

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ АРТРОСКОПИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

А.Ш. Ягибекова¹, Н.В. Лунина^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Россия

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. В статье рассматривается динамика функциональности коленного сустава в восстановительном периоде после артроскопии при использовании средств физической реабилитации. Продолжительность применения средств физической реабилитации, направленных на восстановление функциональности коленного сустава после артроскопии в восстановительном периоде составила 3 месяца. Использовались: лечебная гимнастика, механотерапия, занятия на тренажерах, гидрокинезотерапия, массаж, физиотерапия (криотерапия, магнитотерапия), проприоцептивная гимнастика кинезиотейпирование коленного сустава. Общий объем реабилитационных занятий составил 3-5 раз в неделю с длительностью 60-90 минут. Динамика функциональности поврежденного коленного сустава после артроскопии в восстановительном периоде отражена достоверными улучшениями изучаемых показателей: амплитуда движения в коленном суставе по данным гониометрии увеличилась при сгибании на 38,7%, при разгибании – на 126,2%; возросла сила четырехглавой мышцы бедра оперированной нижней конечности (по данным динамометрии) на 77,2%; функциональное состояние коленного сустава по шкале Лисхольма улучшилось на 46,8%; интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале снизилась на 76,1%. Представленные результаты отражают положительную динамику функциональности коленного сустава после артроскопии в восстановительном периоде при использовании средств физической реабилитации.

Ключевые слова: функциональность, коленный сустав, мениск, артроскопия, средства физической реабилитации.

DYNAMICS OF KNEE JOINT FUNCTIONALITY AFTER ARTHROSCOPY IN THE RECOVERY PERIOD WITH THE USE OF PHYSICAL THERAPY MEANS

A.Sh. Yagibekova¹, N.V. Lunina^{1,2}

¹Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russia

²FSBI "North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, Russia

Abstract. The article considers the dynamics of the knee joint functionality after arthroscopy in the recovery period using physical therapy means. The duration of the physical therapy course aimed at restoring the knee joint functionality after arthroscopy in the recovery period was 3 months. The following were used: therapeutic gymnastics, mechanotherapy, sessions with training devices, hydrokinesitherapy, massage, physiotherapy (cryotherapy, magnet therapy), proprioceptive gymnastics, kinesio taping of the knee joint. The total amount of rehabilitation sessions was 3-5 times a week with a duration of 60-90 minutes. The dynamics of the damaged knee joint functionality after arthroscopy is reflected in reliable improvements of the studied indices: the range of motion in the knee joint according to the goniometry data increased by 38.7% in flexion and by 126.2% in extension; the strength of the quadriceps femoris muscle of the thigh of the operated lower limb increased (according to the dynamometry data) by 77.2%; the functional state of the knee joint according to the Lysholm scale improved by 46.8%; the intensity of the pain syndrome according to the visual analogue scale decreased by 76.1%. The presented results reflect the positive changes in the knee joint functionality after arthroscopy in the recovery period with the use of physical therapy means.

Keywords: functionality, knee joint, meniscus, arthroscopy, physical therapy means.

Введение. Разрывы медиального мениска коленного сустава являются одной из наиболее распространенных травм опорно-двигательного аппарата у лиц молодого и среднего возраста. По данным эпидемиологических исследований частота разрывов

гательного аппарата у лиц молодого и среднего возраста. По данным эпидемиологических исследований частота разрывов

медиального мениска составляет от 12 до 14 случаев на 100 000 населения в год, при этом наибольший пик заболеваемости приходится на возрастную группу от 18 до 30 лет [1].

В России, по данным Федерального регистра травм и заболеваний коленного сустава, в 2022 году было зарегистрировано более 120 000 случаев разрывов менисков, из которых около 70% пришлось на медиальный мениск. Наибольшая частота травм отмечается среди профессиональных спортсменов и лиц, ведущих активный образ жизни [2].

Наряду с совершенствованием артроскопических методов лечения разрывов менисков, проблема восстановления функции коленного сустава после артроскопии остается актуальной. У 30-40% оперированных пациентов в отдаленном периоде развиваются признаки посттравматического остеоартрита, что приводит к стойкому ограничению физической активности и снижению качества жизни [3]. Эффективность реабилитации после артроскопических операций на менисках во многом определяется качеством и своевременностью восстановительного лечения [4, 5], отражая актуальность представленного исследования.

Цель исследования: оценка динамики функциональности коленного сустава после артроскопии у лиц 18-25 лет в восстановительном периоде при использовании средств физической реабилитации.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие лица 18-25 лет ($n=12$) в восстановительном периоде после артроскопического вмешательства с диагнозом «разрыв медиального мениска коленного сустава». Среди обследованных лиц было 8 мужчин и 4 женщины, средний возраст составил $21,5 \pm 2,4$ года.

Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 25 лет; наличие разрыва медиального мениска коленного сустава, подтвержденного данными МРТ; давность травмы не более 3 месяцев; состояние после артроскопии в сроки 3-4 недели; отсутствие других повреждений коленного сустава (связок, хряща); информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения: возраст младше 18 и старше 25 лет; давность травмы более 3 месяцев; состояние после артроскопии в сроки менее 3 и более 4 недель; наличие

сопутствующих повреждений коленного сустава; тяжелые соматические заболевания; отказ от участия в исследовании.

Функциональность коленного сустава оценивалась по данным гониометрии ($^{\circ}$), динамометрии четырехглавой мышцы бедра оперированной нижней конечности (кг), по шкале Лисхольма (баллы), по визуальной аналоговой шкале (ВАШ, см).

Статистическую обработку данных проводили при помощи пакета прикладных программ Statistica 13. Результаты исследования обрабатывали следующими статистическими методами: 1) описательная статистика (расчет среднеарифметического значения ($\bar{X}$), стандартного отклонения (σ)); 2) проверка нормальности распределения признаков с помощью критерия Шапиро-Уилка; 3) оценка достоверности различий между зависимыми выборками по Т-критерию Вилкоксона. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. Для повышения функциональности коленного сустава у лиц 18-25 лет после артроскопии в восстановительном периоде применяли средства физической реабилитации (ФР) общей продолжительностью 3 месяца. Были использованы следующие основные средства и формы: лечебная гимнастика (от 5 до 3 раз в неделю по 15-60 минут в зависимости от периода), механотерапия на тренажерах Artromot, Kinetec, велотренажере и эллиптическом тренажере (от 5 до 3 раз в неделю по 15-30 минут), гидрокинезотерапия (3 раза в неделю по 30-45 минут), массаж (от ежедневного до 3 раз в неделю по 15-25 минут), физиотерапия (криотерапия 3-4 раза в день по 10-15 минут, магнитотерапия ежедневно по 10-15 минут), проприоцептивная гимнастика (3 раза в неделю по 15-20 минут), кинезиотейпирование коленного сустава (аппликации 1 раз в 5 дней). Общий объем реабилитационных занятий составил 3-5 раз в неделю, длительностью по 60-90 мин.

Повышение функциональности коленного сустава после артроскопии в восстановительном периоде представлено достоверной позитивной динамикой изучаемых показателей (табл.).

На начальном этапе исследования данных гониометрии отмечается ограничение

амплитуды коленного сустава оперированной конечности: угол сгибания составил $92,5 \pm 8,4^\circ$, что на 32,7% ниже физиологической нормы ($135-140^\circ$); угол разгибания – $4,2 \pm 2,6^\circ$ при норме $0-5^\circ$ переразгибания. Такое ограничение подвижности КС может быть обусловлено сохраняющимся послеоперационным

отеком, болевым синдромом и защитным мышечным спазмом. На заключительном этапе исследования наблюдалось значительное улучшение амплитуды движения КС: угол сгибания увеличился на 38,7% до $128,3 \pm 6,2^\circ$, приближаясь к физиологической норме.

Таблица

Динамика показателей функциональности коленного сустава после артроскопии в восстановительном периоде при использовании средств физической реабилитации, $X \pm \sigma$

Этапы исследования	Гониометрия, °		Динамометрия, кг	Шкала Лисхольма, баллы	Визуально-аналоговая шкала, мм
	Сгибание	Разгибание			
Начальный	$92,5 \pm 8,4$	$4,2 \pm 2,6$	$18,4 \pm 4,2$	$62,4 \pm 6,8$	$52,4 \pm 9,6$
Заключительный	$128,3 \pm 6,2$	$9,5 \pm 1,4$	$32,6 \pm 3,8$	$91,6 \pm 4,5$	$12,5 \pm 5,1$
$P \leq$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Слабость мышц бедра, особенно четырехглавой мышцы, является характерным последствием иммобилизации и снижения физической активности после травм и операций на коленном суставе. Восстановление силы и выносливости мышца-стабилизаторов сустава – одна из ключевых задач физической реабилитации, определяющая ее функциональный исход. По данным динамометрии сходные значения силы четырехглавой мышцы бедра составляла $18,4 \pm 4,2$ кг, что значительно ниже показателей нормы. На заключительном этапе исследования отмечалось существенное увеличение силы на 77,2%, до $32,6 \pm 3,8$ кг, приближаясь к возрастной норме.

Шкала Лисхольма используется для оценки функционального состояния коленного сустава, позволяющей количественно охарактеризовать степень нарушения его функции, а также динамику восстановления КС после травм и операций. Шкала Лисхольма позволяет оценить следующие параметры: хромота, применение дополнительной опоры при ходьбе, боль, нестабильность, отек и др.

На начальном этапе исследования значения шкалы Лисхольма в $62,4 \pm 6,8$ баллов соответствовали неудовлетворительному функциональному состоянию КС. На заключительном этапе динамика показателя

составила 46,8%, достигая $91,6 \pm 4,5$ балла, соответствуя хорошему функциональному состоянию КС.

Болевой синдром является ведущим клиническим проявлением разрыва медиального мениска коленного сустава и основным фактором, ограничивающим функциональные возможности пациента. Купирование боли и связанных с ней рефлекторных нарушений является одной из первоочередных задач реабилитации после артроскопических операций на мениске. Исходный уровень болевого синдрома по шкале ВАШ составлял $52,4 \pm 9,6$ мм, соответствуя умеренной интенсивности боли. После применения средств физической реабилитации болевой синдром значительно снизился до $12,5 \pm 5,1$ мм, соответствуя минимальным проявлениям боли оперированной конечности.

Заключение. Достоверные улучшения показателей гониометрии коленного сустава и динамометрии четырехглавой мышцы бедра оперированной конечности, функционального состояния коленного сустава, оцениваемого по шкале Лисхольма, снижение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ наглядно отражают положительную динамику функциональности коленного сустава после артроскопии у лиц 18-25 лет в восстановительном периоде при использовании средств физической реабилитации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ярославов, Д.О. Физическая реабилитация после травм коленного сустава / Д.О. Ярославов // Студенческий вестник. 2023. – №46-3. – С.34–39.
2. Федеральный регистр травм и заболеваний коленного сустава Российской Федерации: Ежегодный отчет за 2022 год. – М.: Министерство здравоохранения РФ, 2023. – 150 с.
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Meniscal Tears: Clinical Practice Guidelines // Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. – 2020. – Vol. 28. – № 3. – P. e96–e98.
4. Лунина, Н.В. Эффекты использования БОС-механотерапии после пластики передней крестообразной связки коленного сустава / Н.В. Лунина, К.А. Смирнова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 1(26). – DOI: 10.51871/2588-0500-2024_08_01_23.
5. Чуклинова, В.А. Восстановление функции коленного сустава у фехтовальщиков 20-25 лет после артроскопической менискэктомии средствами физической реабилитации / В.А. Чуклинова, Н.В. Лунина // Физическая реабилитация и спортивная медицина: наука и практика: Материалы XI Всерос. науч.-практич. конф. с международным участием. – Москва: Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», 2023. – С. 146–150.

REFERENCES

1. Yaroslavov D.O. Physical rehabilitation after knee injuries. *Studencheskij vestnik*, 2023, no. 46-3 (285), pp. 34-39. (in Russ.)
2. Federal Register of Knee Injuries and Diseases of the Russian Federation: Annual Report for 2022. Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation, 2023. 150 p. (in Russ.)
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Meniscal Tears: Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2020, vol. 28, no. 3, pp. e96-e98. (in Russ.)
4. Lunina N.V., Smirnova K.A. Effects of biofeedback mechanotherapy after anterior cruciate ligament reconstruction. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 1 (26). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_01_23. (in Russ.)
5. Chuklinova V.A., Lunina N.V. Restoration of knee joint function in 20-25 year old fencers after arthroscopic meniscectomy by means of physical rehabilitation. *Physical Rehabilitation and Sports Medicine: Science and Practice: Proceedings of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Moscow, May 23-24, 2023)*. Moscow: Russian University of Sport "GTSOLIFK", 2023. pp. 146-150. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Альбина Шайдабеговна Ягибекова – бакалавр кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва.

Наталья Владимировна Лунина – кандидат биологических наук, доцент кафедры Физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва; старший научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКИЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: natalya-franc@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Al'bina Sh. Yagibekova – Bachelor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow.

Natal'ya V. Lunina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Health-improving Physical Culture named after I.M. Sarkizov-Serazini, Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow; Senior Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: natalya-franc@mail.ru.

Для цитирования: Ягибекова, А.Ш. Динамика функциональности коленного сустава в восстановительном периоде после артроскопии при использовании средств физической реабилитации / А.Ш. Ягибекова, Н.В. Лунина, // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2025. – Т. 4. – № 1(13). DOI: 10.24412/2782-6570-2025_04_01_6

For citation: Yagibekova A.Sh., Lunina N.V. Dynamics of knee joint functionality after arthroscopy in the recovery period with the use of physical therapy means. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2025, vol. 4, no. 1(13). DOI: 10.24412/2782-6570-2025_04_01_6