

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ РЕФИКСАЦИИ ЗАДНЕГО КОРНЯ МЕДИАЛЬНОГО МЕНИСКА В СОЧЕТАНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

И.И. Радыш^{1*}, Т.В. Исаева¹, Н.В. Васильченко¹, Д.А. Максимов^{1,2}, С.В. Журавлёв^{1,2}, В.В. Бояринцев²

¹ ФГБУ «Клиническая больница № 1» (Волынская) Управления делами Президента РФ, Москва

² ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, Москва

OUTCOMES AFTER ARTHROSCOPIC REFIXATION OF THE POSTERIOR ROOT OF THE MEDIAL MENISCUS COMBINED WITH PHYSICAL REHABILITATION

I.I. Radysh^{1*}, T.V. Isaeva¹, N.V. Vasilchenko¹, D.A. Maksimov^{1,2}, S.V. Zhuravlev^{1,2}, V.V. Boyarintsev²

¹ Clinical hospital No 1 (Volynskaya) of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

² Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

*E-mail: dr-ivo@yandex.ru

Аннотация

Проблема лечения разрывов заднего корня мениска, несмотря на наличие разнообразных хирургических подходов и значительного клинического опыта, является актуальной, поскольку уровень неудовлетворительных результатов сохраняется высоким. **Цель исследования** – изучение эффективности артроскопической интрамедуллярной рефиксации заднего корня медиального мениска с использованием титанового винта в большеберцовом канале в сочетании с последующим применением физической реабилитации у пациентов с разрывом заднего корня медиального мениска коленного сустава. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 45 пациентов (мужчин 60%) в возрасте 22–56 лет (средний возраст – 36.7 ± 0.4 года) с разрывом заднего корня медиального мениска коленного сустава. Всем больным после оперативного лечения проводили физическую реабилитацию. Представлено описание примененной хирургической техники артроскопической операции и методов физической реабилитации (щадяще-тренирующий двигательный режим, блок физиотерапевтических воздействий, рациональная и когнитивно-поведенческая психотерапия), которую проводили больным после операции. Для оценки клинико-функционального состояния коленного сустава использовали шкалу Lysholm, выраженность болевого синдрома оценивали по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Оценку проводили исходно до операции и через два месяца после проведения медицинской реабилитации. **Результаты.** В результате комплексного лечения средний балл по шкале Lysholm увеличился в 2.1 раза – с 40.1 ± 0.2 до 84.6 ± 0.6 балла ($p < 0.001$). У 75.7% пациентов по данной шкале были получены отличный и хороший результаты, у 24.3% – удовлетворительный. Отмечено значительное (в 1.9 раза) уменьшение болевого синдрома: уровень боли по ВАШ снизился с 5.91 ± 0.05 до 2.57 ± 0.04 ($p < 0.001$). **Заключение.** Артроскопическая интрамедуллярная рефиксация заднего рога медиального мениска с использованием титанового винта в сочетании с дальнейшим прохождением физической реабилитации привели к улучшению функционального состояния коленного сустава и уменьшению болевого синдрома.

Ключевые слова: артроскопическая интрамедуллярная рефиксация, задний рог медиального мениска, физическая реабилитация.

Abstract

Despite the availability of various surgical approaches and significant clinical experience, treatment of ruptures of the posterior root of the meniscus is still relevant and challenging, since the level of unsatisfactory outcomes remains high. **Purpose.** To assess the effectiveness of arthroscopic intramedullary refixation of the posterior root of the medial meniscus with a titanium screw in the tibial canal in combination with subsequent physical rehabilitation in patients with rupture of the posterior root of the medial meniscus of the knee joint. **Materials and methods.** 45 patients (60% males), aged 22–56 (average age 36.7 ± 0.4), with rupture of the posterior root of the medial meniscus of the knee joint were enrolled in the study. After surgical treatment, all patients were prescribed physical rehabilitation. The authors describe their surgical technique for arthroscopic surgery and following physical rehabilitation (gentle-training motor mode, block of physiotherapeutic procedures, rational and cognitive-behavioral psychotherapy). The Lysholm scale was used to assess clinical and functional state of the knee joint; severity of pain was assessed by the visual analog scale (VAS). Patients were examined before surgery and in two months after medical rehabilitation. **Results.** After the applied treatment, average Lysholm score increased by 2.1 folds from 40.1 ± 0.2 to 84.6 ± 0.6 points ($p < 0.001$). 75.7% of patients by this scale had excellent and good outcomes; 24.3% had satisfactory results. A significant decrease in pain (by 1.9 fold) was also noted: VAS pain level decreased from 5.91 ± 0.05 to 2.57 ± 0.04 ($p < 0.001$). **Conclusion.** Arthroscopic intramedullary refixation of the posterior horn of the medial meniscus with a titanium screw and further physical rehabilitation improve knee joint function and decrease the pain intensity.

Keywords: arthroscopic intramedullary refixation, posterior horn of medial meniscus, physical rehabilitation.

Ссылка для цитирования: Радыш И.И., Исаева Т.В., Васильченко Н.В., Максимов Д.А., Журавлёв С.В., Бояринцев В.В. Оценка результатов артроскопической рефиксации заднего корня медиального мениска в сочетании с применением физической реабилитации. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2025; 4: 46–49.

Введение

Артроскопическая интрамедуллярная рефиксация заднего рога медиального мениска – это хирургическая процедура, проводимая для восстановления целостности заднего рога медиального мениска при его разрыве, которая является сложной задачей современной травматологии и ортопедии. При основной функции амортизатора, снижающего осевые нагрузки, медиальный мениск выполняет также роль вторичного стабилизатора коленного сустава [1–3]. Задний рога медиального мениска играет ключевую роль в обеспечении стабильности колена при переднем смещении большеберцовой кости и ротационных нагрузках [4]. Разрывы заднего рога составляют около 20% всех повреждений менисков [5], с более высокой частотой встречаются у определенных групп населения, особенно у лиц старше 50 лет, с высоким индексом массы тела и низким уровнем физической активности [6]. Биомеханические исследования показывают, что повреждение заднего рога эквивалентно тотальной менискэктомии, что приводит к ускоренным дегенеративным изменениям суставного хряща и развитию тяжелого остеоартроза коленного сустава [7].

Консервативное лечение, как правило, неэффективно для восстановления стабилизирующей функции заднего рога мениска, однако оно может рассматриваться для пожилых или пациентов с ожирением, а также в случаях, когда хирургическое вмешательство противопоказано [8]. Такой подход обычно включает симптоматическое лечение нестероидными противовоспалительными препаратами, модификацию образа жизни, физиотерапию и меры по снижению нагрузки на коленный сустав [9]. Критическая биомеханическая роль заднего рога мениска требует раннего хирургического вмешательства, особенно у молодых и активных пациентов с минимальными повреждениями суставного хряща. В настоящее время транстибиальная техника рефиксации считается золотым стандартом хирургического лечения данного состояния, поскольку обеспечивает анатомическую фиксацию поврежденного сегмента и восстановление стабильности и кинематики колена [10].

Мероприятия физической реабилитации необходимо осуществлять с позиции целостного подхода, используя биопсихосоциальную модель в соответствии с принципами доказательной медицины. Применение физических факторов без учета оценки их эффективности может привести к увеличению риска развития дегенеративно-дистрофических изменений хрящевого покрова и менисков, а также посттравматического остеоартрита или к отсутствию клинически значимого эффекта.

Несмотря на наличие разнообразных хирургических подходов и значительного клинического опыта, высокий уровень неудовлетворительных результатов свидетельствует о том, что проблема разрывов заднего рога мениска остается не полностью решенной. Кроме того, консенсус по оптимальной стратегии лечения данного повреждения до сих пор не достигнут. Назначение и правильное применение методов физической реабилитации после вышеописанного хирургического лечения может улучшить его результаты и способствовать благоприятным клиническим исходам.

В связи с этим оценка эффективности артроскопической интрамедуллярной рефиксации заднего рога медиального мениска с использованием титанового винта в большеберцовом канале по стандартным артроскопическим подходам с последующим проведением физической реабилитации является актуальной проблемой, изучение которой поможет

получить оптимальные клинические результаты, скоординировать реабилитационный процесс для снижения осложнений и более успешного и полноценного восстановления пациентов после травмы.

Цель исследования – изучение эффективности артроскопической интрамедуллярной рефиксации заднего рога медиального мениска с использованием титанового винта в большеберцовом канале в сочетании с последующим применением физической реабилитации у пациентов с разрывом заднего рога медиального мениска коленного сустава.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 45 пациента (27 мужчин и 18 женщин) в возрасте 22–56 лет с разрывом заднего рога медиального мениска коленного сустава. Средний возраст пациентов составил 36.1 ± 0.8 года. Критерии включения: все пациенты имели разрыв заднего рога медиального мениска коленного сустава; диагноз подтвержден данными магнитно-резонансной томографии. Критерии невключения: сочетанная травма мениска, передней и задней крестообразной, внутренней или наружной боковой связок.

Описание хирургической техники

Стандартная диагностическая артроскопия выполняется через переднелатеральный порт коленного сустава. Под артроскопическим контролем проводится частичный релиз медиальной коллатеральной связки в области фиксации на большеберцовой кости с использованием иглы 25G. Затем формируется переднемедиальный доступ с применением иглы 25G для точной ориентации путем введения артроскопического крючка в полость коленного сустава. Данная манипуляция позволяет оценить степень повреждения заднего рога медиального мениска (рис. 1А). Выполняется релиз мягких тканей и поврежденного проксимального фрагмента заднего рога внутреннего мениска с помощью абляции, что улучшает визуализацию и подготавливает костное ложе для рефиксации мениска (рис. 1Б).

Декортикация проводится с использованием артроскопического бора и артроскопического рашпиля. Для наложения швов на дистальную часть разорванного заднего рога используется полуавтоматический шовный пистолет (Zimmer Quattro Suture Passer; Zimmer Biomet Holdings, Warsaw, IN), разработанный для восстановления вращательной манжеты (рис. 2). Формируется узел типа «петля лассо» для повышения надежности фиксации. Дополнительный шов накладывается для создания еще одного узла «петля лассо» с использованием того же полуавтоматического устройства (рис. 3).

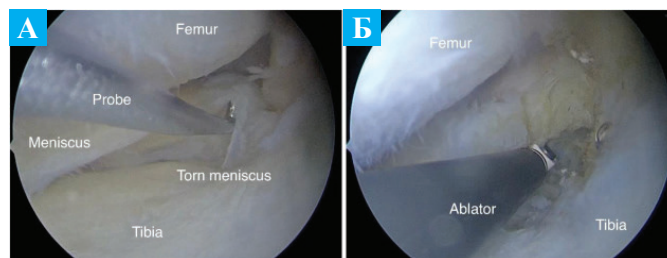


Рис. 1. Пациент находится в положении лежа на спине: А – визуализация из переднелатерального порта для определения повреждения заднего рога медиального мениска левого колена с использованием артроскопического крючка; Б – релиз мягких тканей и поврежденного проксимального фрагмента заднего рога внутреннего мениска с помощью абляции

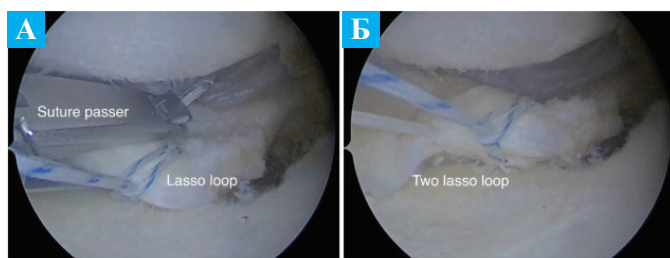


Рис. 2. Визуализация из переднелатерального порта левого колена у пациента в положении лежа на спине: А – для наложения швов на дистальную часть разорванного заднего рога используется полуавтоматический шовный пистолет; Б – формирование двух петель лассо

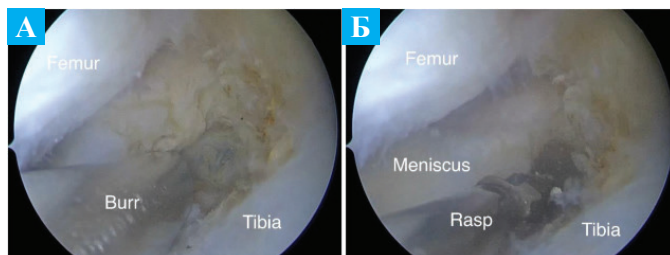


Рис. 3. Визуализация из переднелатерального порта левого колена у пациента в положении лежа на спине. Подготовка костного ложа: декортикация с использованием бора (А) и рашпиля (Б)

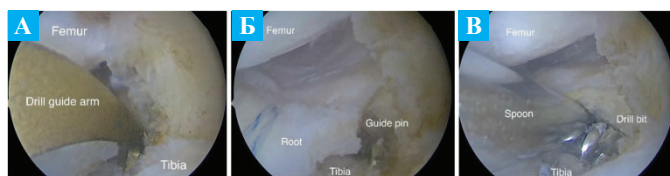


Рис. 4. Визуализация из переднелатерального порта левого колена у пациента в положении лежа на спине: А – установка направителя (Acufex) в анатомическую зону фиксации заднего корня медиального мениска; Б – введение проводника; В – формирование транстибиального канала диаметром 6 мм

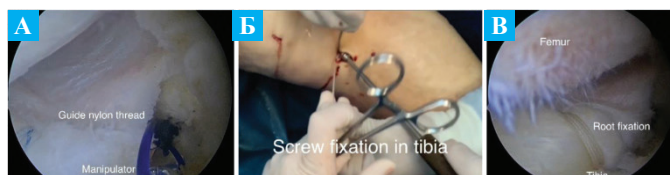


Рис. 5. Визуализация из переднелатерального порта левого колена у пациента в положении лежа на спине: А – направляющая нить PDS, проведенная через сверло, выводит фиксирующие нити корня мениска на переднюю поверхность большеберцовой кости; Б – чрескостная фиксация титановым винтом выполняется по нитиноловому проводнику; В – окончательная оценка для подтверждения того, что достигнута анатомически прочная фиксация

Направитель (Acufex, Smith & Nephew) устанавливается в анатомической зоне прикрепления заднего рога; в данном случае используется стандартный направитель для реконструкции передней крестообразной связки (рис. 4А). Через направитель вводится проводник в область фиксации заднего рога (рис. 4Б). Затем по проводнику формируется транстибиальный канал диаметром 6 мм для создания костного ложа для рефиксации заднего рога мениска (рис. 4В).

Далее через сверло проводится нить PDS (Ethicon, Johnson & Johnson, Raritan, NJ), которая выводится через медиальный артроскопический порт. С помощью нити PDS швы, фиксирующие

задний рог, протягиваются через транстибиальный канал и выводятся на переднюю поверхность большеберцовой кости (рис. 5А). В транстибиальный канал вводится нитиноловый проводник. При сгибании колена на 30° выполняется чрескостная фиксация титановым винтом (Arthrex, Naples, FL) диаметром 8 мм и длиной 25 мм по нитиноловому проводнику, обеспечивая максимальное натяжение фиксирующих нитей (рис. 5Б). На заключительном этапе проводится артроскопическая оценка рефиксации заднего рога и его стабильности (рис. 5В).

Таким образом, данная методика позволяет производить точные манипуляции при выборе точек прохождения швов: в передней проекции проксимального отдела большеберцовой кости до анатомического прикрепления заднего корня медиального мениска создается канал, через который проводятся фиксирующие нити и закрепляются экстракорткальными устройствами.

Оценку состояния пациентов с разрывом заднего корня медиального мениска проводили до операции и через два месяца после проведения медицинской реабилитации.

Для субъективной оценки выраженности болевого синдрома использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) [11], клинико-функциональное состояние коленного сустава оценивали по шкале Lysholm [12].

Всем пациентам назначали программу медицинской реабилитации, которая включала:

- щадяще-тренирующий двигательный режим, предусматривающий выполнение физических нагрузок разной интенсивности при строгой регламентации их длительности (пассивное сгибание в коленном суставе, изометрическое напряжение передней и задней групп мышц бедра, поднятие и удержание прямой ноги на весу в положении лежа, восстановление подвижности (мобилизация) надколенника, полное пассивное разгибание в коленном суставе);
- применение блока физиотерапевтических воздействий;
- проведение рациональной и когнитивно-поведенческой психотерапии;
- использование лекарственных препаратов из группы нестероидных противовоспалительных средств.

В состав используемых физиотерапевтических воздействий входили:

- низкочастотная магнитотерапия, для проведения которой использовали аппарат «Магнит Мед ТеКо» с индукцией до 50 мТл, продолжительность процедуры – 10 минут, ежедневно, курсом 10 процедур;
- ЭМС четырехглавой мышцы бедра на стороне проведения оперированного сустава с применением низкочастотного модулированного тока; процедуру проводили с использованием аппарата «Элэскулап Мед ТеКо», продолжительность процедуры – 5–7 минут, ежедневно, курсом 10 процедур.

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Statistica 12.0 (StatSoft, Inc.). Предварительно проводили анализ данных, рассматриваемых показателей, на нормальность распределения (критерий Шапиро – Уилка). Достоверность различий в оцениваемых группах устанавливали с использованием t-критерия Стьюдента при критическом уровне значимости $p = 0.05$.

Результаты

Анализ полученных данных показал, что снижение уровня боли у пациентов с 5.91 ± 0.05 до 2.57 ± 0.04 балла по ВАШ через два месяца после проведения медицинской реабилитации (уменьшение болевого синдрома в 1.9 раза) является статистически значимым ($p < 0.001$).

Установлено, что у пациентов средний балл по шкале Lysholm до операции составлял 40.1 ± 0.2 балла, после операции и проведения физической реабилитации он увеличился в 2.1 раза и составил 84.6 ± 0.6 балла ($p < 0.001$). У 75.7% пациентов по данной шкале были получены отличные и хорошие результаты, у 24.3% – удовлетворительные. Неудовлетворительных результатов не было.

Обсуждение

В лечении разрывов заднего корня медиального мениска хирургическая рефиксация является предпочтительным методом для восстановления амортизирующей и стабилизирующей функций мениска [1, 2].

Клинические результаты неизменно демонстрируют значительные улучшения функции, уровня активности и интенсивности боли [13]. Тем не менее проблема достижения полного восстановления естественной биомеханики колена остается нерешенной [14].

В наших наблюдениях через два месяца после проведения медицинской реабилитации отмечено статистически значимое ($p < 0.001$) снижение уровня боли по шкале ВАШ у пациентов после артроскопической рефиксации корня внутреннего мениска с использованием титанового винта в большеберцовом канале с применением стандартных артроскопических подходов. При этом отмечено статистически значимое ($p < 0.001$) улучшение функционального состояния коленного сустава по шкале Lysholm, что совпадает с данными ряда авторов [15, 16].

Стоит отметить, что при применении методики артроскопической рефиксации заднего корня медиального мениска с использованием интрамедуллярного титанового винта частичное высвобождение медиальной коллатеральной связки позволяет минимизировать риск повреждения хряща, улучшить визуализацию анатомической зоны прикрепления и облегчить визуальный контроль при формировании транстибиального канала. При этом следует выполнять декортикацию с использованием бора или артроскопического рашпиля для увеличения площади контакта мениска, что повышает потенциал заживления.

Заключение

Артроскопическая интрамедуллярная рефиксация заднего корня медиального мениска с использованием титанового винта обеспечивает стабильную фиксацию заднего корня медиального мениска. Использование данной хирургической техники в сочетании с последующим применением методов физической реабилитации привело к улучшению функционального состояния коленного сустава и уменьшению болевого синдрома, продемонстрировало отличные и хорошие результаты у 75.7% прооперированных пациентов с разрывом заднего рога медиального мениска коленного сустава. Также стоит отметить, что применение данного хирургического способа требует минимального обучения для практикующих артроскопистов, что не влечет дополнительных затрат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Tian Z. et al. Arthroscopic knotless anchor through high posterolateral portal for treating medial meniscal posterior root tears // *Arthroscopy Techniques*. – 2025. – P. 103457. DOI: 10.1016/j.eats.2025.103457.
2. Vasilchenko N.V. et al. Arthroscopic refixation of the medial meniscal posterior root with an intramedullary titanium screw // *Arthrosc. Tech.* – 2025. – V. 14. – No 7. – P. 103577. DOI: 10.1016/j.eats.2025.103577.
3. Moon H.S. et al. Medial meniscus posterior root tear: How far have we come and what remains? // *Medicina (Kaunas)*. – 2023. – V. 59. – No 7. – P. 1181. DOI: 10.3390/medicina59071181.
4. Karpinski K. et al. Etiology of posterior meniscus root tears: Medial vs. lateral // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2023. – V. 143. – No 1. – P. 429–437. DOI: 10.1007/s00402-022-04347-y.
5. Kennedy M.I. et al. Injury of the meniscus root // *Clin. Sports Med.* – 2020. – V. 39. – No 1. – P. 57–68. DOI: 10.1016/j.csm.2019.08.009.
6. Bhatia S. et al. Meniscal root tears: significance, diagnosis, and treatment // *Am. J. Sports Med.* – 2014. – V. 42. – No 12. – P. 3016–3030. DOI: 10.1177/0363546514524162.
7. Guermazi A. et al. Medial posterior meniscal root tears are associated with development or worsening of medial tibiofemoral cartilage damage: the multicenter osteoarthritis study // *Radiology*. – 2013. – V. 268. – No 3. – P. 814–821. DOI: 10.1148/radiol.13122544.
8. Doan K. et al. Biomechanical analysis of meniscotibial ligament tenodesis to treat meniscal extrusion in the setting of posterior medial meniscus root repair // *Am. J. Sports Med.* – 2023. – V. 51. – No 12. – P. 3204–3210. DOI: 10.1177/03635465231193961.
9. Kim J.S. et al. Rehabilitation after repair of medial meniscus posterior root tears: a systematic review of the literature // *Clin. Orthop. Surg.* – 2023. – V. 15. – No 5. – P. 740–751. DOI: 10.4055/cios21231.
10. LaPrade R.F. et al. Meniscal root tears: Solving the silent epidemic // *J. Arthrosc. Surg. Sports Med.* – 2021. – V. 2. – No 1. – P. 47–57. DOI: 10.25259/JASSM_55_2020.
11. Gélinas C. et al. The behavior pain assessment tool for critically ill adults: a validation study in 28 countries // *Pain*. – 2017. – V. 158. – No 5. – P. 811–821. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000000834.
12. Lysholm J. et al. Knee injury rating scales // *Acta Orthopaedica*. – 2007. – V. 78. – No 4. – P. 445–453. DOI: 10.1080/17453670710014068.
13. Kim D.H. et al. Posterior medial meniscus root repair using two transtibial tunnels with modified Mason-Allen stitches: a technical note // *Medicina (Kaunas)*. – 2023. – V. 59. – No 5. – P. 922. DOI: 10.3390/medicina59050922.
14. Chung K.S. et al. Prognostic factors in the midterm results of pullout fixation for posterior root tears of the medial meniscus // *Arthroscopy*. – 2016. – V. 32. – No 7. – P. 1319–1327. DOI: 10.1016/j.arthro.2015.12.046.
15. Chang P.S. et al. Midterm outcomes of posterior medial meniscus root tear repair: a systematic review // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2022. – V. 50. – No 2. – P. 545–553. DOI: 10.1177/0363546521998297.
16. Римский А.А. и др. Рефиксация заднего корня внутреннего мениска в комбинации с проксимальной остеотомией малоберцовой кости // *Кафедра травматологии и ортопедии*. – 2024. – № 4. – С. 31–38. [Rimsky A.A. et al. Refixation of the posterior root of the medial meniscus in combination with proximal osteotomy of the fibula // *Department of Traumatology and Orthopedics*. – 2024. – No 4. – P. 31–38. In Russian]. DOI: 10.17238/2226-2016-2024-4-31-38.