

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОНЛАЙН-ТЕХНОЛОГИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

**Ковалевская Д.А.**

Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

**Аниськова О.Е.**

канд. мед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры

В представленной работе проведен анализ эффективности применения телереабилитационных технологий в фазе раннего восстановительного периода после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Пациенты выполняли реабилитационные упражнения под дистанционным контролем с помощью цифровой платформы в «Telegram». Полученные данные продемонстрировали заметное улучшение функции сустава, уменьшение болевого синдрома и улучшение общего качества жизни в этот период.

**Ключевые слова:** телереабилитация; дистанционно-контролируемая реабилитация; эндопротезирование тазобедренного сустава.

### THE USE OF ONLINE TECHNOLOGIES IN THE REHABILITATION OF PATIENTS AFTER TOTAL HIP ARTHROPLASTY

The present study analyzes the effectiveness of telerehabilitation technologies during the early recovery phase following total hip arthroplasty. Patients performed rehabilitation exercises under remote supervision using a digital platform via Telegram. The findings demonstrated significant improvements in joint function, reduction of pain symptoms, and enhancement of overall quality of life during this period.

**Keywords:** telerehabilitation; remotely supervised rehabilitation; hip arthroplasty.

В последние годы наблюдается существенный рост числа операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Ежегодно в мире выполняется порядка 2 миллионов подобных вмешательств и эта тенденция продолжает набирать обороты. Республика Беларусь также демонстрирует значительный прирост: если в 2009 году было выполнено 3 764 таких операций, то в 2023 году их количество достигло 13 000, а за 11 месяцев 2024 года – 17 100, из которых более 11 600 пришлось именно на эндопротезирование тазобедренного сустава [1].

Несмотря на высокую эффективность хирургического лечения, восстановительный период после эндопротезирования остается длительным и сложным, особенно для пожилых пациентов. Ключевым аспектом успешной реабилитации является своевременное и комплексное выполнение восстановительных мероприятий, направленных на восстановление двигательной функции и профилактику осложнений. Однако ограниченная доступность традиционных реабилитационных программ, связанная с недостатком специализированных учреждений и квалифицированных специалистов, обуславливает необходимость поиска новых, альтернативных подходов к восстановлению [2].

Одним из перспективных направлений в современной медицинской практике становится развитие дистанционных форм реабилитации, включая телереабилитацию. Данный подход базируется на использовании информационно-коммуникационных технологий, что позволяет осуществлять мониторинг состояния пациентов, проводить дистанционные консультации и управляемые занятия лечебной физкультурой. В условиях дефицита стационарных реабилитационных ресурсов и с учетом вызовов постпандемийного периода телереабилитация приобретает особую значимость для обеспечения непрерывности и качества реабилитационного процесса [2].

Вместе с тем эффективность телереабилитационных программ у пациентов в раннем восстановительном периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава до настоящего времени изучена недостаточно. Отсутствие стандартизированных протоколов и ограниченное число клинических исследований, оценивающих функциональные и качественные показатели восстановления, подчеркивают актуальность дальнейших научных изысканий. При этом индивидуализированный подход и возможность адаптации лечебных упражнений в режи-

ме реального времени в рамках телереабилитации обладают значительным потенциалом для повышения мотивации пациентов и улучшения результатов лечения [3].

Целью исследования было теоретико-экспериментальное обоснование применения телереабилитации у пациентов 55–60 лет после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава в раннем восстановительном периоде.

Все обследуемые лица перед участием в исследовании, ознакомившись с целями, задачами исследования, подписали информированное согласие об участии в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской Ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта исследования» 1964 года с последующими изменениями и дополнениями.

В исследовании, которое проходило в течение одного месяца, принимали участие 30 пациентов в возрасте 55–60 лет с диагнозом «идиопатический двусторонний коксартроз», которые имели неотяженный анамнез и индекс массы тела не более 35 кг/м<sup>2</sup>, оперативное вмешательство в виде тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, отсутствие ранних инфекционных и неинфекционных послеоперационных осложнений, отсутствие в анамнезе оперативных вмешательств на втором тазобедренном суставе, в том числе эндопротезирования. Они были разделены методом случайного распределения на 2 группы по 15 человек – ЭГ и КГ. Пациенты обеих групп проходили реабилитационную терапию в условиях стационара продолжительностью 7 суток. После выписки контрольной группе были выданы стандартные устные рекомендации по соблюдению двигательного режима и выполнению упражнений дыхательной гимнастики для профилактики гипостатической пневмонии, изометрических упражнений для поддержания тонуса мышц нижних конечностей, а также пассивных и активных движений в суставах обеих конечностей.

Экспериментальная группа, наряду с общими рекомендациями, идентичными контрольной группе, была включена в разработанный нами дистанционный курс телереабилитации на базе платформы «Telegram», которая включала в себя рекомендации по оптимальной двигательной активности в течение дня и видеоролики с комплексами физических упражнений, адаптированных для пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава в раннем послеоперационном периоде.

С пациентами была проведена инструктивная беседа, где подробно описывали курс телереабилитации и наглядно показывали, как работать в данной программе на платформе «Telegram». По итогу инструктажа пациенты подтвердили усвоение материала путем практического выполнения заданий, что

позволило убедиться в их готовности к участию в исследовании.

Каждый день участники ЭГ занимались онлайн по 15 минут в день по разработанному нами комплексу упражнений с использованием телереабилитации на основе подробных аудиовизуальных файлов. Также каждые 7 дней комплекс физических упражнений полностью обновлялся в соответствии с физическими и функциональными возможностями данной группы пациентов.

Структура и содержание информационного блока канала были разработаны с учетом принципов доступности, последовательности и наглядности, с целью оптимизации пользовательского взаимодействия и повышения уровня вовлеченности пациентов в реабилитационный процесс. На начальной странице размещены закрепленные сообщения, содержащие вводную информацию, включая цели и задачи физической телереабилитации, а также подробные инструкции по навигации и использованию материалов канала. Упор был сделан на создание интуитивно понятного интерфейса, позволяющего пациентам разных возрастных категорий легко ориентироваться в содержании курса за счет применения визуально выделенных элементов, логической структуры и поэтапной подачи информации.

Каждому дню курса соответствовал уникальный хештег, с помощью которого участники могли быстро переходить к соответствующим материалам: видеоконспектам физических упражнений, текстовым инструкциям и напоминаниям. Такой подход обеспечивал логическую связность между занятиями и способствовал формированию устойчивых навыков самостоятельной работы с цифровым контентом. Задания дня включали в себя четкое описание целей, детализированные указания по технике выполнения упражнений, а также сопровождающие их визуальные и текстовые подсказки, что значительно облегчало восприятие информации и повышало мотивацию к регулярному выполнению упражнений.

Как уже упоминалось ранее, программа телереабилитации была построена по недельному принципу с постепенным наращиванием интенсивности, координационной сложности и функциональной направленности упражнений. Она адаптировалась с учетом индивидуальных возможностей пациентов и стадий восстановления после хирургического вмешательства.

На первом этапе (1-я неделя) основное внимание уделялось активизации системного кровообращения, профилактике гиподинамических осложнений, нормализации дыхательной функции и формированию начальных двигательных стереотипов. Комплексы упражнений включали преимущественно изометрические и дыхательные упражнения в исходных положениях лежа и сидя, выполнявшиеся в щадящем режиме с минимальной физической нагрузкой.

На второй неделе курса происходило расширение двигательной активности: в программу вводились упражнения в положении стоя с дополнительной опорой, что обеспечивало безопасность и устойчивость пациентов. Повышалась амплитуда движений, увеличивалось количество повторений, акцент смещался на развитие общей устойчивости, мышечной выносливости и подготовку к более сложным двигательным задачам.

Третья неделя была направлена на восстановление статической и динамической устойчивости тела, развитие способности к поддержанию равновесия и улучшение стабилизационной функции мышц туловища. В этот период применялись преимущественно упражнения в вертикальном положении, включавшие как статические удержания поз, так и динамические координационные задания.

На четвертой неделе акцент делался на формировании и закреплении навыков передвижения и пространственной ориентации. Упражнения включали ходьбу с опорой, выполнение простых двигательных действий в медленном темпе, перемещение в пределах помещения, повороты, а также переходы из положения сидя в положение стоя и обратно. Эти действия были направлены на повышение уверенности в движениях, улучшение межмышечной координации и восстановление самостоятельности в повседневной активности.

До начала эксперимента и по его окончании проводилась оценка клинико-функционального состояния пациентов обеих групп. С этой целью использовали следующие методы:

1. Тест Time Up – and Go (TUG). Этот тест используется для оценки мобильности, баланса и риска падений у пожилых людей путем измерения времени в секундах, которое необходимо затратить пациенту на то, чтобы встать со стула, пройти 3 метра, развернуться, вернуться и снова сесть.

2. Амплитуда движений оценивалась с помощью угломера, использовался метод нейтрального-ноль проходящего измерения. Для тазобедренного су-

става нормальная амплитуда в трех плоскостях выглядит следующим образом: разгибание/сгибание –  $10/0/130^\circ$  ( $\Sigma = 140^\circ$ ), отведение/приведение –  $50/0/40^\circ$  ( $\Sigma = 90^\circ$ ), наружная ротация/внутренняя ротация –  $50/0/50^\circ$  ( $\Sigma = 100^\circ$ ).

В таблице 1 представлены результаты оценки функционального состояния пациентов экспериментальной группы.

Как видно из данных таблицы, у пациентов через 4 недели после выписки из больницы была отмечена достоверная положительная динамика изучаемых показателей. По данным гониометрии, прирост амплитуды движений в тазобедренном суставе в ЭГ составил 50 % в сгибании/разгибании (с  $68,00 \pm 8,50$  до  $102,30 \pm 5,26$  град.), 49 % – в отведении/приведении (с  $42,00 \pm 3,01$  до  $62,67 \pm 1,61$  град.), 29 % – в ротации (с  $38,57 \pm 4,60$  до  $61,33 \pm 4,22$  град.).

В таблице 2 представлены результаты тестирования пациентов КГ.

Через четыре недели после выписки из стационара у пациентов контрольной группы двигательные показатели продемонстрировали также достоверное увеличение объема движений в суставе: разгибание и сгибание, отведение и приведение, а также наружная и внутренняя ротация. Вместе с тем процентное соотношение улучшения показателей в КГ ниже, чем у пациентов ЭГ. Так, амплитуда движений в тазобедренном суставе увеличилась на 28 % в сгибании/разгибании (с  $65,00 \pm 4,73$  до  $83,33 \pm 7,10$  град.), на 25 % – в отведении/приведении (с  $46,00 \pm 3,42$  до  $57,33 \pm 1,72$  град.), на 17 % – в ротации (с  $38,17 \pm 2,24$  до  $44,67 \pm 2,07$  град.).

На графике (рисунок) отражены изменения по результатам выполнения теста TUG, предназначенного для оценки мобильности и функциональной способности пациентов после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Так, результаты теста TUG, служащего инструментом комплексной оценки функциональных возможностей, свидетельствуют о достоверном сокращении времени выполнения в экспериментальной

Таблица 1 – Показатели функционального состояния пациентов ЭГ при выписке из больницы и через 4 недели после выписки

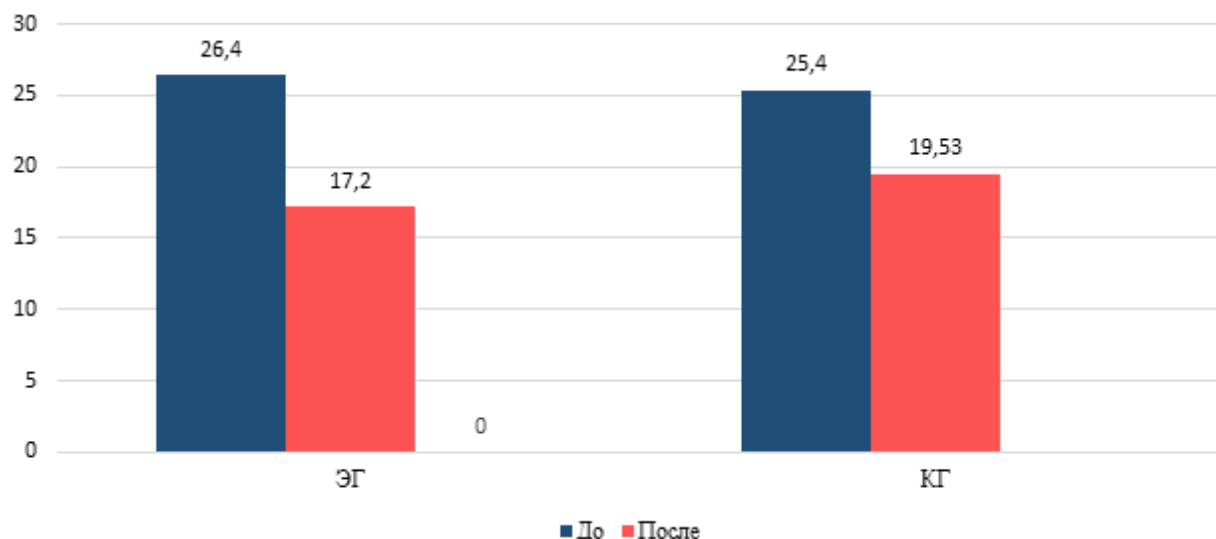
Показатель	При выписке из больницы	Через 4 недели после выписки из больницы
разгибание/сгибание, град.	$68,00 \pm 8,50$	$102,30^* \pm 5,26$
отведение/приведение, град.	$42,00 \pm 3,01$	$62,67^* \pm 1,61$
наружная/внутренняя ротация, град.	$38,57 \pm 4,60$	$61,33^* \pm 4,22$

Примечание: \* – достоверность различий на уровне  $p \leq 0,05$ .

Таблица 2 – Показатели функционального состояния пациентов КГ при выписке из больницы и через 4 недели после выписки

Показатель	При выписке из больницы	Через 4 недели после выписки из больницы
Амплитуда движений в суставе:		
разгибание/сгибание, град.	$65,00 \pm 4,73$	$83,33^* \pm 7,10$
отведение/приведение, град.	$46,00 \pm 3,42$	$57,33^* \pm 1,72$
наружная/внутренняя ротация, град.	$38,17 \pm 2,24$	$44,67^* \pm 2,07$

Примечание: \* – достоверность различий на уровне  $p \leq 0,05$ .



**Рисунок – Показатели мобильности (TUG) в ЭГ и КГ до и после проведения эксперимента**

группе с  $26,40 \pm 2,59$  до  $17,20 \pm 0,75$ , что в процентном соотношении составило 35 %. В контрольной группе также зафиксировано улучшение времени его выполнения с  $25,40 \pm 1,95$  до  $19,53 \pm 0,83$  секунд, что составило 23 %. Однако, несмотря на положительную динамику, изменения оказались статистически недостоверными на фоне стандартной реабилитации.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что внедрение телереабилитации в раннем восстановительном периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава у пациентов 55–60 лет обеспечивает значимые преимущества по сравнению с традиционными методами восстановления. Применение дистанционных технологий позволило не только повысить доступность реабилитационной помощи, но и продемонстрировало высокую результативность в отношении восстановления двигательных функций пациентов.

Полученные данные подтверждают, что использование телереабилитационных программ способствует формированию устойчивой приверженности пациентов к выполнению комплекса упражнений, обеспечивает непрерывность и персонализацию реабилитационного процесса. Ключевым условием успешного восстановления также является возможность постоянного взаимодействия со специалистом и своевременной коррекции реабилитационной программы в дистанционном формате.

Таким образом, телереабилитация может рассматриваться как эффективный инновационный подход, способный стать неотъемлемой частью современной системы медицинской реабилитации. Ее широкое внедрение позволит повысить функциональные исходы послеоперационного периода, сократить сроки восстановления и улучшить качество жизни пациентов, что делает данный метод перспективным направлением для дальнейшего развития клинической практики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Early return to activity of daily living after total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis / B. Zampogna [et al.] // Hip International. – 2022. – Vol. 32, № 6. – Art. 1120708022146418.
2. Макарова, М. Р. Реабилитация больных после эндопротезирования тазобедренных суставов на этапе функционального восстановления / М. Р. Макарова, Д. А. Сомов, И. В. Ксенофонтова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2016. – С. 99–100.
3. Аксенова, Е. И. Международный опыт проведения медицинской реабилитации при помощи телемедицинских технологий: обзор литературы / Е. И. Аксенова, Ю. А. Климов // Здоровье мегаполиса. – 2024. – № 5. – С. 113–123.

**15.09.2025**