

МОДЕЛЬ ТЕЛЕРЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА



Ковалевская Д.А.

Белорусский
государственный
университет
физической культуры

В статье представлен алгоритм модели телереабилитации пациентов в раннем послеоперационном периоде с использованием цифровых платформ, адаптированных под возрастные и функциональные особенности целевой группы. В качестве инструмента дистанционного взаимодействия выбран мессенджер Telegram, на базе которого создан специализированный телекоммуникационный ресурс «Шаг за шагом». Представлена структура цифровой платформы, принципы навигации и подачи контента, а также реализованные механизмы обратной связи и контроля за выполнением упражнений. Полученные данные свидетельствуют о перспективности внедрения подобных цифровых решений в систему реабилитационной медицины.

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

A TELEREHABILITATION MODEL FOR PATIENTS AFTER HIP ARTHROPLASTY

This article presents an algorithmic model of telerehabilitation for patients in the early postoperative period, utilizing digital platforms adapted for the age-related and functional characteristics of the target group. The messenger Telegram has been selected as the remote interaction tool, on the basis of which a specialized telecommunication resource, "Step by Step", has been developed. The structure of the digital platform, principles of navigation and content delivery, as well as implemented mechanisms for feedback and exercise adherence monitoring, are described. The obtained data indicate the potential for integrating such digital solutions into the rehabilitation medicine system.

Keywords: telerehabilitation; remotely supervised rehabilitation; hip arthroplasty.

В условиях глобального старения населения и увеличения распространенности дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательной системы, эндопротезирование тазобедренного сустава приобретает все более значимое место в структуре современных ортопедо-травматологических вмешательств. Данный вид оперативного лечения представляет собой эффективный метод восстановления утраченной функции сустава, способствуя улучшению показателей физической активности, мобильности и, как следствие, качества жизни пациентов [1]. За последние десятилетия во всем мире наблюдается устойчивая тенденция к росту количества операций по тотальному и частичному эндопротезированию тазобедренного сустава, что связано не только с расширением показаний к вмешательству, но и с совершенствованием хирургических технологий, улучшением качества имплантов и повышением доступности специализированной помощи.

Республика Беларусь также демонстрирует прогрессивное увеличение числа подобных операций, что отражает актуальность данной проблемы для национальной системы здравоохранения и подчеркивает необходимость дальнейшего изучения как непосредственных, так и отдаленных результатов реабилитации пациентов после эндопротезирования в контексте физической активности и спортивной адаптации.

Несмотря на значительные успехи хирургии, период восстановления после операции характеризуется высокой степенью сложности и продолжительностью, особенно среди пациентов пожилого возраста. На данном этапе решающее значение имеет последовательная организация комплекса реабилитационных мероприятий, обеспечивающих восстановление двигательной функции и профилактику осложнений. Однако существующие ограничения, связанные с недостаточным количеством специализированных центров и дефицитом квалифицированных специалистов, создают объективные трудности

в обеспечении доступности традиционных форм медицинской помощи.

В современных условиях перспективным направлением считается применение цифровых технологий для организации восстановительного процесса. Одной из наиболее обсуждаемых форм является телереабилитация, которая базируется на использовании информационно-коммуникационных платформ. Данный подход открывает возможности для регулярного дистанционного наблюдения за состоянием пациента, проведения удаленных консультаций и коррекции лечебно-оздоровительных программ в режиме реального времени. Кроме того, использование цифровых инструментов позволяет оптимизировать взаимодействие врача, инструктора по лечебной физкультуре и пациента, обеспечивая непрерывность реабилитационного процесса.

Организация телереабилитационного процесса требует выбора оптимальной цифровой платформы, обеспечивающей возможность структурированного представления материалов, их доступность для пациентов, а также наличие инструментов обратной связи. Основными требованиями к цифровой среде, используемой в реабилитационных целях, являются простота интерфейса и доступность для пациентов старшего возраста, возможность интеграции мультимедийных материалов (видеофайлы, аудиоинструкции, текстовые сообщения), наличие механизма систематизации информации и удобной навигации, обеспечение постоянного доступа к материалам в режиме «24/7», возможность двустороннего взаимодействия пациента со специалистом, защищенность и конфиденциальность персональных данных.

Сравнительный анализ существующих решений показал, что специализированные медицинские приложения, безусловно, обладают широким функционалом и ориентированы на клинические задачи, однако их использование сопряжено с рядом трудностей. Во-первых, большинство подобных приложений разрабатываются для коммерческого рынка и требуют платной подписки либо дорогостоящей лицензии, что ограничивает их доступность для массового внедрения в систему здравоохранения. Во-вторых, интерфейс таких приложений нередко оказывается избыточно сложным для пациентов пожилого возраста, что снижает уровень вовлеченности и увеличивает потребность в дополнительном обучении. В-третьих, адаптация зарубежных приложений к национальной медицинской практике и языковая локализация требуют значительных ресурсов [2].

На фоне обозначенных ограничений наиболее рациональным решением представляется использование телекоммуникационных мессенджеров как универсальной платформы для телереабилитации. Их преимущества заключаются в высокой степени распространенности среди разных возрастных групп, простоте освоения, бесплатной основе ис-

пользования и наличии широких возможностей для интеграции мультимедийного контента [3].

В качестве оптимальной платформы нами был выбран мессенджер Telegram, который обладает рядом значимых характеристик: кроссплатформенность (доступность на устройствах с различными операционными системами, включая смартфоны, планшеты и персональные компьютеры), устойчивое функционирование при низкой скорости интернет-соединения, что особенно важно для пациентов, проживающих вне крупных городов, развитая система управления контентом, включающая возможность закрепления сообщений, структурирования публикаций, применения хэштегов и поиска информации, поддержка мультимедийных форматов (видео, изображения, текст, голосовые инструкции), наличие инструментов администрирования, позволяющих регулировать доступ к материалам, поддерживать обратную связь и контролировать активность участников.

После выбора платформы следующим этапом стала практическая реализация цифрового ресурса, обеспечивающего возможность организации телереабилитации. С этой целью нами был разработан специализированный закрытый телекоммуникационный канал, получивший условное название «Шаг за шагом». Основная задача данного ресурса заключалась в создании структурированной информационной среды, объединяющей образовательные, тренировочные и консультативные материалы, необходимые для сопровождения пациентов в раннем восстановительном периоде после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Процесс создания канала включал несколько последовательных этапов. Закрытый формат канала позволил обеспечить конфиденциальность, ограничив доступ исключительно для участников экспериментальной группы и специалистов, участвующих в исследовании.

Особое внимание уделялось разработке структуры интерфейса и навигационных элементов, позволяющих пациентам быстро ориентироваться в содержании. На главной странице ресурса были размещены закрепленные сообщения, содержащие вводную информацию о целях и задачах программы, правилах взаимодействия и порядке использования материалов. Такой подход позволил стандартизировать первичное знакомство с цифровой средой и минимизировать возможные трудности при ее освоении (рисунок 1).

Перед началом использования платформы каждому участнику был предоставлен индивидуальный инструктаж, включавший объяснение целей программы, демонстрацию работы с интерфейсом и отработку базовых действий (поиск материалов, просмотр видеороликов, использование навигационных хэштегов). После завершения инструктажа пациенты подтверждали усвоение материала посредством самостоятельного выполнения заданий, что позволяло

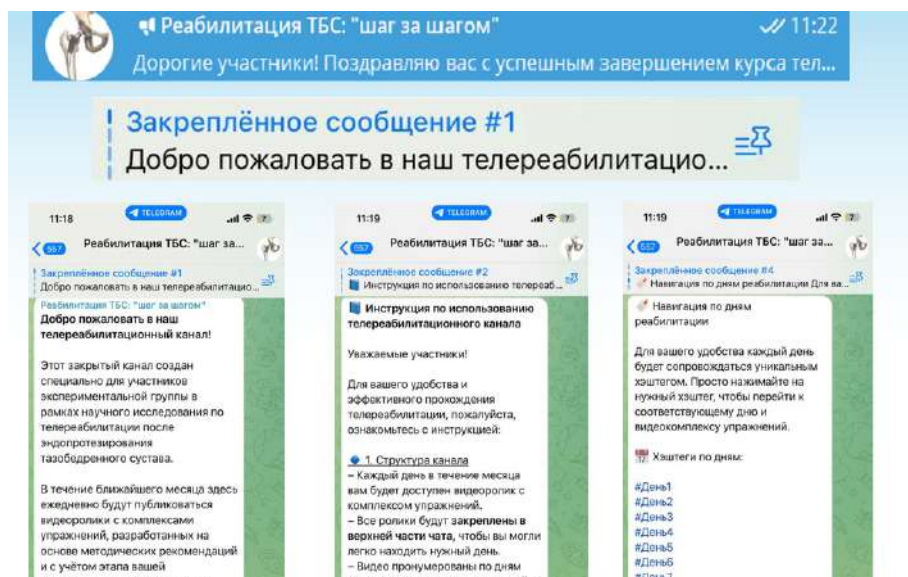


Рисунок 1 – Структура и содержание телереабилитационного канала

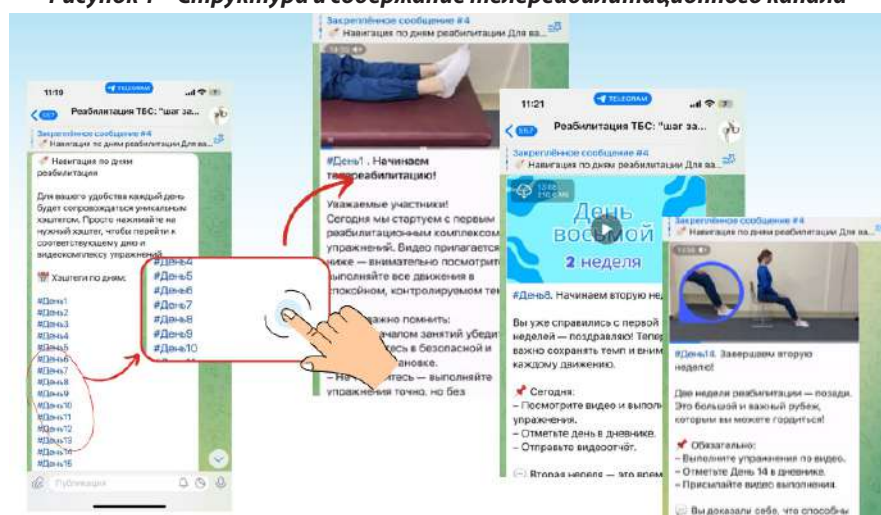


Рисунок 2 – Инструктивный блок телереабилитационного канала

убедиться в их готовности к полноценному участию в эксперименте.

Эффективность телереабилитационной платформы во многом определяется не только качеством представленного материала, но и способом его организации. Для пациентов в возрасте 55–60 лет, после эндопротезирования тазобедренного сустава, ключевым условием успешного освоения программы является простота восприятия, последовательность подачи информации и наличие четкой логики перехода от одного блока к другому. В связи с этим, при разработке телекоммуникационного ресурса была применена принципиально структурированная система представления контента, сочетающая тренировочные, образовательные и мотивационные материалы.

Основной массив контента был организован по дневному и недельному принципу. Каждому дню программы соответствовал отдельный набор материалов, объединенных уникальным хэштегом (напри-

мер, #день1, #день2 и т. д.), что обеспечивало удобство поиска и последовательность освоения. Данный прием позволил реализовать систему пошагового обучения, в которой пациент последовательно переходил от простейших упражнений и инструкций к более сложным заданиям, что соответствовало принципу постепенности в реабилитации (рисунок 2).

Внутри каждого «дневного блока» материалы имели четкую иерархию:

1. Задание дня, включавшее формулировку цели (например, развитие дыхательной функции, улучшение амплитуды движений).
2. Аудиовизуальные материалы – видеоролики с демонстрацией упражнений, сопровождаемые пояснениями специалиста.
3. Мотивационные сообщения – напоминания о необходимости регулярных занятий, советы по организации двигательной активности в течение дня, а также элементы психологической поддержки.

Для повышения удобства восприятия были использованы маркированные списки, визуальные акценты и символические обозначения (например, эмодзи для выделения важной информации), что облегчало навигацию и делало материалы более наглядными. При этом сохранялся академический стиль подачи основного текста, что обеспечивало баланс между доступностью и научной обоснованностью.

Отдельный раздел платформы занимал образовательно-информационный блок, включавший материалы по гигиене движений, правилам использования вспомогательных средств опоры, профилактике послеоперационных осложнений, сведения о безопасной организации быта в домашних условиях, он также был размещен в закрепленных сообщениях. Данный блок формировал у пациентов базовые знания, необходимые для самостоятельного восстановления и предотвращения нежелательных последствий.

Таким образом, структурирование контента было направлено на создание интуитивно понятной и логически выстроенной системы, в которой каждый элемент дополнял предыдущий и готовил пациента к освоению следующего этапа. Это обеспечивало целостность программы и способствовало формированию устойчивых навыков самостоятельной работы в цифровой среде.

Эффективность телереабилитации напрямую зависит от качества обратной связи между пациентом и специалистом, а также от наличия инструментов контроля за правильностью и регулярностью выполнения назначенных упражнений. В условиях дистанционного формата именно эти элементы становятся ключевыми для обеспечения безопасности, повышения мотивации и достижения заявленных реабилитационных целей. В связи с этим, при разработке телекоммуникационного ресурса особое внимание уделялось созданию многоуровневой системы обратной связи и контроля.

Основным инструментом контроля в экспериментальной группе был ежедневный видеоконтроль. Каждый пациент обязан был в установленный промежуток времени (с 8:00 до 17:00) направлять в чат видеозапись, подтверждающую выполнение комплекса упражнений текущего дня. Такой формат позволял не только фиксировать факт участия, но и давал возможность специалисту проанализировать технику выполнения движений, выявить ошибки и при необходимости оперативно скорректировать нагрузку. Данный механизм служил важным профилактическим фактором, снижая риск развития осложнений, связанных с неправильной техникой.

Помимо контроля, важным элементом явилась консультативная обратная связь. Пациенты имели возможность в фиксированный промежуток времени (с 8:00 до 17:00) направлять в чат вопросы, касающиеся выполнения упражнений, особенностей

двигательного режима, использования вспомогательных средств или возникающих дискомфортных ощущений. Ответы предоставлялись в максимально короткие сроки в индивидуальном порядке. Такой формат способствовал формированию доверительных отношений между пациентом и специалистом, а также оказывал выраженный психоэмоциональный поддерживающий эффект.

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.

В течение первой недели реабилитационной программы особое внимание уделялось активации системного кровообращения и нормализации дыхательной функции. Пациенты выполняли изометрические и динамические упражнения для мышц нижних конечностей и дыхательные техники в положении лежа и сидя. Изометрические упражнения включали напряжение мышц бедра без изменения положения суставов, динамические упражнения выполнялись в щадящем режиме без изменения угла в тазобедренном суставе более 90°, они способствовали профилактике гиподинамических осложнений и формированию первичных двигательных навыков, необходимых для последующего восстановления. Пример выполнения упражнения на первой неделе представлен на рисунке 3.

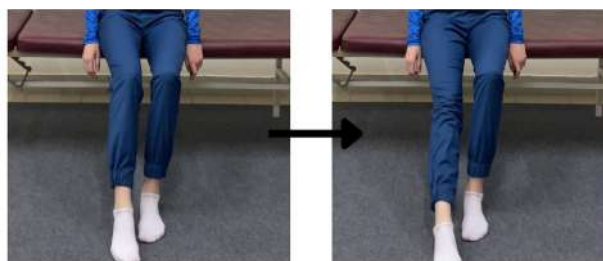


Рисунок 3 – Пример выполнения упражнения «сгибание/разгибание в коленном суставе» на 1 неделе

На второй неделе программа расширялась за счет включения упражнений в положении стоя с дополнительной опорой, что обеспечивало безопасность пациентов и способствовало развитию устойчивости и координации движений. Упражнения включали сгибания и разгибания в тазобедренном и коленном суставах с поддержкой стула или поручней, а также махи ногами и постепенное увеличение количества повторений, направленных на повышение мышечной выносливости и объема движений. Пример выполнения упражнения на второй неделе представлен на рисунке 4.

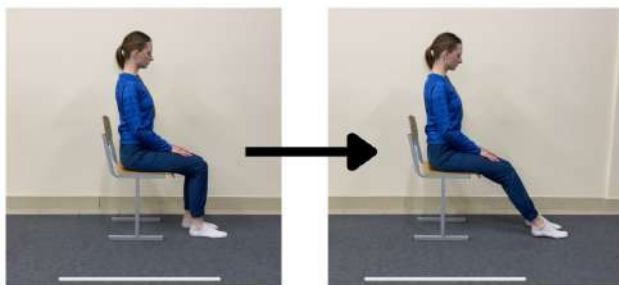


Рисунок 4 – Пример выполнения упражнения «скользяние» на 2 неделе

Третья неделя была ориентирована на улучшение статической и динамической устойчивости тела, а также на развитие способности к поддержанию равновесия. В программу включались упражнения, такие как удержание позы стоя на одной ноге с опорой, полуприсед у опоры и координационные задания, направленные на улучшение стабилизации мышц туловища и снижение риска падений. Эти упражнения способствовали развитию нейромышечной координации и улучшению контроля движений. Пример выполнения упражнения на третьей неделе представлен на рисунке 5.

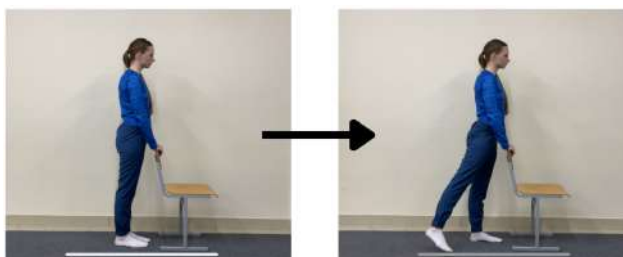


Рисунок 5 – Пример выполнения упражнения «отведение в тазобедренном суставе» на 3 неделе

В течение четвертой недели особое внимание уделялось формированию и закреплению навыков самостоятельного передвижения и ориентации в пространстве. Пациенты выполняли ходьбу с опорой, повороты и переступания, а также переходы из положения сидя в стойку и обратно. Данный комплекс способствовал повышению уверенности в движениях, улучшению межмышечной координации и восстановлению автономии в повседневной деятельности. Пример выполнения упражнения на первой неделе представлен на рисунке 6.

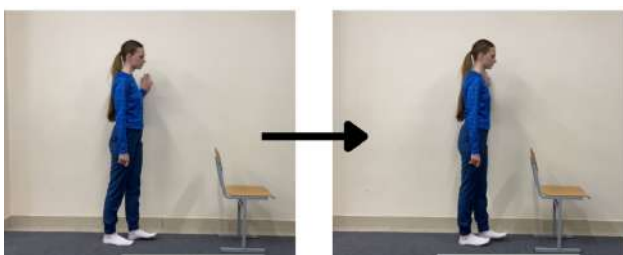


Рисунок 6 – Пример выполнения упражнения «ходьба на пятках» на 4 неделе

Проведенное исследование позволило обосновать возможность применения телереабилитации как современной формы организации восстановительного процесса у пациентов 55–60 лет после эндопротезирования тазобедренного сустава. Построение цифровой среды на базе мессенджера обеспечило доступность и систематизацию учебно-тренировочных материалов, возможность последовательного освоения упражнений, а также постоянное взаимодействие со специалистами в режиме дистанционного контроля. Такая форма сопровождения позволила интегрировать образовательные, мотивационные и консультативные элементы в единый процесс, что способствовало формированию у пациентов устойчивых навыков самостоятельной работы и поддержанию необходимого уровня двигательной активности.

Особое значение в разработанной модели имеет структура контента, основанная на принципе постепенности и логической последовательности, что соответствует основным требованиям к организации реабилитационного процесса в раннем послеоперационном периоде. Включение элементов аудиовизуального сопровождения и ежедневного контроля обеспечило высокий уровень вовлеченности пациентов, а наличие обратной связи создало условия для своевременной коррекции упражнений и профилактики возможных осложнений.

Представленная телереабилитационная модель отражает современные тенденции цифровизации реабилитационного процесса, открывая новые перспективы для развития системы восстановительного лечения. Она может быть использована как дополнение к традиционным формам медицинской реабилитации, расширяя доступность специализированной помощи и повышая непрерывность наблюдения за пациентами.

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. Gonçalves, H. I. T. RehabApp to promote patient participation in the rehabilitation process after hip replacement: development and usability study / H. I. T. Gonçalves, M. C. Ferreira, M. J. Campos, C. S. Fernandes // International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing. – 2024. – Vol. 54. – Art. 101119.
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.

12.09.2025