточного или неправильного лечения острых повреждений. У большинства пациентов консервативное лечение при ХН является приемлемым вариантом и должно включать хорошо структурированную программу функциональной и профилактической реабилитации. Однако неудовлетворительные результаты комплексного консервативного лечения являются показанием к оперативному восстановлению. При этом результаты анатомической пластики связок лучше по сравнению с результатами неанатомической реконструкции, которая также связана с более высоким риском возникновения различных осложнений.

Одним из новых и перспективных методов лечения ХН является пластика под артроскопическим контролем, но она технически сложнее и также имеет больший процент осложнений.

Для того чтобы выработать четкую концепцию и сформировать точный алгоритм лечения пациентов с ХН ГСС, необходимо проведение клинически значимых рандомизированных контролируемых исследований с адекватным статистическим анализом.

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Funding: no funding or sponsorship was received for this study.

Список литературы

1. Takao M., Matsui K., Stone J.W., Glazebrook M.A. et al. Arthroscopic anterior talofibular ligament repair for lateral instability of the ankle. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24 (4): 1003–1006. doi: 10.1007/s00167-015-3638-0.
2. Vega J., Malagelada F., Manzanares Céspedes M-C., Dalmau-Pastor M. The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: an ankle stabilizing isometric structure. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 8–17. doi: 10.1007/s00167-018-5188-8.
3. Cao Y., Hong Y., Xu Y., Zhu Y., Xu X. Surgical management of chronic lateral ankle instability: A meta-analysis. *J. Orthop Surg. Res.* 2018; 13 (1): 1-15. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0870-6>.
4. Ajs A., Maffulli N. Conservative management of chronic ankle instability. *Foot Ankle Clin.* 2006; 11 (3): 531–537. doi: 10.1016/j.fcl.2006.07.004.
5. Clanton T.O., Campbell K.J., Wilson K.J., Michalski M.P., Goldsmith M.T., Wijdicks C.A. et al. Qualitative and quantitative anatomic investigation of the lateral ankle ligaments for surgical reconstruction procedures. *J. Bone Jt Surg. Am.* 2014; 96 (12): e98. doi: 10.2106/JBJS.M.00798.
6. Kobayashi T., Gamada K. Lateral ankle sprain and chronic ankle instability: A critical review. *Foot Ankle Spec.* 2014; 7 (4): 298–326. doi: 10.1177/1938640014539813.
7. Matsui K., Takao M., Tochigi Y., Ozeki S. Anatomy of anterior talofibular ligament and calcaneofibular ligament for minimally invasive surgery : a systematic review. *Knee Surgery,*

- Sport Traumatol Arthrosc. 2017; 25 (6): 1892–1902. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4194-y>.
8. *Khawaji B., Soames R.* The anterior talofibular ligament: a detailed morphological study. *Foot* 2015; 25 (3): 141–147. doi: 10.1016/j.foot.2015.05.004.
 9. *Hunt K.J., Pereira H., Kelley J., Anderson N., Fuld R., Baldini T. et al.* The role of calcaneofibular ligament injury in ankle instability: implications for surgical management. *Am J Sports Med.* 2019; 47 (2): 431–437. doi: 10.1177/0363546518815160.
 10. *Vega J., Malagelada F., Manzanera Céspedes M.-C., Dalmau-Pastor M.* The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: an ankle stabilizing isometric structure. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 8–17. doi: 10.1007/s00167-018-5188-8.
 11. *Анкин Л.Н., Анкин Н.Л.* Практическая травматология. Европейские стандарты диагностики и лечения. М.: Книга-плюс; 2002: 358–384 [*Ankin L.N., Ankin N.L.* Practical traumatology. European standards of diagnosis and treatment. Moscow: Book-plus; 2002: 358–384 (In Russ.)].
 12. *Shakked R.J., Karnovsky S., Drakos M.C.* Operative treatment of lateral ligament instability. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2017; 21: 1007–1011. doi: 10.1007/12178-017-9391-x.
 13. *Khor Y.P., Tan K.J.* The anatomic pattern of injuries in acute inversion ankle sprains: a magnetic resonance imaging study. *Orthop J. Sport Med.* 2013; 1 (7): 2325967113517078. doi: 10.1177/2325967113517078.
 14. *El-Tohamy W.A., El-Mahboub N.* The results of surgical of chronic lateral ankle instability with the Evans technique. *Egypt. Orthop. J.* 2016; 51: Karlsson J. 1110–1148.
 15. *Halabchi F., Angoorani I.I., Mirshahi M. et al.* The Prevalence of Selected Intrinsic Risk Factors for Ankle Sprain Among Elite Football and Basketball Players. *Asian. J. Sports Med.* 2016; 7 (3): e.35287. doi: 10.5812/asjms.35287.
 16. *Karlsson J., Andreasson G.O.* The effect of external ankle support in chronic lateral ankle joint instability: an electromyographic study. *Am. J. Sports Med.* 1992; 20 (3): 257–261. doi: 10.1177/036354659202000304.
 17. *Wolf J.M., Cannada L., Van Heest A.E., O'Connor M.I., Ladd A.L.* Male and female differences in musculoskeletal disease. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2015; 23 (6): 339–347. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00020.
 18. *Doherty C., Bleakley C., Hertel J., Caulfield B., Ryan J., Delahunty E.* Recovery from a first-time lateral ankle sprain and the predictors of chronic ankle instability: a prospective cohort analysis. *Am. J. Sports Med.* 2016; 44 (4): 995–1003. doi: 10.1177/0363546516628870.
 19. *Klammer G., Benninger E., Espinosa N.* The varus ankle and instability. *Foot Ankle Clin.* 2012; 17 (1): 57–82. doi: 10.1016/j.fcl.2011.11.003.
 20. *Krause F., Seidel A.* Malalignment and lateral ankle instability: causes of failure from the varus tibia to the cavovarus foot. *Foot Ankle Clin.* 2018; 23 (4): 593–603. doi: 10.1016/j.fcl.2018.07.005.
 21. *Dijk van C.N., Lim L.S., Bossuyt P.M., Marti R.K.* Physical examination is sufficient for the diagnosis of sprained ankles. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1996; 78 (6): 958–962. doi: 10.1302/0301-620X78B6.1283.
 22. *Hertel J., Denegar C.I.R., Monroe M.M., Stokes W.L.* Talocrural and subtalar joint instability after lateral ankle sprain. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999; 31 (11): 1501–1508. doi: 10.1097/00005768-199911000-00002.
 23. *Griffith J.F., Brockwell J.* Diagnosis and imaging of ankle instability. *Foot Ankle Clin.* 2006; 11: 475–496. doi: 10.1016/j.fcl.2006.07.00.
 24. *Karlsson J., Lansinger O., Faxen E.* Lateral instability of the ankle joint (2). Active training programs can prevent surgery. *Lakar-tidningen* 1991; 88 (15): 1404–1407.
 25. *Hoffman E., Paller D., Koruprolu S., Drakos M., Behrens S.B., Crisco J.J., DiGiovanni C.W.* Accuracy of plain radiographs versus 3D analysis of ankle stress test. *Foot ankle international* 2011; 32 (10): 994–999. doi: 10.3113/FAI.2011.0994.
 26. *Shakked R.J., Karnovsky S., Drakos M.C.* Operative treatment of lateral Karlsson J. ligament instability. *Curr. Rev. Musculoskelet. Med.* 2017; 10 (1): 113–121. doi: 10.1007/s12178-017-9391x.
 27. *Холин А.В., Пугачева Е.Н., Корышков Н.А., Корышкова Л.В., Корсун А.А.* Возможности ультразвуковой диагностики патологии стопы и голеностопного сустава. *Травматология и ортопедия России* 2009; (4): 65–72. [*Holin A.V., Pugacheva E.N., Koryshkov N.A., Koryshkova L.V., Korsun A.A.* Opportunities of ultrasonic diagnostics at a pathology foot and ankle. *Traumatology and Orthopedics of Russia* 2009; (4): 65–72 (In Russ.)]. doi: 10.17816/2311-2905-1870.
 28. *Molloy A., Selvan D.* Ligamentous injuries of the foot and ankle. In: *Thompson S.R., editor. DeLee Drez's Orthopaedic Sports Medicine Principles and Practice.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015: 1392.
 29. *Broström L.* Sprained ankles. VI. Surgical treatment of “chronic” ligament ruptures. *Acta Chir Scand.* 1966; 132 (5): 551–565.
 30. *Rodriguez-Merchan E.C.* Chronic ankle instability: diagnosis and treatment. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2012; 132 (2): 211–219. doi: 10.1007/s00402-011-1421-3.
 31. *Ачкасов Е.Е., Серёда А.П., Репетюк А.Д.* Повреждения сухожильных малоберцовых мышц у спортсменов (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России* 2016; 22 (4): 146–154. [*Achkasov E.E., Sereda A.P., Repetyuk A.D.* Peroneal tendon lesions in athletes (review). *Traumatology and Orthopedics of Russia* 2016; 22 (4): 146–154 (In Russ.)]. doi: 10.21823/2311-2905-2016-22-4-146-154.
 32. *Karlsson J., Lansinger O.* Lateral instability of the ankle joint (1). Non-surgical treatment is the first choice — 20 per cent may need ligament surgery. *Article in Swedish. Lakartidningen* 1991; 88 (15): 1399–1402.
 33. *Aicale R., Maffulli N.* Chronic Lateral Ankle Instability: Topical Review. *Foot Ankle Int.* 2020; 41 (12): 1571–1581. doi: 10.1177/1071100720962803.
 34. *Ferkel E., Nguyen S., Kwong C.* Chronic Lateral Ankle Instability: Surgical Management. *Clin. Sports Med.* 2020; 39 (4): 829–843. doi: 10.1016/j.csm.2020.07.004.
 35. *Pellegrini M.J., Sevillano J., Ortiz C., Giza E., Carcuro G.* Knotless modified arthroscopic-Broström technique for ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2019; 40 (4): 475–483. doi: 10.1177/1071100718820341.
 36. *Nilsson H.* Making a new ligament in ankle sprain. *J. Bone Joint Surg.* 1932; 14 (2): 380–381.
 37. *Hamilton W.G., Thompson F.M., Snow S.W.* The modified Brostrom procedure for lateral ankle instability. *Foot Ankle International* 1993; 14 (1): 1–7. doi: 10.1177/107110079301400101.
 38. *Sarcon A.K., Heyrani N., Giza E., Kreulen C.* Lateral ankle sprain and chronic ankle instability. *Foot Ankle Orthop.* 2019; 4 (2): 247301141984693. doi: 10.1177/247301141984693.
 39. *Yasui Y., Shimozono Y., Kennedy J.G.* Surgical procedures for chronic lateral ankle instability. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 2018; 26 (7): 223–230. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00623.
 40. *Kulwin R., Watson T.S., Rigby R. et al.* Traditional modified brostrom vs suture tape ligament augmentation. *Foot Ankle Int.* 2021; 42 (5): 554–561. doi: 10.1177/1071100720976071.
 41. *Lee Y.S., Lee S.B., Oh W.S., Kwon Y.E., Lee B.K.* Changes in patellofemoral alignment do not cause clinical impact after open-wedge high tibial osteotomy. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24 (1): 129–133. doi: 10.1007/s00167-014-3349-y.
 42. *Guelfi M., Zamperetti M., Pantalone A., Uselli F.G., Salini V., Oliva X.M.* Open and arthroscopic lateral ligament repair for treatment of chronic ankle instability: a systematic review. *Foot and Ankle Surg.* 2018; 24 (1): 11–18. doi: 10.1016/j.fas.2016.05.315.

43. Yasui Y., Murawski C.D., Wollstein A., Kennedy J.G. Reoperation rates following ankle ligament procedures performed with and without concomitant arthroscopic procedures. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25 (6): 1908–1915. doi: 10.1007/s00167-016-4207-x.
44. Rigby R.B., Cottom J.M. A comparison of the “all-inside” arthroscopic Brostrom procedure with the traditional open modified Brostrom-Gould technique: a review of 62 patients. *Foot Ankle Surg.* 2019; 25 (1): 31–36. doi: 10.1016/j.fas.2017.07.642.
45. Corte-Real M.N., Moreira R.M. Arthroscopic Repair of Chronic Lateral Ankle Instability 2009; 30 (3): 213–217. doi: 10.3113/FAI.2009.0213.
46. Nery C., Raduan F., Del Buono A., Asaumi I.D., Cohen M., Maffulli N. Arthroscopic-assisted Broström-Gould for chronic ankle instability a long-term follow-up. *Am J. Sports Med.* 2011; 39 (11): 2381–2388. doi: 10.1177/0363546511416069.
47. Cordier G., Lebecque J., Vega J., Dalmau-Pastor M. Arthroscopic ankle lateral ligament repair with biological augmentation gives excellent results in case of chronic ankle instability. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 108–115. doi: 10.1007/s00167-019-05650-9.
48. Takao M., Glazebrook M., Stone J., Guillo S., Group E.A. Ankle arthroscopic reconstruction of lateral ligaments (ankle anti-ROLL). *Arthroscopy techniques* 2015; 4 (5): e595–600. doi: 10.1016/j.eats.2015.06.008.
49. Guillo S., Archbold P., Perera A., Bauer T., Sonnerly-Cottet B. Arthroscopic anatomic reconstruction of the lateral ligaments of the ankle with gracilis autograft. *Arthroscopy techniques* 2014; 3 (5): e593–598. doi: 10.1016/j.eats.2014.06.018.
50. Espinosa N., Smerek J., Kadakia A.R., Myerson M.S. Operative management of ankle instability: reconstruction with open and percutaneous methods. *Foot Ankle Clin.* 2006; 11: 547–565. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2006.07.003>.
51. Watson-Jones R. Recurrent forward dislocation of the ankle joint. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1952; 34 (3): 519.
52. Hsu A.R., Ardoin G.T., Davis W.H., Anderson R.B. Intermediate and long-term outcomes of the modified Broström-Evans procedure for lateral ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Spec.* 2016; 9 (2): 131–139. doi: 10.1177/1938640015609970.
53. Chrisman O.D., Snook G.A. Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle. An experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1969; 51 (5): 904–912.
54. Hennrikus W.L., Mapes R.C., Lyons P.M., Lapoint J.M. Outcomes of the Chrisman-Snook and modified-Broström procedures for chronic lateral ankle instability. A prospective, randomized comparison. *Am J. Sports Med.* 1996; 24 (4): 400–404. doi: 10.1177/036354659602400402.
55. Sugimoto K., Takakura Y., Akiyama K., Kamei S., Kitada C., Kumai T. Long-term results of Watson-Jones tenodesis of the ankle. Clinical and radiographic findings after ten to eighteen years of follow-up. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1998; 80 (11): 1587–1596. doi: 10.2106/0004623-199811000-00004.
56. Kaikkonen A., Lehtonen H., Kannus P., Järvinen M. Long-term functional outcome after surgery of chronic ankle instability. A 5-year follow-up study of the modified Evans procedure. *Scand J. Med. Sci Sports.* 1999; 9 (4): 239–244. doi: 10.1111/j.1600-0838.1999.tb00240.x.
57. Karlsson J., Bergsten T., Lansinger O., Peterson L. Lateral instability of the ankle treated by the Evans procedure. A long-term clinical and radiological follow-up. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1988; 70 (3): 476–480. doi: 10.1302/0301-620X.70B3.3372575.
58. Snook G.A., Chrisman O.D., Wilson T.C. Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1985; 67 (1): 1–7.
59. De Vries J.S., Krips R., Sierevelt I.N., Blankevoort L., van Dijk C.N. Interventions for treating chronic ankle instability. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2011; (8): CD004124. doi: 10.1002/14651858.CD004124.pub3.

Поступила в редакцию: 18.12.2023 г.

Сведения об авторах:

Кубрина Татьяна Николаевна — ординатор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: Kubrina_1998@mail.ru; ORCID 00009-0000-3309-2560;

Сорокин Евгений Петрович — кандидат медицинских наук, врач — травматолог-ортопед, научный сотрудник ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: sorokinortoped@gmail.com; ORCID 00000-0002-9948-9015;

Пашкова Екатерина Анатольевна — кандидат медицинских наук, врач — травматолог-ортопед ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: caterinapashkova@yandex.ru; ORCID 00000-0003-3198-9985;

Коновальчук Никита Сергеевич — кандидат медицинских наук, врач — травматолог-ортопед, лаборант-исследователь ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: konovalchuk91@gmail.com; ORCID 00000-0002-2762-816X;

Фомичев Виктор Андреевич — врач — травматолог-ортопед ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: fomichef@mail.ru; ORCID 00000-0002-0864-0171;

Шулепов Дмитрий Анатольевич — кандидат медицинских наук, врач — травматолог-ортопед, младший научный сотрудник ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.П. Вредена» Минздрава России; 195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова д. 8; e-mail: Dr.shulepov@gmail.com; ORCID 00000-0002-6297-0710.

Заявленный вклад авторов:

Кубрина Т.Н. — идея, поиск научной литературы по теме, обобщение и анализ, написание статьи.

Сорокин Е.П. — идея, поиск научной литературы по теме, обобщение и анализ, написание статьи.

Пашкова Е.А. — поиск научной литературы по теме.

Коновальчук Н.С. — поиск научной литературы по теме.

Фомичев В.А. — поиск научной литературы по теме.

Шулепов Д.А. — поиск научной литературы по теме.