

# Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (обзор литературы)

А.М. Агеенко, М.А. Садовой, О.В. Шелякина, М.А. Овтин

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»  
Минздрава России  
Ул. Фрунзе, д. 17, г. Новосибирск, 6630091, Россия

## Реферат

Описывается история становления технологии fast-track и ее состояние на сегодняшний день. Анализируются преимущества fast-track в сравнении с другими вариантами реабилитации. Основное внимание уделено опыту применения технологии ускоренной реабилитации при эндопротезировании коленных и тазобедренных суставов в ведущих европейских и американских клиниках.

Описаны протоколы fast-track хирургических центров Дании и Госпиталя специальной хирургии в США. Рассмотрены факторы, определяющие продолжительность пребывания в стационаре после тотальной артропластики тазобедренного и коленного суставов. Оценены предикторы продолжительности пребывания пациентов в стационаре и удовлетворенность больных после операции по замене тазобедренного и коленного суставов. Приведены результаты сравнения частоты развития тромбоэмболических и других осложнений, а также частоты повторных госпитализаций при традиционном методе реабилитации и при fast-track. Рассмотрено применение технологии fast-track при двустороннем эндопротезировании коленного сустава.

Дальнейшие исследования по теме ускорения реабилитации и снижения длительности пребывания пациентов в стационаре после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов должны быть сфокусированы на оптимизации методов купирования боли, особенно после выписки, сбережении крови, восполнении потерь жидкости и укреплении мышц.

Анализ литературы показал, что в нашей стране внедрение протокола ускоренного восстановления после операции эндопротезирования находится на недостаточном уровне. Результаты зарубежных многоцентровых исследований последних лет свидетельствуют о высокой эффективности и безопасности этой методики у различных групп пациентов.

**Ключевые слова:** эндопротезирование тазобедренного сустава, эндопротезирование коленного сустава, ускоренная реабилитация.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-146-155

Агеенко А.М., Садовой М.А., Шелякина О.В., Овтин М.А. Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2017;23(4):146-155. DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-146-155.

**Cite as:** Ageenko A.M., Sadovoy M.A., Shelyakina O.V., Ovtin M.A. [Fast-Track Hip and Knee Arthroplasty (Literature Review)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2017;23(4):146-155. (in Russian). DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-146-155.

Агеенко Александр Михайлович. Ул. Фрунзе, д. 17, Новосибирск, 6630091, Россия / Alexander M. Ageenko. 17, ul. Frunze, Novosibirsk, 630091, Russian Federation; e-mail: AAgeenko@niito.ru

Рукопись поступила/Received: 05.09.2017. Принята в печать/Accepted for publication: 19.10.2017.

# Fast-Track Hip and Knee Arthroplasty (Literature Review)

A.M. Ageenko, M.A. Sadovoy, O.V. Shelyakina, M.A. Ovtin

*Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics  
17, ul. Frunze, Novosibirsk, 630091, Russian Federation*

## Abstract

In the present paper the authors discuss the history of fast-track formation, its development and current status. Fast-track advantages in comparison to other rehabilitation options are analyzed. The focus is placed on methods of accelerated rehabilitation after total hip and knee arthroplasty in the leading European and American clinics. Fast-track protocols of surgical centers of Denmark and Hospital for special surgery in the US are described, factors that determine time of hospital stay after total hip and knee arthroplasty are considered, predictors of hospital stay and patients satisfaction after the surgery are examined. The paper reflects the results of the comparison of frequency of thromboembolic and other complications as well as readmission rate after traditional rehabilitation and after fast-track. The paper considers fast-track in bilateral total knee replacement.

The authors conclude that further research on acceleration of rehabilitation and reduction of hospital stay after total hip and knee arthroplasty needs to be focused on the optimization of pain relief, especially after discharge, blood preservation techniques, supplementation of fluids loss and strengthening of muscles.

Literature analysis demonstrated that the implementation of the Protocol for accelerated recovery after joint arthroplasty in Russia is at an insufficient level. Data of foreign multicenter studies during recent years indicate a high efficacy and safety of this technique in different groups of patients.

**Keywords:** hip joint arthroplasty, knee joint arthroplasty, fast-track rehabilitation.

DOI: 10.21823/2311-2905-2017-23-4-146-155

**Competing interests:** the authors declare that they have no competing interests.

**Funding:** the authors have no support or funding to report.

## Введение

Тема использования технологий ускоренной реабилитации после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов актуальна как за рубежом, так и в нашей стране, поскольку эти технологии сочетают в себе эффективность и экономичность. Изучение опыта зарубежных коллег может существенно приблизить к пониманию всех преимуществ существующей технологии fast-track, что, в свою очередь, заложит базу для ее применения в России.

Автором концепции ускоренного восстановления после хирургических вмешательств (в зарубежной литературе — ERAS, fast-track) считается датский анестезиолог-реаниматолог Н. Kehlet, который в 1997 г. провел системный анализ причин осложнений после плановых операций [1]. Он предложил мультимодальный подход, направленный на снижение стрессовых реакций в ответ на хирургическое вмешательство. Однако еще ранее, в 1994 г., R.M. Engelman с соавторами опубликовали исследование 562 пациентов после кардиохирургических вмешательств и ввели термин «fast-track recovery» [2]. Авторами был предложен протокол, который включал предоперационное обучение пациента, раннюю экстубацию, комплекс мер, направленных на скорейшее возобновление

энтерального питания, ускоренную реабилитацию и выписку домой. Применение этого метода позволило уменьшить время пребывания в стационаре и блоке интенсивной терапии без увеличения количества осложнений.

Начиная с 2000 г., количество публикаций по этой тематике росло лавинообразно. В 2001 г. К. Fearon и О. Ljungqvist начали работу по созданию Общества ускоренной реабилитации после хирургических вмешательств (ERAS Society). К настоящему времени этим обществом разработаны руководства для использования протокола fast-track в хирургии грудной стенки, сердца, печени, онкологии головы и шеи и прочих [3–5]. Помимо упомянутых исследований, специалисты уделили пристальное внимание абдоминальной хирургии. Использование концепции fast-track позволило улучшить результаты после обширных вмешательств на пищеварительном тракте [6]. С 2012 г. Общество проводит ежегодные конгрессы, в некоторых странах появились национальные общества ускоренной реабилитации.

В 2015 г. в нашей стране было организовано «Междисциплинарное научное хирургическое общество Фаст Трак» под руководством заведующего кафедрой хирургических болезней РНИМУ им. Н.И. Пирогова академика РАМН И.И. Затевахиной, кото-

рое приступило к работе по внедрению в России концепции ускоренного восстановления [7].

Несмотря на то, что изначально основной интерес исследователей был сфокусирован на ускоренном восстановлении после кардиохирургических и абдоминальных операций, область травматолого-ортопедических вмешательств не осталась без внимания. В 2003 г. A.F. Dinah опубликовал работу по ускорению предоперационной подготовки у пациентов с переломом бедренной кости [8]. Однако изучение ускоренной реабилитации началось в том же году с работы S. Kim и соавторов [9]. Они провели мета-анализ 11 исследований, в которых оценивалась эффективность единых клинических подходов к ведению пациентов после тотального эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов. Исследователи обнаружили, что внедрение технологии единых подходов значительно сокращает среднюю продолжительность пребывания пациентов в стационаре. Они также выявили, что эта технология либо уменьшает частоту осложнений, либо, по крайней мере, ее не увеличивает. Однако, хотя сокращение срока пребывания в больнице соответствовало краткосрочным целям ранней реабилитации и ограничению расходов, у исследователей осталось опасение, что ранняя выписка пациентов может привести к нераспознанным периоперационным осложнениям, которые в конечном итоге отрицательно повлияют на долгосрочный результат лечения.

В 2006 г. датские исследователи под руководством Н. Husted привели результаты внедрения протокола ускоренного восстановления на примере университетского госпиталя Hvidovre [10]. В исследование вошли 307 пациентов, которым было выполнено эндопротезирование коленного и тазобедренного суставов. Внедрение протокола fast-track позволило сократить до 3,9 дней среднюю продолжительность пребывания пациентов исследуемой группы в стационаре. Поиску путей безопасного сокращения срока пребывания в стенах госпиталя были посвящены дальнейшие исследования в этой области.

В последние годы достигнут несомненный прогресс в сокращении сроков пребывания пациента в стационаре после эндопротезирования. В исследованиях упоминаются средние сроки в 2–4 дня [11, 12]. Тем не менее, вариабельность сроков госпитализации остается высокой и составляет 5–11 дней [13, 14]. В связи с этим возник вопрос: оправдано ли применение технологии fast-track у всех пациентов, или необходимо тщательно отбирать пациентов для участия в этой программе [15]?

Внедрение протоколов ускоренного восстановления имеет свои особенности реализации в различных стационарах даже одной страны, а тем более, в клиниках разных стран. Эти отличия

обусловлены различной материально-технической базой и особенностями организации системы здравоохранения в разных странах. Однако общие принципы технологии fast-track остаются едиными: информирование пациента на догоспитальном этапе, сохранение оптимального нутриционного статуса перед операцией, использование методик анестезии с минимальным последствием и максимально ранняя активизация пациентов.

Н. Kehlet с соавторами разработали и внедрили протокол ускоренной реабилитации после операции эндопротезирования тазобедренного (ЭТС) и коленного суставов (ЭКС) во всех крупных центрах Дании. В результате проведенной работы крупные датские центры приняли единые принципы периоперативного ведения этой группы пациентов, что благотворно сказалось на результатах лечения [16].

В качестве основного метода анестезии при ЭКС и ЭТС используется спинальная анестезия. Этот метод обеспечивает длительность анестезии, достаточную для выполнения подобных вмешательств и не препятствующую активизации пациента в первые сутки. В конце операции всем пациентам проводится местная инфильтрационная анестезия, которая продолжается в первые сутки болюсным введением препаратов через катетер. Кроме того, проводится упреждающая и послеоперационная анальгезия. Перед операцией используются парацетамол и габапептин, а после операции к ним добавляют НПВС и при необходимости опиоиды.

Особое внимание уделяют поддержанию нормоволемии для профилактики ортостатических коллапсов после операции. После операции переходят на пероральный прием жидкости.

В качестве профилактики тромбозов используется компрессионное белье и низкомолекулярные гепарины через 6–8 ч после операции.

Активизация пациента начинается через 2–6 ч после операции. Физиотерапию начинают на следующий день и проводят 1–2 раза в сутки.

Критериями выписки из стационара являются: способность к самообслуживанию, возможность самостоятельно лечь и подняться с кровати, сесть и подняться с кресла, способность самостоятельно перемещаться со вспомогательными средствами на расстояние как минимум 70 м. Дальнейшие исследования были направлены на совершенствование выработанной схемы.

Исследование эффективности местной инфильтрационной анестезии после ЭТС было проведено Т.Н. Lunn с соавторами [17]. Это проспективное рандомизированное двойное слепое плацебо-контролируемое исследование позволило оценить, может ли интраоперационная большеобъемная инфильтрационная анестезия в дополнение к мультимодальной пероральной анальгезии уменьшить

острую послеоперационную боль после ЭТС. Сто двадцать пациентов с односторонним первичным ЭТС были разделены на 2 группы: пациенты основной группы получали анестетик, пациенты группы сравнения (плацебо) — физиологический раствор 0,9%. Мультиmodalный оральный анальгетический режим, включающий назначение продленного ацетаминофена 2 г, цефекоксиба 400 мг и габапентина 600 мг, вводили всем до операции. В качестве дополнительного анальгетика назначался оральный оксикодон. Оценка боли была низкой при всех состояниях (ходьба, отдых и сгибание бедра) и не отличалась в группах местного анестетика и плацебо ( $p > 0,05$ ). Потребление оксикодона не различалось между группами ( $p = 0,45$ ). Интраоперационная большеобъемная инфузионная анестезия 0,2% ропивакаином не сопровождалась дополнительным уменьшением острой боли после ЭТС в сочетании с мультиmodalным оральным анальгетическим режимом, состоящим из назначения ацетаминофена, цефекоксиба и габапентина.

Аспекты послеоперационного обезболивания в протоколе ERAS после ЭКС были рассмотрены L.Ø. Andersen с соавторами [18]. В этом проспективном рандомизированном исследовании изучалось влияние давящей повязки на улучшение анальгезии. Давящая повязка рассматривалась как один из компонентов метода локального инфузионного обезболивания большого объема (0,2% ропивакаин, 170 мл) после тотальной артропластики коленного сустава.

Сорок восемь пациентов, перенесших ЭКС, были рандомизированы для наложения компрессионной или некомпрессионной повязки. Оценка боли производилась в течение 24 ч после операции. Боль в состоянии покоя, во время сгибания или при прямом подъеме ноги была ниже в течение первых 8 ч у пациентов с компрессионной повязкой, чем у пациентов с некомпрессионной повязкой при аналогичном (низком) использовании оксикодона и средней длительности госпитализации (3 дня). Таким образом, было рекомендовано использовать компрессионную повязку для улучшения анальгезии после инфузионной анестезии при ЭКС.

Кроме совершенствования схемы ускоренной реабилитации, европейские исследователи решали и более масштабные задачи. В Дании было проведено общенациональное исследование для ответа на вопрос: что определяет продолжительность пребывания в стационаре после тотальной артропластики тазобедренного и коленного суставов? В этом перспективном общенациональном исследовании были определены логистические и клинические области, имеющие большое значение для сроков пребывания в стационаре.

Отправным пунктом стало выявление отделений стационаров с короткими и длительными сроками и их оценка. Три отделения с самыми короткими и три с самыми продолжительными сроками госпитализации после ЭТС и ЭКС были идентифицированы на основании Национального реестра пациентов в 2004 г. Для определения факторов, способствующих или препятствующих ранней реабилитации и выписке, были изучены и сопоставлены логистические и клинические подходы. Кроме того, пациенты из этих отделений ответили на вопросы об удовлетворенности своим пребыванием в стационаре, об имеющейся сопутствующей патологии и возрасте. Среднее значение сроков пребывания в стационаре составляло 7,4 и 8 дней после ЭТС и ЭКС соответственно (от 4,5 до 12 дней). Демографические данные пациентов из отделений с самым коротким сроком пребывания были сопоставимы по возрасту, полу и сопутствующим заболеваниям с данными пациентов из отделений с более длительным сроком пребывания. Не было различий и в штатном расписании (медсестры/физиотерапевты) обоих типов отделений. Однако первые пациенты были либо удовлетворены, либо более удовлетворены всем периодом своего пребывания в стационаре. Исследователи связали этот факт с тем, что отделения с короткими сроками пребывания пациентов характеризовались материально-техническими и клиническими особенностями (мультиmodalная опиоидная щадящая анальгезия, ранняя мобилизация), которые обеспечивали быструю реабилитацию и выписку [19].

C.C. Jørgensen и H. Kehlet в своей работе [20] оценили результаты внедрения описанной выше технологии fast-track в европейских ортопедических клиниках, входящих в Lundbeck Foundation Centre. В исследование были включены пациенты, перенесшие ЭТС или ЭКС в период с 1 февраля 2010 до 1 мая 2011 г. Все пациенты за месяц до операции заполнили вопросник, касающийся:

- предоперационного функционального уровня (ежедневное использование костылей, трости, ходунков или использование кресла-каталки);
- условий жизни (проживание с супругом, в одиночку или в учреждении, например, в доме престарелых или приюте для инвалидов);
- сопутствующих заболеваний (фармакологическое лечение при любых заболеваниях легких или сердца, за исключением гипертонии).

Из исследования были исключены ревизионные вмешательства, операции по поводу тяжелого врожденного заболевания опорно-двигательного аппарата и одновременные двусторонние вмешательства (две первичные операции в один день). Таким образом, было проанализировано 3112 случаев на предмет особенностей течения пери-

оперативного периода. Средний срок пребывания в стационаре был небольшим и составил 3 дня. Длительность госпитализации менее 4 дней была достигнута у 2820 (1453 ЭТС и 1367 ЭКС, в обеих группах 90%) пациентов. Медианная длительность госпитализации несколько увеличивалась с возрастом пациентов: от 2 дней в возрасте 50–60 лет до 4 дней в возрасте старше 86 лет. Смертность составила 0,22% (7 из 3112) в срок до 30 дней и 0,42% (13 из 3112) в течение 90 дней после операции (8 ЭТС и 5 ЭКС). Пять пациентов умерли дома без информации о причине смерти и были классифицированы как «неизвестные», но включены в показатель смертности. Перед смертью у двух пациентов были проведены повторные операции, одна из которых была связана с вывихом тазобедренного сустава, а другая — с геморрагическим инсультом. В семи случаях умерли пациенты, имеющие сердечно-легочные заболевания (СЛЗ). Коэффициент смертности у пациентов с СЛЗ составлял 1,3%. То есть, влияние исходной сердечно-легочной патологии на исходы лечения было не столь велико, как необходимость использования подручных средств передвижения на дооперационном этапе. Частота повторных госпитализаций составила 6,6% в течение 30 дней (6,5% после ЭТС и 6,6% после ЭКС) и 9,3% в течение 90 дней (9,7% после ЭТС и 8,9% после ЭКС). Было отмечено 19 (0,61%) случаев тромбозомболических осложнений. В 57 (1,8%) случаях повторная госпитализация производилась по поводу возможного развития инфекции раны. В 18 (0,58%) случаях ее признаки не были обнаружены, в 14 (0,45%) случаях потребовалось лечение антибиотиками, в 17 (0,55%) — была проведена ревизия мягких тканей и в 8 (0,26%) — удаление протезов (4 ЭТС и 4 ЭКС). Из 15 (0,48%) пациентов, госпитализированных из-за возможного острого инфаркта миокарда (ОИМ), 7 (0,22%) были обследованы в соответствии с национальными рекомендациями. Еще 5 повторных госпитализаций (0,16%) были связаны с сердечной аритмией, причем у 4 пациентов аритмия была диагностирована еще до операции. Наиболее важным в этом подробном исследовании является тот факт, что в 91% из 3112 случаев оперативных вмешательств по поводу ЭТС и ЭКС длительность госпитализации составляла менее 4 дней без увеличения смертности или частоты повторных госпитализаций. Общая длительность пребывания незначительно увеличивалась с возрастом, но была ниже, чем в предыдущих исследованиях, несмотря на то, что здесь использовалась сплошная выборка пациентов. Важно отметить, что пациенты с ЭТС и ЭКС в Дании выписываются домой, а не в реабилитационные отделения. Таким образом, это крупное детальное проспективное исследование с разделением «хирургических» и «общемеди-

цинских» осложнений показало, что у большинства пациентов, которым выполняется плановое ЭТС или ЭКС по предложенному протоколу, длительность госпитализации в незначительной степени зависела от характеристик пациента и составила менее 4 дней. В этой связи был сделан вывод, что будущие усилия по улучшению результатов лечения должны сводиться к совершенствованию хирургической и периоперационной помощи небольшой части пациентов с сочетанием возраста старше 85 лет и уже существующего СЛЗ, исходно использующих вспомогательные средства передвижения и проживающих в одиночестве.

Практически в то же время L.V. Gulotta с соавторами описали клинические подходы к ускоренной реабилитации после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов, применяемые в крупном медицинском центре США — Hospital for Special Surgery [21]. Этот госпиталь является лучшим в области ортопедии по национальному рейтингу США. Ежегодно там выполняется около 30 тыс. хирургических вмешательств, значительную часть которых составляет эндопротезирование крупных суставов [22]. Такой объем операций невозможно выполнить без применения передовых технологий, в том числе и в области послеоперационной реабилитации. В своей работе авторы описали существующий клинический подход к лечению безопасным и эффективным способом пациентов после ЭТС с целью сокращения времени их пребывания в больнице до 2 дней. Цель этого исследования была тройной. Во-первых, была предпринята попытка определить, сократилась ли продолжительность пребывания в стационаре пациентов, принявшие участие в ERAS, по сравнению с контрольными группами, в которых практиковалось стандартное послеоперационное ведение больных. Во-вторых, была произведена количественная оценка периоперационных осложнений и жалоб пациентов при модифицированном клиническом подходе. И, в-третьих, авторы определили, какие барьеры существуют для двухдневного пребывания в стационаре, возможно ли вычленив какие-либо предикторы успеха. Гипотеза этого проспективного нерандомизированного клинического исследования заключалась в том, что отобранную группу пациентов, перенесших ЭТС, можно выписывать из больницы через 2 дня после операции, не опасаясь какого-либо увеличения осложнений или неблагоприятного прогноза краткосрочных клинических исходов. В период с 2004 по 2006 г. 149 пациентов, перенесших одностороннее неосложненное ЭТС, были включены в это проспективное исследование для изучения безопасности и эффективности двухдневного периода пребывания в стационаре после ЭТС.

Эти пациенты составили группу ERAS. В течение того же периода времени 134 пациента, перенесших ЭТС, сопоставимые по возрасту, полу, индексу массы тела (ИМТ) и сопутствующим заболеваниям с группой ERAS, были включены в контрольную группу, которая велась в соответствии с алгоритмом традиционного клинического подхода к лечению больных после ЭТС. Традиционный подход подразумевал выписку из госпиталя на 4-й день.

Пациенты были отобраны для исследования на основе определенных критериев включения: возраст от 18 до 70 лет; выполнена неосложненная односторонняя первичная операция по замене тазобедренного сустава; класс по ASA II или менее без каких-либо значительных сопутствующих заболеваний, а также отсутствие в анамнезе инфаркта миокарда, эмболии легочной артерии или тромбоза глубоких вен; ИМТ менее 35; предоперационный гемоглобин более 13,0 г/дл; передвижение до операции без трости или более 1500 футов с тростью; социальная поддержка, определяемая социальным работником; пациенты должны были быть мотивированы для соблюдения протокола исследования. Из исследования были исключены пациенты с воспалительным артритом, сложным ЭТС и сопутствующими заболеваниями, такими как инфаркт миокарда в анамнезе, легочная эмболия или тромбоз глубоких вен. Также исключались пациенты, у которых не было близких, способных остаться с ними после выписки, и пациенты, которые отказались участвовать в ускоренном восстановлении. Этот набор критериев включения и исключения применялся к пациентам, зарегистрированным в каждой когорте. Все пациенты как в группе быстрой реабилитации, так и в контрольной группе были выписа-

ны домой, а не в реабилитационное учреждение.

В разработке протокола исследования участвовала многопрофильная команда, включающая специалистов сестринского дела, физиотерапии, социальных услуг, анестезиологии, ортопедической хирургии и администрации больницы. Цель заключалась в том, чтобы разработать клинический подход, направленный на двухдневную продолжительность пребывания пациента в стационаре без ущерба для стандарта ухода, принятого в больнице. Были намечены соответствующие ежедневные пункты протокола ведения пациента, а послеоперационные назначения были изменены и стандартизированы для достижения этих целей. Новый протокол ускоренной реабилитации был разработан на основе уже существующего протокола с рядом модификаций (табл.).

В новом протоколе активизация в сочетании с физиотерапией начиналась в течение 6 ч после операции, а не на следующий день после операции, как это было в традиционном протоколе. Пациенты активизировались дважды в день, а не один. Чтобы увеличить время для физиотерапии в день операции хирургическое вмешательство было запланировано в первую или вторую очередь. В дальнейшем пациентам проводили физиотерапию два раза в день, вплоть до момента выписки. Послеоперационное обезболивание было организовано следующим образом: каждый пациент получал дилаудид и эпидуральную контролируемую пациентом анальгезию (ПСА) бупивакаином, которая автоматически прекращалась утром на следующий день после операции, если оценка боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) пациентом составляла 2 или менее балла.

Таблица/Table

**Протокол ускоренной реабилитации пациентов после операции**  
**Fast-track protocol for patients after the surgery**

День операции	1-й день после операции	2-й день после операции
Выполнение операции в первую или вторую очередь	Удаление дренажей и мочевого катетера	Удаление повязки
Передвижение с физиотерапевтом, переход от каталки к ходункам	Физиотерапия утром, попытка передвигаться с костылями или тростью	Физиотерапия утром, передвижение с тростью, о лестнице
Эпидуральная контролируемая пациентом анальгезия для контроля боли	Завершение эпидуральной анальгезии к 10 утра	Если нет медицинских, хирургических или физиотерапевтических проблем, то выписка домой
Легкая жидкая пища на обед, твердая пища на ужин Прием форм аспирина для профилактики ТГВ	Физиотерапия после обеда, попытка передвигаться по лестнице	Координатор исследования звонит домой на следующий день после выписки для контроля по вопросам ухода

По традиционному протоколу эпидуральная анальгезия обычно прекращалась в течение второго послеоперационного дня. Все пациенты получали 325 мг аспирина с энтеросолюбильным покрытием в день и перемежающуюся компрессию для профилактики ТГВ. Выписывались пациенты с назначением физиотерапевтических процедур на дому. Наконец, координатор исследования звонил пациенту на следующий день и через 1 нед. после выписки, чтобы провести скрининг осложнений.

В результате средняя продолжительность пребывания в группе быстрой реабилитации составила  $2,6 \pm 0,9$  дня, что значительно меньше, чем у пациентов контрольной группы ( $4,1 \pm 1,5$  дня,  $p < 0,0001$ ). Из пациентов, участвовавших в группе ERAS, 58% были успешно выписаны домой в течение 2 дней после операции, а еще 15% были выписаны в течение 3 дней.

При оценке послеоперационных жалоб выяснилось, что в группе быстрого восстановления реже встречались случаи послеоперационного головокружения (18,8%), чем в контрольной группе (41,8%,  $p < 0,0001$ ), наблюдались более высокие показатели перехода на пероральное обезболивание: в группе быстрого восстановления на первый день — 68,5% против 32,1% в контрольной ( $p < 0,0001$ ); на второй день — 66,4% против 42,5% ( $p < 0,0001$ ).

Исследователями была построена прогностическая модель определения вероятности успеха для пациентов, включенных в путь быстрой реабилитации. Единственным предоперационным предиктором, который можно было определить, было наличие гипертонии. Пациенты с отсутствием артериальной гипертонии в 3,25 раза чаще выписывались домой в течение 2 дней по сравнению с пациентами с гипертонией (95% ДИ, 1,39–7,60,  $p < 0,006$ ).

Чтобы более полно оценить этот и другие аспекты исследований по теме ERAS, следует вновь обратиться к европейскому опыту. В частности, Henrik Husted с коллегами из Дании опубликовали результаты нескольких исследований, посвященных различным аспектам применения технологии fast-track.

Предикторы продолжительности пребывания в стационаре и удовлетворенности пациентов после операции по замене тазобедренного и коленного суставов с применением протокола быстрой реабилитации были оценены в их работе, опубликованной в 2008 г. [23]. У 712 последовательных пациентов с первичной односторонней артропластикой регистрировали эпидемиологические, физические и периоперационные параметры и исследовали их корреляцию с длительностью пребывания в стационаре и удовлетворенностью

пациентов. В срок до 5 дней было выписано 92% пациентов, из них 41% был выписан в течение 3 дней. Было обнаружено, что ряд характеристик пациента влияет на послеоперационный исход в отношении сроков госпитализации (среди них: возраст, пол, оценка ASA, потребность в переливании крови и время до первой мобилизации) и удовлетворенности пациентов (положительная связь с короткой госпитализацией и пожилым возрастом). Кроме того, были выявлены логистические барьеры для ранней выписки (операция в конце недели). Средние сроки пребывания составили 3,8 дня с высоким уровнем удовлетворенности пациентов и небольшим количеством повторных поступлений в течение 3 мес. (5–6%).

Случаи повторной госпитализации после протокола fast-track в эндопротезировании тазобедренного и коленного суставов были проанализированы Н. Husted в работе 2010 г. [24]. В это проспективное когортное исследование включили 1731 случай первичного ЭТС или ЭКС. Повторно были госпитализированы в течение 90 дней 15,6% пациентов, перенесших ЭКС, и 10,9% больных после ЭТС ( $p = 0,005$ ). Три случая смерти (0,17%) были связаны с эпизодами тромбозов. Подозрение на ТГВ (не подтвержденное) и на инфекцию составляли половину повторных госпитализаций. Средний срок пребывания в госпитале уменьшился с 6,3 до 3,1 дней в течение пятилетнего периода исследования. С уменьшением длительности нахождения в стационаре не изменялось количество повторных госпитализаций и осложнений. Исследователями был сделан вывод, что fast-track не увеличивает смертность или количество случаев повторных госпитализаций после ЭТС и ЭКС по сравнению с традиционными подходами, поэтому считается безопасным в отношении смертности и заболеваемости.

Н. Husted с соавторами также исследовали частоту встречаемости тромбоэмболических осложнений при ускоренной реабилитации [25]. В проспективном когортном исследовании оценивалось влияние на показатели смертности кратковременной фармакологической тромбопрофилактики ТЭЛА и ТГВ в сочетании с ранней мобилизацией и короткой госпитализацией. Были изучены 1977 последовательных случаев первичного ЭКС и ЭТС в стандартизированном fast-track протоколе в течение 5 лет. Пациенты получали тромбопрофилактику низкомолекулярным гепарином, начиная с 6–8 ч после операции вплоть до выписки. Все повторные поступления и смертельные исходы в течение 30 и 90 дней были проанализированы с использованием национального реестра здоровья. Особое внимание было уделено случаям ТГВ (подтвержденных УЗИ и повышенным D-димером), ТЭЛА или внезапной смерти. Результаты коррелировали со сроками немедикаментозной про-

филактики (ранней активизации пациента). Три случая смерти (0,15%) были связаны с тромбоэмболическими эпизодами, а в целом были обнаружены 11 клинических ТГВ (0,56%) и 6 ТЭЛА (0,30%). Подавляющее большинство событий произошло в течение 30 дней. Только 1 смерть и 2 ТГВ произошли между 30 и 90 днями. За последние 2 года, когда пациенты (854 человека) были мобилизованы в течение 4 ч после операции, а длительность профилактики ТГВ была самой короткой (1–4 дня), смертность составляла 0%, а ТГВ или ТЭЛА не были обнаружены. Эти цифры выгодно отличаются от опубликованных схем с расширенной профилактикой (до 36 дней) и госпитализацией до 11 дней и ставят под сомнение необходимость расширенной тромбопрофилактики, когда пациенты проходят реабилитацию по протоколу fast-track.

В проспективном когортном исследовании тех же авторов проанализированы результаты 150 последовательных двусторонних одновременных эндопротезирований коленного сустава по сравнению с 271 односторонними ЭКС в условиях стандартизированного протокола раннего восстановления [26]. Выявлено увеличение сроков пребывания в стационаре (в среднем 4,7 дня против 3,3 дня) и более частое переливание крови. Однако результат через 3 мес. и 2 года в группе с двусторонним эндопротезированием был идентичен или лучше, чем в контрольной, в отношении заболеваемости, смертности, удовлетворенности пациента, диапазона движения, уровня боли, использования вспомогательных средств ходьбы, способности вернуться к работе и повседневной жизни. Таким образом, исследование показало, что двустороннее одновременное эндопротезирование коленного сустава может быть выполнено в ускоренном режиме реабилитации с удовлетворительными результатами.

В 2011 г. Н. Husted исследовал эффективность технологии ERAS после ревизионного эндопротезирования коленного сустава [27]. В проспективное когортное исследование вошли 29 последовательных пациентов, которым было выполнено 30 ревизионных артропластик коленного сустава. Исследователи оценили, могут ли пациенты, подвергшиеся ревизионному ЭКС по поводу асептической нестабильности, следовать стандартизированному протоколу fast-track для первичного ЭКС с аналогичным результатом. Средняя длительность пребывания в стационаре составила 2 (1–4) дня для всех, кроме одного пациента, который был переведен в другую больницу по причинам материально-технического характера. Ни один пациент не умер в течение 3 мес., и 3 пациента были госпитализированы повторно (2 с подозрением на ТГВ, а один для манипуляций). Удовлетворенность пациентов была высокой. По результатам исследования был сделан вывод о том, что у пациентов, подвергшихся

ревизии ЭКС по несептическим причинам, может применяться технология fast-track с результатом, сопоставимым с первичным ЭКС в отношении длительности пребывания в стационаре, заболеваемости и удовлетворенности лечением.

Причины длительного нахождения пациентов в стационаре после ЭТС и ЭКС были проанализированы в работе Н. Husted, опубликованной в 2011 г. [28]. В проспективное когортное исследование вошли 207 последовательных случаев (109 ЭТС и 98 ЭКС) с применением протокола fast-track. Средняя длительность пребывания в стационаре составляла 2 дня для обеих групп. В 95% случаев выписки в течение 3 дней и более необходимость продолжения госпитализации была обоснована клиническими и материально-техническими факторами. Боль, головокружение и общая слабость были основными причинами нахождения пациента в стационаре через 48 ч после операции. Тошнота, рвота, спутанность сознания и седативный эффект оказали минимальное влияние на задержку выписки. Исследователями был сделан вывод, что дальнейшие усилия по повышению качества лечения и снижению длительности пребывания пациентов в стационаре после ЭТС и ЭКС должны быть направлены на обезболивание, а также оптимизацию ортостатической и мышечной функций.

По результатам изучения опыта зарубежных коллег можно сделать вывод, что дальнейшие исследования по теме fast-track ERAS должны быть сфокусированы на оптимизации методов купирования боли (особенно после выписки), стратегии сбережения крови, восполнении потерь жидкости и укреплении мышц. Акцент на оптимизации методов купирования боли имеет двойную цель: сделать методику более эффективной, добавив синергетические анальгетики к существующей платформе мультимодальной опиоидной щадящей анальгезии и уменьшить побочные эффекты (головокружение, седативный эффект, тошноту и рвоту) [29].

Также следует уделять особое внимание предоперационному информированию и мотивации пациентов.

Кроме того, необходимы подробные экономические исследования, чтобы шире осветить затраты на ускоренную реабилитацию и весь периоперационный период.

К сожалению, крупных российских исследований, посвященных эффективности применения протокола ускоренной реабилитации после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов, обнаружено не было. Авторы из ФГБУ «ЦКБ с поликлиникой» Управления делами Президента РФ в своей публикации описывают собственный опыт применения протокола fast-track, но до широкого внедрения в клиническую практику данного подхода еще очень далеко [30].

## Заклучение

Технология ускоренной реабилитации после эндопротезирования крупных суставов доказала свою безопасность и эффективность. Использование ее в США и Европе позволило существенно сократить сроки пребывания пациентов в стационаре без увеличения количества осложнений. Удовлетворенность пациентов таким протоколом выше, чем при традиционном подходе. Дальнейшие пути совершенствования технологии fast-track должны быть направлены на улучшение качества обезболивания, особенно после выписки из стационара. Возраст пациента и большой объем хирургического вмешательства не являются противопоказаниями для применения протокола fast-track. Ключевыми факторами являются информирование и заинтересованность пациента. Внедрение протокола ускоренного восстановления после операции эндопротезирования в нашей стране находится на недостаточном уровне. Преодоление организационных сложностей на этом пути — задача ближайшего будущего.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки.

## Литература / References

1. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997;78(5):606-617.
2. Engelman R.M., Rousou J.A., Flack J.E. 3rd, Deaton D.W., Humphrey C.B., Ellison L.H. et al. Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg*. 1994;58(6):1742-1746.
3. Gustafsson U.O., Scott M.J., Schwenk W., Demartines N., Roulin D., Francis N. et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: enhanced recovery after surgery (ERAS®) society recommendations. *World J Surg*. 2013;37(2):259-284. DOI: 10.1007/s00268-012-1772-0.
4. Dort J.C., Farwell G., Findlay M., Huber G.F., Kerr P., Shea-Budgell M.A. et al. Optimal perioperative care in major head and neck cancer surgery with free flap reconstruction. A consensus review and recommendations from the enhanced recovery after surgery society. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg*. 2017;143(3):292-303. DOI: 10.1001/jamaoto.2016.2981.
5. Temple-Oberle C., Shea-Budgell M.A., Tan M., Semple J.L., Schrag C., Barreto M. et al. ERAS Society. Consensus review of optimal perioperative care in breast reconstruction: enhanced recovery after surgery (ERAS) society recommendations. *Plast Reconstr Surg*. 2017;139(5):1056-1071. DOI: 10.1097/PRS.0000000000003242.
6. Basse L., Hjort Jakobsen D., Billesbolle P., Werner M., Kehlet H. A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Ann Surg*. 2000;232(1):51-57.
7. Затевахин И.И., Пасечник И.Н., Губайдуллин Р.Р., Решетников Е.А., Березенко М.Н. Ускоренное восстановление после хирургических операций: мультидисциплинарная проблема. Часть 1. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015;(9):4-8. Zatevakhin I.I., Pasechnik I.N., Gubaidullin P.P., Reshetnikov E.A., Berezenko M.N. [Accelerated postoperative rehabilitation: multidisciplinary issue. Part 1]. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Journal of Surgery named after N.I. Pirogov]. 2015;(9):4-8. (in Russian).
8. Dinah A.F. Reduction of waiting times in A&E following introduction of 'fast-track' scheme for elderly patients with hip fractures. *Injury*. 2003;34(11):839-841.
9. Kim S., Losina E., Solomon D.H., Wright J., Katz J.N. Effectiveness of clinical pathways for total knee and total hip arthroplasty: literature review. *J Arthroplasty*. 2003;18(1):69-74.
10. Husted H., Holm G. Fast track in total hip and knee arthroplasty—experiences from Hvidovre University Hospital, Denmark. *Injury*. 2006;37(Suppl 5):31-35.
11. Malviya A., Martin K., Harper I., Muller S.D., Emmerson K.P., Partington P.F., Reed M.R. Enhanced recovery program for hip and knee replacement reduces death rate. *Acta Orthop*. 2011;82(2):577-581.
12. Raphael M., Jaeger M., van Vlymen J. Easily adoptable total joint arthroplasty program allows discharge home in two days. *Can J Anaesth*. 2011;58(10):902-910. DOI: 10.1007/s12630-011-9565-8.
13. Dall G.F., Ohly N.E., Ballantyne J.A., Brenkel I.J. The influence of pre-operative factors on the length of in-patient stay following primary total hip replacement for osteoarthritis: a multivariate analysis of 2302 patients. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91(4):434-440. DOI: 10.1302/0301-620X.91B4.21505.
14. Makela K.T., Peltola M., Sund R., Malmivaara A., Häkkinen U., Remes V. Regional and hospital variance in performance of total hip and knee replacements: a national population-based study. *Ann Med*. 2011;43(Suppl 1):31-38. DOI: 10.3109/07853890.2011.586362.
15. Antrobus J.D., Bryson G.L. Enhanced recovery for arthroplasty: good for the patient or good for the hospital? *Can J Anaesth*. 2011;58(10):891-896. DOI: 10.1007/s12630-011-9564-9.
16. Husted H., Solgaard S., Hansen T.B., Soballe K., Kehlet H. Care principles at four fast-track arthroplasty departments in Denmark. *Dan Med Bull*. 2010;57(7):A4166.
17. Lunn T.H., Husted H., Solgaard S., Kristensen B.B., Otte K.S., Kjersgaard A.G. et al. Intraoperative Local Infiltration Analgesia for early analgesia after Total Hip Arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36(5):424-429. DOI: 10.1097/AAP.0b013e3182186866.
18. Andersen L.Ø., Husted H., Otte K.S., Kristensen B.B., Kehlet H. A compression bandage prolongs duration of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2008;79(6):800-805. DOI: 10.1080/17453670810016894.
19. Husted H., Hansen H.C., Holm G., Bach-Dal C., Rud K., Andersen K.L., Kehlet H. What determines length of stay after total hip and knee arthroplasty? A nationwide study in Denmark. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130(2):263-268. DOI: 10.1007/s00402-009-0940-7.
20. Jørgensen C.C., Kehlet H. Role of patient characteristics for fast-track hip and knee arthroplasty. *Br J Anaesth*. 2013;110(6):972-980. DOI: 10.1093/bja/aes505.
21. Gulotta L.V., Padgett D.E., Sculco T.P., Urban M., Lyman S., Nestor B.J. Fast track THR: one hospital's experience with a 2-day length of stay protocol for total hip replacement. *HSS J*. 2011;7(3):223-228. DOI: 10.1007/s11420-011-9207-2.

22. González Della Valle A., Sharrock N., Barlow M., Caceres L., Go G., Salvati E. A. The modern, hybrid total hip arthroplasty for primary osteoarthritis at the Hospital for Special Surgery. *Bone Joint J.* 2016;98-B(1 Suppl A): 54-59. DOI: 10.1302/0301-620X.98B1.36409.
23. Husted H., Holm G., Jacobsen S. Predictors of length of stay and patient satisfaction after hip and knee replacement surgery: fast-track experience in 712 patients. *Acta Orthop.* 2008;79(2):168-173. DOI: 10.1080/17453670710014941.
24. Husted H., Otte K.S., Kristensen B.B., Ørsnes T., Kehlet H. Readmissions after fast-track hip and knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(9):1185-1191. DOI: 10.1007/s00402-010-1131-2.
25. Husted H., Otte K.S., Kristensen B.B., Ørsnes T., Wong C., Kehlet H. Low risk of thromboembolic complications after fast-track hip and knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2010;81(5):599-605. DOI: 10.3109/17453674.2010.525196.
26. Husted H., Troelsen A., Otte K.S., Kristensen B.B., Holm G., Kehlet H. Fast-track surgery for bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93(3):351-356. DOI: 10.1302/0301-620X.93B3.25296.
27. Husted H., Otte K.S., Kristensen B.B., Kehlet H. Fast-track revision knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2011;82(4): 438-440. DOI: 10.3109/17453674.2011.584211.
28. Husted H., Lunn T.H., Troelsen A., Gaarn-Larsen L., Kristensen B.B., Kehlet H. Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthop.* 2011;82(6):679-684. DOI: 10.3109/17453674.2011.636682.
29. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop Suppl.* 2012;83(346):1-39. DOI: 10.3109/17453674.2012.700593.
30. Березенко М.Н., Губайдуллин Р.Р., Онегин М.А. Fast-track реабилитация после тотального эндопротезирования коленного сустава. *Хирург.* 2015;(7):32-41. Berezenko M., Gubaydullin R., Onegin M. [Fast-track rehabilitation after total hip replacement]. *Khirurg [The Surgeon]*. 2015;(7):32-41. (in Russian).

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Агеенко Александр Михайлович* — канд. мед. наук, заведующий отделением анестезиологии и реанимации, ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

*Садовой Михаил Анатольевич* — д-р мед. наук, профессор, директор ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

*Шелякина Оксана Викторовна* — канд. мед. наук, заведующая отделением физиотерапии и восстановительного лечения ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

*Овтин Михаил Александрович* — врач травматолого-ортопед отделения травматологии и ортопедии № 2 ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск

## INFORMATION ABOUT AUTHORS:

*Aleksandr M. Ageenko* — Cand. Sci. (Med.), Head of the Anesthesiology and Resuscitation Department, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russian Federation

*Mikhail A. Sadovoy* — Dr. Sci. (Med.), Professor, Director of Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russian Federation

*Oksana V. Shelyakina* — Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Physiotherapy and Restorative Treatment, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russian Federation

*Mikhail A. Ovtin* — Orthopedic Surgeon, Department of Traumatology and Orthopaedics N 2, Tsivyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russian Federation