

Ж. О. Құрбан^{1*}, Ш. А. Булекбаева², Н. В. Сливкина¹, Е. В. Тицкая³, Д. А. Алдакуатова⁴

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

¹Кафедра реабилитологии и спортивной медицины НАО «Медицинский университет Астана» (010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, 49а; e-mail: mail@amu.kz)

²РГП на ПХВ «Национальный научный центр развития сферы социальной защиты» МТСЗН РК (050004, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Желтоқсан, 65; e-mail: kazto@kazto.kz)

³Лаборатория планирования и разработки медицинских технологий Томского НИИКиФ ФФГБУФНКЦ МРиК ФМБА России (Российская Федерация, 634009, Томская область, г. Томск, ул. Р. Люксембург, д. 1; e-mail: niikf@niikf.tomsk.ru)

⁴Кафедра общественного здоровья и гигиены НАО «Медицинский университет Астана» (010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, 49а; e-mail: mail@amu.kz)

***Жандос Оразалыұлы Құрбан** – НАО «Медицинский университет Астана»; 010000, Республика Казахстан, г. Астана, ул. Бейбитшилик, 49а; e-mail: jhandos94@gmail.com

Проведен анализ современных организационно-методических подходов к ранней реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава.

Был осуществлен систематический обзор литературы по организации ранней послеоперационной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава. Проанализированы различные модели реабилитации в разных странах, их эффективность, экономические аспекты и влияние цифровых технологий на процесс восстановления.

Внедрение программ ускоренного восстановления (ERAS) позволило сократить среднюю длительность госпитализации в 2 раза без увеличения частоты осложнений, а вероятность повторной госпитализации снизилась более чем на 60%. Экономический анализ показал снижение общих затрат на лечение одного пациента на 4000 долларов с дополнительным приростом 0,08 QALY в Дании. Выявлена эффективность использования телемедицинских технологий и мобильных приложений в реабилитационном процессе. Сравнительный анализ национальных моделей показал, что скандинавская и британская модели демонстрируют наибольшую экономическую эффективность при сопоставимых функциональных результатах.

Современные подходы к ранней реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава, основанные на принципах ускоренного восстановления, мультидисциплинарном взаимодействии и стандартизации процессов, обеспечивают улучшение функциональных результатов при одновременном снижении затрат на лечение. Перспективы развития связаны с персонализацией реабилитационных программ и интеграцией цифровых технологий.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава; реабилитация; улучшенное восстановление после операции; телемедицина; экономическая эффективность; мультидисциплинарная команда

ВВЕДЕНИЕ

Раннее послеоперационное восстановление после эндопротезирования тазобедренного сустава (ЭТБС) представляет важную медико-социальную проблему, далеко выходящую за рамки сугубо клинических задач. В современных условиях этот этап реабилитации становится значимым компонентом организации здравоохранения, напрямую влияющим на эффективность использования ресурсов и доступность медицинской помощи населению. По данным эпидемиологических исследований, потребность в эндопротезировании тазобедренного сустава демонстрирует устойчивый рост в большинстве стран мира, что подчеркивает необходимость оптимизации всех этапов оказания помощи данной катего-

рии пациентов. Прогнозируется, что в развитых странах количество людей, которым понадобится эндопротезирование, увеличится: в США – на 171% к 2030 г. (до 635 000 операций), в Австралии – на 198% (до 94 086 процедур), в Японии прогнозируемое число операций к 2030 г. для мужчин и женщин составило 9 005 и 37 011 соответственно, что соответствует увеличению на 147% и 126% по сравнению с 2018 г. [1, 2, 3].

В исторической перспективе подходы к ведению пациентов после эндопротезирования претерпели кардинальные изменения. Еще в 1990-х гг. длительная иммобилизация и постельный режим считались стандартом ведения ортопедических больных. Однако последние два десятилетия ознаменовались парадигмальным

сдвигом в сторону ранней активизации и ускоренного восстановления. Эта трансформация потребовала существенных организационных изменений в структуре оказания ортопедической помощи и реабилитационных услуг [4].

Цель работы – рассмотрение различных организационно-методических аспектов ранней послеоперационной реабилитации после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава с позиции общественного здравоохранения.

Для достижения поставленной цели были проанализированы публикации зарубежных и отечественных авторов в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, нормативные документы и клинические протоколы РК. При поиске по ключевым словам: «эндопротезирование тазобедренного сустава», «реабилитация», «ERAS», «быстрое восстановление», «ранняя активизация», «телемедицина», «экономическая эффективность» было найдено 478 публикаций. Критериями включения были: полнотекстовые статьи, язык публикаций – русский, английский, казахский. В финальный анализ были включены 27 полнотекстовых статей и нормативные документы, соответствующих критериям поиска и представляющих актуальные данные по организационно-методическим аспектам ранней послеоперационной реабилитации.

Программы ускоренного восстановления

Концепция ускоренного восстановления после операции (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) берет свое начало в кардиохирургии, колопроктологии, онкологии, однако в последнее десятилетие она была успешно адаптирована к ортопедической практике [5]. Данная концепция основана на идее минимизации физиологического стресса, связанного с хирургическим вмешательством, и создании оптимальных условий для быстрого возвращения пациента к нормальной жизнедеятельности. В отличие от традиционных моделей ведения, программы ERAS предполагают системный подход к периоперационному ведению пациентов, начиная с предоперационной подготовки и заканчивая амбулаторным наблюдением [6].

Практическая реализация программ ERAS требует комплексных организационных преобразований на уровне медицинского учреждения. Помимо внедрения стандартизированных протоколов ведения пациентов, необходима оптимизация маршрутизации между этапами лечения, реорганизация работы медицинского персонала и создание эффективной системы мониторинга результатов. Важным аспектом является образовательная работа как с медицинским персоналом, так и с пациентами, поскольку успешная реализация программ во многом зависит от активного вовлечения самого больного в процесс восстановления.

Накопленные к настоящему времени данные убедительно свидетельствуют об эффективности программ ERAS при эндопротезирова-

нии крупных суставов. Масштабное исследование с общим числом участников более 1 476 человек продемонстрировало сокращение средней длительности госпитализации в 2 раза без увеличения частоты осложнений и повторных госпитализаций. Вероятность повторной госпитализации при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава по протоколу быстрого восстановления снизилась более чем на 60% [7].

Важным аспектом ранней реабилитации является создание безопасной среды для ранней активизации пациентов. Это предполагает адаптацию физического пространства (палаты, коридоры, санитарные узлы), обеспечение необходимым оборудованием (функциональные кровати, ходунки, костыли) и организацию работы персонала таким образом, чтобы обеспечить постоянное наблюдение за пациентами в период освоения новых двигательных навыков. Систематический обзор и мета-анализ, проведенный исследователями из Австралии, показывают, что реорганизация физической среды с учетом требований ранней реабилитации позволяет снизить частоту падений при сохранении высокой интенсивности двигательной активности [8].

Экономические аспекты ранней реабилитации

В условиях ограниченного финансирования здравоохранения экономическая оценка различных моделей организации реабилитационной помощи приобретает особую значимость. Экономический эффект программ ранней реабилитации реализуется через несколько механизмов. Прежде всего, это сокращение прямых затрат на стационарное лечение за счет уменьшения длительности госпитализации. Ранняя активизация пациентов также способствует снижению частоты осложнений, что уменьшает потребность в дополнительных диагностических и лечебных мероприятиях. Наконец, более быстрое функциональное восстановление обеспечивает раннее возвращение пациентов к трудовой деятельности, что снижает не прямые социально-экономические потери.

Детальный экономический анализ, проведенный в Дании, показал, что внедрение программ ускоренного восстановления после эндопротезирования тазобедренного сустава привело к снижению общих затрат на лечение одного пациента на 4 000 долларов. При этом не было отмечено снижения качества медицинской помощи или ухудшения функциональных результатов. Пациенты, лечившиеся по ускоренному протоколу после эндопротезирования тазобедренного сустава, имели дополнительный средний прирост 0,08 QALY. Авторы подчеркивают, что экономический эффект был достигнут в основном за счет сокращения длительности госпитализации и уменьшения потребности в последующей реабилитации в специализированных центрах [9].

Исследователи из Америки провели сравнительный анализ затрат и результатов различных моделей организации реабилитации после эндопротезирования крупных суставов. Результаты этого систематического обзора показывают, что пациенты в группе, получившие раннее вмешательство физиотерапии, имели более короткую продолжительность пребывания в стационаре, более низкие медицинские расходы и не испытывали большего риска осложнения [10].

Цифровизация ранней реабилитации

Развитие цифровых технологий открывает новые возможности для совершенствования системы ранней реабилитации. Телемедицина, мобильные приложения, носимые устройства и системы поддержки принятия решений постепенно становятся неотъемлемой частью реабилитационного процесса, расширяя доступность специализированной помощи и повышая эффективность восстановительных мероприятий.

Опыт внедрения телемедицинских технологий в реабилитацию после эндопротезирования крупных суставов демонстрирует обнадеживающие результаты. Рандомизированное исследование, проведенное группой ученых под руководством Tousignant, показало, что телереабилитация обеспечивает сопоставимые функциональные результаты с традиционной очной реабилитацией при значительно меньших затратах [11, 12].

Другим перспективным направлением является использование мобильных приложений и носимых устройств мониторинга двигательной активности и функционального статуса пациентов. Эти технологии позволяют собирать объективные данные о выполнении реабилитационной программы в домашних условиях, обеспечивать пациента обратной связью о правильности выполнения упражнений и автоматически корректировать программу с учетом индивидуальной динамики восстановления. Элементы геймификации, включаемые в мобильные приложения, повышают мотивацию пациентов и делают процесс реабилитации более увлекательным.

Исследователи из Кливлендской клиники изучили эффективность мобильного приложения с элементами геймификации для поддержки реабилитации после эндопротезирования. В исследовании приняли участие 25 пациентов, которым предлагалось использовать приложение для контроля выполнения реабилитационных упражнений в домашних условиях. Средняя подвижность вернулась к исходному уровню через 6 недель и превысила дооперационный исходный уровень на 30% через 3 месяца. Средний угол сгибания колена составил 119°, что статистически значимо не отличалось от клинических измерений ($p > 0,05$) [13].

Цифровые технологии, включая искусственный интеллект, большие данные и интернет, постепенно трансформируют все аспекты реабилитационного процесса. Алгоритмы пре-

диктивной аналитики позволяют прогнозировать индивидуальные результаты реабилитации и выявлять пациентов с высоким риском осложнений. Системы компьютерного зрения обеспечивают автоматизированный контроль правильности выполнения упражнений (<https://doi.org/10.3390/a15120444>). Виртуальные ассистенты поддерживают пациентов в повседневной жизни, напоминая о необходимости выполнения реабилитационной программы и отвечая на возникающие вопросы [14].

Пилотные исследования демонстрируют, что использование алгоритмов искусственного интеллекта для персонализации программ реабилитации может повысить их эффективность. Эти результаты подтверждают высокий потенциал цифровых технологий для совершенствования системы ранней реабилитации. Однако следует отметить, что внедрение этих технологий требует значительных инвестиций в инфраструктуру, подготовку кадров и обеспечение кибербезопасности [15].

Сравнительный анализ национальных моделей ранней реабилитации

Организация ранней реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава значительно варьирует в различных странах, отражая особенности систем здравоохранения, культурные традиции и экономические возможности. Сравнительный анализ этих моделей позволяет выявить общие принципы эффективной организации реабилитационной помощи и оценить возможности адаптации успешного опыта к условиям конкретной страны.

Скандинавская модель ранней реабилитации, наиболее ярко представленная в Дании и Швеции, характеризуется акцентом на раннюю выписку пациентов с последующей поддержкой на дому. Длительность пребывания в стационаре после операции в этих странах составляет в среднем 2-3 дня, после чего пациенты продолжают реабилитацию в домашних условиях с поддержкой мультидисциплинарной команды. Широко используются телемедицинские технологии для дистанционного контроля и коррекции реабилитационной программы. Особенностью скандинавской модели является также тесная интеграция медицинских и социальных служб, что обеспечивает комплексную поддержку пациентов в послеоперационный период [16, 17, 18, 19].

В США традиционно применяется более интенсивная модель стационарной реабилитации. После операции пациенты часто переводятся в специализированные реабилитационные центры, где проходят интенсивный курс восстановления под наблюдением мультидисциплинарной команды. Однако в последние годы и в США наблюдается тенденция к сокращению длительности стационарной реабилитации и более раннему переходу к амбулаторному этапу. Это связано как с экономическими соображениями, так и с накоплением данных о сопоставимой эффек-

тивности домашней реабилитации при адекватной организации [20, 21, 22, 23].

Германская модель характеризуется относительно продолжительным стационарным этапом с последующим направлением пациентов в специализированные реабилитационные клиники. Эта особенность обусловлена исторически сложившейся системой здравоохранения, в которой реабилитация является отдельным направлением с собственной инфраструктурой и финансированием. Длительность пребывания в реабилитационной клинике составляет в среднем 3-4 недели, что значительно превышает показатели большинства других развитых стран [24, 25, 26].

Британская модель, как и скандинавская, ориентирована на раннюю выписку пациентов с последующей поддержкой на дому. Реабилитация начинается до операции с отказа от вредных привычек, таких как курение и алкоголь, и с отработки рекомендации после эндопротезирования с реабилитологом до операции. Особенностью британской системы является активное использование ресурсов первичного звена здравоохранения для организации амбулаторной реабилитации. Врачи общей практики координируют работу мультидисциплинарной команды, включающей физиотерапевтов, эрготерапевтов, медицинских сестер и социальных работников, которые посещают пациентов на дому [27, 28].

Сравнительный анализ этих моделей показал, что при сопоставимых функциональных результатах скандинавская, американская и британская модели демонстрируют наибольшую экономическую эффективность. Это объясняется оптимальным использованием ресурсов здравоохранения за счет сокращения стационарного этапа реабилитации и активного использования амбулаторных форм оказания помощи [29].

В Казахстане реабилитация после эндопротезирования тазобедренного сустава начинается сразу после операции и первоначально продолжается 14 дней в условиях стационара. Реабилитационные мероприятия проводятся в стационарных (круглосуточных) условиях в отделении медицинской реабилитации или на реабилитационных койках республиканских организаций здравоохранения, реабилитационных центров, многопрофильных стационаров. При необходимости врачи-реабилитологи могут продлить лечение до 6 месяцев с месячными перерывами между курсами. Восстановление применяется мультидисциплинарный подход, что обеспечивает комплексный подход к реабилитации пациента. После выписки из стационара реабилитация может продолжаться амбулаторно, если это требуется по состоянию пациента [30, 31].

Важно отметить, что успешная реализация любой модели ранней реабилитации требует

адаптации к конкретным условиям системы здравоохранения. Ключевыми факторами успеха являются наличие подготовленных кадров, стандартизированных протоколов, эффективных механизмов межведомственного взаимодействия и адекватного финансирования. При отсутствии этих условий даже теоретически эффективная модель может не принести ожидаемых результатов.

ВЫВОДЫ

1. Ранняя послеоперационная реабилитация после эндопротезирования тазобедренного сустава представляет собой сложную многогранную проблему, требующую системного подхода к ее решению. Современные концепции ускоренного восстановления, мультидисциплинарного взаимодействия и стандартизации процессов демонстрируют высокую эффективность, обеспечивая улучшение функциональных результатов при одновременном снижении затрат на лечение. Внедрение современных подходов к ранней реабилитации сопровождается значительным улучшением клинических, функциональных и экономических показателей. Сокращается длительность госпитализации, снижается частота осложнений, улучшаются функциональные результаты, и оптимизируется использование ресурсов здравоохранения. Особенно значимые результаты наблюдаются у пациентов старшей возрастной группы и лиц с множественными сопутствующими заболеваниями, что подчеркивает важность данного направления с позиции общественного здравоохранения.

2. Перспективы развития системы ранней реабилитации связаны с дальнейшей персонализацией реабилитационных программ, интеграцией цифровых технологий. Эти направления требуют не только клинических инноваций, но и существенных организационных преобразований, включая изменение моделей финансирования, подготовку квалифицированных кадров и создание эффективных систем контроля качества.

3. Опыт различных стран демонстрирует возможность успешной адаптации базовых принципов ранней реабилитации к конкретным условиям и ресурсным возможностям системы здравоохранения.

4. С позиции общественного здравоохранения, совершенствование системы ранней реабилитации после эндопротезирования тазобедренного сустава имеет важное значение для повышения эффективности использования ресурсов, сокращения социально-экономического бремени заболеваний опорно-двигательного аппарата и улучшения качества жизни значительной части населения.

Вклад авторов:

Ш. А. Булекбаева, Н. В. Сливкина – концепция и дизайн исследования.

Ж. О. Құрбан, Д. А. Алдакуатова – сбор и обработка материала.
Ж. О. Құрбан – написание текста.
Е. В. Тицкая – редактирование.

Конфликт интересов:

Конфликт интересов не заявлен.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Projected Volume of Primary and Revision Total Joint Arthroplasty in the United States, 2030-2060* // https://www.researchgate.net/publication/323686126_Projected_Volume_of_Primary_and_Revision_Total_Joint_Arthroplasty_in_the_United_States_2030-2060
2. Matsuoka H., Nanmo H., Nojiri S., Nagao M., Nishizaki Y. Projected numbers of knee and hip arthroplasties up to the year 2030 in Japan. *J. Orthop. Sci.* 2023; 28 (1): 161-166. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2021.09.002>
3. Inacio M.C.S., Graves S.E., Pratt N.L., Roughead E.E., Nemes S. Increase in Total Joint Arthroplasty Projected from 2014 to 2046 in Australia: A Conservative Local Model With International Implications. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2017; 475 (8): 2130-2137. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5377-7>
4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br. J. Anaesth.* 1997; 78 (5): 606-17. <https://doi.org/10.1093/bja/78.5.606>
5. Шарипова В.Х., Бокиев К.Ш., Бердиев Н.Ф., Михлиев А. Н. ERAS протокол – время пересмотреть взгляды! *Вестник экстренной медицины*. 2021; 6: 93-99. https://doi.org/10.54185/TBEM/vol14_iss6/a17
6. Ljungqvist O. ERAS--enhanced recovery after surgery: moving evidence-based perioperative care to practice. *JPEN J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2014; 38 (5): 559-66. <https://doi.org/10.1177/0148607114523451>
7. Stambough J.B., Nunley R.M., Curry M.C., Steger-May K., Clohisey J.C. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. *J. Arthroplasty.* 2015; 30 (4): 521-526. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.01.023>
8. Morris M.E., Webster K., Jones C., Hill A.M., Haines T., McPhail S., Kiegalde D., Slade S., Jazayeri D., Heng H., Shorr R., Carey L., Barker A., Cameron I. Interventions to reduce falls in hospitals: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2022; 51 (5): afac077. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac077>
9. Larsen K., Hansen T.B., Thomsen P.B., Christiansen T., Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2009; 91 (4): 761-72. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01472>
10. Masaracchio M., Hanney W.J., Liu X., Kolber M., Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One.* 2017; 12 (6): e0178295. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178295>
11. Tousignant M., Moffet H., Boissy P., Coriveau H., Cabana F., Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J. Telemed. Telecare.* 2011; 17 (4): 195-198. <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602>
12. Ferrara P.E., Codazza S., Ferriero G., Ricciardi D., Foti C., Maccauro G., Ronconi G. The effectiveness of telerehabilitation after hip or knee arthroplasty: a narrative review. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents.* 2020; 34 (5): 75-79
13. Ramkumar P.N., Haeberle H.S., Ramnathan D., Cantrell W.A., Navarro S.M., Mont M.A., Bloomfield M., Patterson B.M. Remote Patient Monitoring Using Mobile Health for Total Knee Arthroplasty: Validation of a Wearable and Machine Learning-Based Surveillance Platform. *J. Arthroplasty.* 2019; 34 (10): 2253-2259. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.05.021>
14. Alowais S.A., Alghamdi S.S., Alsuhbany N., Alqahtani T., Alshaya A.I., Almohareb S.N., Al-dairem A., Alrashed M., Bin Saleh K., Badreldin H.A., Al Yami M.S., Al Harbi S., Albekairy A.M. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med. Educ.* 2023; 23 (1): 689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
15. Dias Correia F., Nogueira A., Magalhães I., Guimarães J., Moreira M., Barradas I., Molinos M., Teixeira L., Pires J., Seabra R., Lains J., Bento V. Digital Versus Conventional Rehabilitation After Total Hip Arthroplasty: A Single-Center, Parallel-Group Pilot Study. *JMIR Rehabil. Assist. Technol.* 2019; 6 (1): e14523. <https://doi.org/10.2196/14523>
16. Kamp T., Brouwer S., Seeber G.H., Overgaard S., Gademan M.G.J., Stevens M. Return to work policies and practices after total hip or knee arthroplasty in Denmark, Germany, and the Netherlands: an exploratory study. *Disabil. Rehabil.* 2024; 46 (22): 5313-5322. <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2304084>
17. Hansen T.B. Fast track in hip arthroplasty. *EFORT Open Rev.* 2017; 2 (5): 179-188. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160060>
18. Berg U., W-Dahl A., Nilsdotter A., Naclér E., Sundberg M., Rolfson O. Fast-Track Programs in Total Hip and Knee Replacement at Swedish Hospitals-Influence on 2-Year Risk of Revision and Mortality. *J. Clin. Med.* 2021; 10 (8): 1680. <https://doi.org/10.3390/jcm10081680>
19. Bandholm T., Wainwright T.W., Kehlet H. Rehabilitation strategies for optimisation of functional recovery after major joint replacement. *J. Exp. Orthop.* 2018; 5 (1): 44. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0156-2>
20. Kay A.B., Ponzio D.Y., Bell C.D., Orozco F., Post Z.D., Duque A., Ong A.C. Predictors of Successful Early Discharge for Total Hip and Knee Arthroplasty in Octogenarians. *HSS J.* 2022;

18 (3): 393-398. <https://doi.org/10.1177/15563316211030631>

21. *Hip Replacement Recovery & Rehab* // <https://www.brighamandwomens.org/orthopaedic-surgery/hip-replacement-surgery/recovery>.

22. *Hip Replacement Recovery and Rehabilitation* // <https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/orthopaedics/hip-pain/hip-surgery/hip-replacement-surgery/hip-replacement-recovery-and-rehabilitation>.

23. *Hip Replacement Recovery Q&A* // <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/hip-replacement-recovery-qa>

24. Seeber G.H., Wijnen A., Lazovic D., Bulstra S.K., Dietz G., van Lingen C.P., Stevens M. Effectiveness of rehabilitation after a total hip arthroplasty: a protocol for an observational study for the comparison of usual care in the Netherlands versus Germany. *BMJ Open*. 2017; 7 (8): e016020. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016020>

25. *Hip osteoarthritis (coxarthrosis) treatment with bilateral hip replacement (hip endoprosthesis)* // <https://bookinghealth.com/academic-hospital-drk-berlin-westend/academic-hospital-drk--treatment-programs/655919-hip-osteoarthritis-coxarthrosis-treatment-with-bilateral-hip-replacement-hip-endoprosthesis.html>.

26. *Hip osteoarthritis (coxarthrosis) treatment with hip replacement (hip endoprosthesis)* // <https://bookinghealth.com/helios-clinic-krefeld/helios-clinic-krefeld-treatment-programs/667342-hip-osteoarthritis-coxarthrosis-treatment-with-hip-replacement-hip-endoprosthesis.html>.

27. *Recovering from a hip replacement* // <https://www.nhs.uk/conditions/hip-replacement/recovering-from-a-hip-replacement/>

28. *Hip replacement (hip revision): Procedure and recovery* // <https://www.bupa.co.uk/health-information/muscles-bones-joints/hip-replacement>.

29. Briggs A.M., Cross M.J., Hoy D.G., Sánchez-Riera L., Blyth F.M., Woolf A.D., March L. *Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health*. *Gerontologist*. 2016; 56: 243-255. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw002>

30. *Об утверждении стандарта организации оказания медицинской реабилитации* // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032263>

31. *Продолженная реабилитация, профиль 'Травматология и ортопедия' (взрослые)* // <https://diseases.medelement.com/disease/продолженная-реабилитация-профиль-травматология-и-ортопедия-взрослые/14131>.

ТРАНСЛИТЕРАЦИЯ

1. *Projected Volume of Primary and Revision Total Joint Arthroplasty in the United States, 2030-2060* // https://www.researchgate.net/publication/323686126_Projected_Volume_of_Primary_and_Revision_Total_Joint_Arthroplasty_in_the_United_States_2030-2060

2. Matsuoka H., Nanmo H., Nojiri S., Nagao M., Nishizaki Y. Projected numbers of knee and hip arthroplasties up to the year 2030 in Japan. *J. Orthop. Sci.* 2023; 28 (1): 161-166. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2021.09.002>

3. Inacio M.C.S., Graves S.E., Pratt N.L., Roughead E.E., Nemes S. Increase in Total Joint Arthroplasty Projected from 2014 to 2046 in Australia: A Conservative Local Model With International Implications. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2017; 475 (8): 2130-2137. <https://doi.org/10.1007/s11999-017-5377-7>

4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br. J. Anaesth.* 1997; 78 (5): 606-17. <https://doi.org/10.1093/bja/78.5.606>

5. Sharipova V.H., Bokiev K.Sh., Berdiev N.F., Mihliev A. N. ERAS protokol – vremja peresmotret' vzgljady! *Vestnik jekstrennoj mediciny*. 2021; 6: 93-99. https://doi.org/10.54185/TBEM/vol14_iss6/a17

6. Ljungqvist O. ERAS--enhanced recovery after surgery: moving evidence-based perioperative care to practice. *JPEN J. Parenter. Enteral. Nutr.* 2014; 38 (5): 559-66. <https://doi.org/10.1177/0148607114523451>

7. Stambough J.B., Nunley R.M., Curry M.C., Steger-May K., Clohisy J.C. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions. *J. Arthroplasty*. 2015; 30 (4): 521-526. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.01.023>

8. Morris M.E., Webster K., Jones C., Hill A.M., Haines T., McPhail S., Kiegalie D., Slade S., Jazayeri D., Heng H., Shorr R., Carey L., Barker A., Cameron I. Interventions to reduce falls in hospitals: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2022; 51 (5): afac077. <https://doi.org/10.1093/ageing/afac077>

9. Larsen K., Hansen T.B., Thomsen P.B., Christiansen T., Søballe K. Cost-effectiveness of accelerated perioperative care and rehabilitation after total hip and knee arthroplasty. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2009; 91 (4): 761-72. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01472>

10. Masaracchio M., Hanney W.J., Liu X., Kolber M., Kirker K. Timing of rehabilitation on length of stay and cost in patients with hip or knee joint arthroplasty: A systematic review with meta-analysis. *PLoS One*. 2017; 12 (6): e0178295. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178295>

11. Tousignant M., Moffet H., Boissy P., Coriveau H., Cabana F., Marquis F. A randomized controlled trial of home telerehabilitation for post-knee arthroplasty. *J. Telemed. Telecare*. 2011; 17 (4): 195-198. <https://doi.org/10.1258/jtt.2010.100602>

12. Ferrara P.E., Codazza S., Ferriero G., Ricciardi D., Foti C., Maccauro G., Ronconi G. The effectiveness of telerehabilitation after hip or knee arthroplasty: a narrative review. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents*. 2020; 34 (5): 75-79

13. Ramkumar P.N., Haeberle H.S., Ramnathan D., Cantrell W.A., Navarro S.M., Mont M.A.,

Bloomfield M., Patterson B.M. Remote Patient Monitoring Using Mobile Health for Total Knee Arthroplasty: Validation of a Wearable and Machine Learning-Based Surveillance Platform. *J. Arthroplasty*. 2019; 34 (10): 2253-2259. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.05.021>

14. Alowais S.A., Alghamdi S.S., Alsuhebany N., Alqahtani T., Alshaya A.I., Almohareb S.N., Aldairem A., Alrashed M., Bin Saleh K., Badreldin H. A., Al Yami M.S., Al Harbi S., Albekairy A.M. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med. Educ.* 2023; 23 (1): 689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>

15. Dias Correia F., Nogueira A., Magalhães I., Guimarães J., Moreira M., Barradas I., Molinos M., Teixeira L., Pires J., Seabra R., Lains J., Bento V. Digital Versus Conventional Rehabilitation After Total Hip Arthroplasty: A Single-Center, Parallel-Group Pilot Study. *JMIR Rehabil. Assist. Technol.* 2019; 6 (1): e14523. <https://doi.org/10.2196/14523>

16. Kamp T., Brouwer S., Seeber G.H., Overgaard S., Gademan M.G.J., Stevens M. Return to work policies and practices after total hip or knee arthroplasty in Denmark, Germany, and the Netherlands: an exploratory study. *Disabil. Rehabil.* 2024; 46 (22): 5313-5322. <https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2304084>

17. Hansen T.B. Fast track in hip arthroplasty. *EFORT Open Rev.* 2017; 2 (5): 179-188. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160060>

18. Berg U., W-Dahl A., Nilsson A., Naclér E., Sundberg M., Rolfson O. Fast-Track Programs in Total Hip and Knee Replacement at Swedish Hospitals-Influence on 2-Year Risk of Revision and Mortality. *J. Clin. Med.* 2021; 10 (8): 1680. <https://doi.org/10.3390/jcm10081680>

19. Bandholm T., Wainwright T.W., Kehlet H. Rehabilitation strategies for optimisation of functional recovery after major joint replacement. *J. Exp. Orthop.* 2018; 5 (1): 44. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0156-2>

20. Kay A.B., Ponzio D.Y., Bell C.D., Orozco F., Post Z.D., Duque A., Ong A.C. Predictors of Successful Early Discharge for Total Hip and Knee Arthroplasty in Octogenarians. *HSS J.* 2022; 18 (3): 393-398. <https://doi.org/10.1177/15563316211030631>

21. *Hip Replacement Recovery & Rehab* // <https://www.brighamandwomens.org/orthopaedic-surgery/hip-replacement-surgery/recovery>.

22. *Hip Replacement Recovery and Rehabilitation* // [https://www.pennmedicine.org/for-patients-](https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/orthopaedics/hip-pain/hip-surgery/hip-replacement-surgery/hip-replacement-recovery-and-rehabilitation)

[and-visitors/find-a-program-or-service/orthopaedics/hip-pain/hip-surgery/hip-replacement-surgery/hip-replacement-recovery-and-rehabilitation](https://www.pennmedicine.org/for-patients-and-visitors/find-a-program-or-service/orthopaedics/hip-pain/hip-surgery/hip-replacement-surgery/hip-replacement-recovery-and-rehabilitation).

23. *Hip Replacement Recovery Q&A* // <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/hip-replacement-recovery-qa>

24. Seeber G.H., Wijnen A., Lazovic D., Bulstra S.K., Dietz G., van Lingen C.P., Stevens M. Effectiveness of rehabilitation after a total hip arthroplasty: a protocol for an observational study for the comparison of usual care in the Netherlands versus Germany. *BMJ Open.* 2017; 7 (8): e016020. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016020>

25. *Hip osteoarthritis (coxarthrosis) treatment with bilateral hip replacement (hip endoprosthesis)* // <https://bookinghealth.com/academic-hospital-drk-berlin-westend/academic-hospital-drk--treatment-programs/655919-hip-osteoarthritis-coxarthrosis-treatment-with-bilateral-hip-replacement-hip-endoprosthesis.html>.

26. *Hip osteoarthritis (coxarthrosis) treatment with hip replacement (hip endoprosthesis)* // <https://bookinghealth.com/helios-clinic-krefeld/helios-clinic-krefeld-treatment-programs/667342-hip-osteoarthritis-coxarthrosis-treatment-with-hip-replacement-hip-endoprosthesis.html>.

27. *Recovering from a hip replacement* // <https://www.nhs.uk/conditions/hip-replacement/recovering-from-a-hip-replacement/>

28. *Hip replacement (hip revision): Procedure and recovery* // <https://www.bupa.co.uk/health-information/muscles-bones-joints/hip-replacement>.

29. Briggs A.M., Cross M.J., Hoy D.G., Sánchez-Riera L., Blyth F.M., Woolf A.D., March L. *Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health.* *Gerontologist.* 2016; 56: 243-255. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw002>

30. *Ob utverzhenii standartov organizatsii okazaniya medicinskoj reabilitatsii* // <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2300032263>

31. *Prodolzhennaja reabilitatsija, profil' 'Travmatologija i ortopedija' (vzroslye)* // <https://diseases.medelement.com/disease/prodolzhennaja-reabilitatsija-profil'-travmatologija-i-ortopedija-vzroslye/14131>.

Поступила 24.01.2025

Направлена на доработку 19.03.2025

Принята 15.04.2025

Опубликована online 30.12.2025

Z. O. Kurban^{1*}, S. A. Bulekbaeva², N. V. Slivkina¹, E. V. Titskaya², D. A. Aldakuatova²

CONTEMPORARY APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF REHABILITATION MEASURES AFTER TOTAL HIP REPLACEMENT

¹Department of Rehabilitation and Sports Medicine, Astana Medical University NC JSC (010000, Republic of Kazakhstan, Astana c., Beybitshilik str., 49a; e-mail: mail@amu.kz)

²National Scientific Center for Social Protection Development MLSP RK RSE on REM (050004, Republic of Kazakhstan, Almaty c., Zheltoksan str., 65; e-mail: kazto@kazto.kz)

³Laboratory of Planning and Development of Medical Technologies, Tomsk Research Institute of Balneology and Physiotherapy, FSBI FSCC MRB FMBA of Russia (Russian Federation, 634009, Tomsk region, Tomsk c., R. Luxemburg str., 1; e-mail: niikf@niikf.tomsk.ru)

⁴Department of Public Health and Hygiene, Astana Medical University NC JSC (010000, Republic of Kazakhstan, Astana c., Beybitshilik str., 49a; e-mail: mail@amu.kz)

***Zhandos Orazalyuly Kurban** – Astana Medical University NC JSC; 010000, Republic of Kazakhstan, Astana c., Beybitshilik str., 49a; e-mail: jhandos94@gmail.com

The analysis of modern organizational and methodological approaches to early rehabilitation after hip replacement was carried out.

A systematic literature review on the organization of early postoperative rehabilitation after hip joint arthroplasty was conducted. Various rehabilitation models in different countries, their effectiveness, economic aspects, and the impact of digital technologies on the recovery process were analyzed.

The implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) programs has reduced the average length of hospitalization by 2 times without increasing the frequency of complications, while the probability of rehospitalization decreased by more than 60%. Economic analysis showed a reduction in total treatment costs per patient by \$4,000 with an additional gain of 0.08 QALY in Denmark. The effectiveness of using telemedicine technologies and mobile applications in the rehabilitation process was revealed. Comparative analysis of national models showed that the Scandinavian and British models demonstrate the highest economic efficiency with comparable functional results.

Key words: hip replacement arthroplasty; rehabilitation; enhanced recovery after surgery; telemedicine; cost effectiveness; multidisciplinary care team

Ж. О. Құрбан^{1*}, Ш. А. Булекбаева², Н. В. Сливкина¹, Е. В. Тицкая³, Д. А. Алдакуатова⁴

ЖАМБАС БУЫНЫН ТОЛЫҚ ЭНДОПРОТЕЗДЕУДЕН КЕЙІНГІ ОҢАЛТУ ШАРАЛАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ

¹«Астана медицина университеті» КеАҚ, оңалту және спорттық медицина кафедрасы (010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Бейбітшілік к-сі, 49а; e-mail: mail@amu.kz)

²ҚР ЕХӘКМ «Әлеуметтік қорғау саласын дамытудың ұлттық ғылыми орталығы» ШЖҚ РМК (050004, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Желтоқсан к-сі, 65; e-mail: kazto@kazto.kz)

³Ресей ФМБА «Медициналық оңалту және курортология федералды ғылыми-клиникалық орталығы» федералды мемлекеттік бюджеттік мекемесінің филиалы Томск курортология және физиотерапия ғылыми-зерттеу институтының медициналық технологияларды жоспарлау және әзірлеу зертханасы (Ресей Федерациясы, 634009, Томск облысы, Томск қ., Р. Люксембург к-сі, 1; e-mail: niikf@niikf.tomsk.ru)

⁴«Астана медицина университеті» КеАҚ, қоғамдық денсаулық және гигиена кафедрасы (010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Бейбітшілік к-сі, 49а; e-mail: mail@amu.kz)

***Жандос Оразалыұлы Құрбан** – «Астана медицина университеті» КеАҚ; 010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Бейбітшілік көш., 49 а; e-mail: jhandos94@gmail.com

Жамбас буынын эндопротездеуден кейін ерте оңалтудың заманауи ұйымдастырушылық-әдістемелік тәсілдеріне талдау жүргізілді.

Материалдар мен әдістер. Жамбас буынын эндопротездеуден кейінгі ерте операциядан кейінгі оңалтуды ұйымдастыру бойынша әдебиеттерге жүйелі шолу жүргізілді. Өртүрлі елдердегі оңалтудың түрлі модельдері, олардың тиімділігі, экономикалық аспектілері және сандық технологиялардың қалпына келтіру процесіне әсері талданды.

Нәтижелер және талқылау. Жеделдетілген қалпына келтіру бағдарламаларын (ERAS) енгізу асқынулар жиілігін арттырмай, орташа ауруханада болу ұзақтығын 2 есе қысқартуға мүмкіндік берді, ал қайта ауруханаға жатқызу ықтималдығы 60%-дан астамға төмендеді. Экономикалық талдау Данияда бір науқасты емдеуге жұмсалатын жалпы шығындардың 4000 долларға төмендегенін және 0,08 QALY қосымша өсімін көрсетті. Оңалту процесінде телемедициналық технологиялар мен мобильді қосымшаларды қолданудың тиімділігі анықталды. Ұлттық модельдерді салыстырмалы талдау скандинавиялық және британдық модельдер салыстырмалы функционалдық нәтижелерде ең жоғары экономикалық тиімділікті көрсететінін көрсетті.

Қорытындылар. Жеделдетілген қалпына келтіру, мультидисциплинарлық өзара әрекеттестік және процестерді стандарттау қағидаттарына негізделген жамбас буынын эндопротездеуден кейінгі ерте оңалтудың заманауи тәсілдері емдеуге жұмсалатын шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, функционалдық нәтижелердің жақсаруын қамтамасыз етеді. Даму перспективалары оңалту бағдарламаларын дараландырумен және сандық технологияларды интеграциялаумен байланысты.

Кілт сөздер: жамбас буынын эндопротездеу; оңалту; операциядан кейінгі жақсартылған қалпына келтіру; телемедицина; экономикалық тиімділік; мультидисциплинарлық команда.