

# УСКОРЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ (ERAS) ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ПО ПОВОДУ РАКА ЛЁГКОГО: ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ В КАЗАХСТАНЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

**Ж.М. АМАНКУЛОВ<sup>1,2</sup>, Р.Е. КАДЫРБАЕВА<sup>1,2</sup>, А.М. ЕЛЕУСИЗОВ<sup>1</sup>, К.К. СМАГУЛОВА<sup>1,2</sup>, И.Р. ХАМЗА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>АО «Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии», Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>НАО «Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.Д. Асфендиярова», Алматы, Республика Казахстан

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность:** Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) и концепция Fast-Track реабилитации представляют собой современную мультидисциплинарную модель периоперационного ведения, направленную на снижение хирургического стресса, уменьшение частоты осложнений и ускорение функционального восстановления пациентов. В торакальной хирургии реализация принципов ERAS охватывает весь периоперационный путь - от этапа пререабилитации и применения минимально инвазивных технологий до мультимодальной аналгезии, ранней мобилизации и оптимизации питания. Несмотря на доказанную эффективность, в отечественной практике отдельные элементы ускоренного восстановления применяются фрагментарно, а сама концепция практически не освещается в профессиональном сообществе. Проведение обзора литературы по данной теме является первым шагом к формированию научной и клинической базы, необходимой для последующей адаптации и внедрения ERAS-принципов в условиях национальной системы здравоохранения.

**Цель исследования** – провести аналитический обзор современных данных о концепции Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) и Fast-Track реабилитации при хирургическом лечении немелкоклеточного рака лёгкого.

**Материалы и методы:** Поиск литературы осуществлялся в международных библиографических базах данных PubMed, PubMed Central, Scopus и Google Scholar с использованием комбинаций ключевых слов, включающих термины рак лёгкого, ERAS, Fast-Track и резекции лёгкого. В результате первичного поиска было идентифицировано более 300 публикаций. После удаления дубликатов и исключения работ, не соответствующих критериям включения, в итоговый аналитический обзор было включено 28 источников.

**Результаты:** Внедрение минимально инвазивных хирургических подходов (VATS) при раке лёгкого не сопровождается увеличением частоты послеоперационных осложнений, однако риск лёгочных и кардиореспираторных нежелательных явлений сохраняется. По данным метаанализов, применение ERAS-протоколов достоверно снижает частоту осложнений и сокращает длительность госпитализации на 2–3 дня без увеличения летальности и реадмиссий, особенно при высоком уровне соблюдения протокола.

**Заключение:** ERAS-протоколы в торакальной хирургии доказали эффективность и безопасность, способствуя снижению осложнений, длительности госпитализации и затрат без увеличения летальности. Их внедрение требует стандартизации, междисциплинарного подхода и системного контроля. В Казахстане реализация ERAS остаётся ограниченной, что подчёркивает необходимость адаптации международных рекомендаций и постепенного внедрения в национальную практику.

**Ключевые слова:** рак лёгкого, ERAS, Fast-Track, резекции лёгкого.

**Введение:** Рак лёгкого по-прежнему представляет собой одну из наиболее актуальных медико-социальных проблем как в глобальном масштабе, так и в Республике Казахстан, занимая одно из ведущих мест в структуре онкологической заболеваемости и смертности [1]. В 2023 году в Республике Казахстан было зарегистрировано 3 872 новых случая рака лёгкого, что составляет 9,3% от общего числа онкологических заболеваний. Несмотря на снижение заболеваемости, рак лёгкого остаётся ведущей причиной смертности от онкологических заболеваний в стране: в 2023 году от него умерло 2034 человека, что составляет 15,7% всех летальных исходов от рака [2]. Хирургическое вмешательство по-прежнему рассматривается в качестве основного и наиболее эффективного метода радикального лечения пациен-

тов с ранними стадиями немелкоклеточного рака лёгкого (НМРЛ) [3]. Однако, несмотря на значительные достижения в анестезиологическом обеспечении, развитии видеоторакоскопических технологий и совершенствовании периоперационного ведения, торакальные операции остаются вмешательствами с высоким риском послеоперационных осложнений и продолжительным периодом реабилитации, что может отрицательно сказываться как на клинических результатах, так и на экономической эффективности лечения [4, 5].

С целью преодоления указанных ограничений в конце 1990-х годов была сформулирована концепция ускоренного восстановления после хирургических вмешательств (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS), основанная на принципах мультимодального и междис-

циплинарного подхода к периоперационному ведению пациентов [5]. Ключевая идея данной стратегии заключается в минимизации хирургического стресса, поддержании физиологического гомеостаза и ускорении функционального восстановления после оперативного вмешательства [6]. Первоначально протоколы ERAS были разработаны для колоректальной хирургии и показали значительное сокращение длительности госпитализации и частоты послеоперационных осложнений без увеличения летальности [7]. В последующем принципы ERAS были адаптированы для различных хирургических направлений - гинекологического, урологического и кардиоторакального [8]. В последние годы торакальные центры ведущих стран внедряют ERAS-протоколы при резекциях лёгкого, что позволило достичь существенного улучшения клинических исходов: уменьшения частоты послеоперационных пневмоний, ателектазов, боли и длительности госпитализации [5]. Однако их практическая реализуемость и потенциальная эффективность в условиях стран с низким и средним уровнем дохода остаются недостаточно изученными [9]. При этом Комиссия журнала *The Lancet* по глобальной хирургии акцентировала внимание на выраженном неравенстве в доступе к хирургической помощи, отмечая, что почти пять миллиардов человек в таких странах по-прежнему лишены возможности получать безопасное и экономически доступное хирургическое лечение [10].

В Казахстане концепция ERAS/Fast-Track реабилитации пока не имеет системного распространения, а отдельные её элементы применяются фрагментарно, без стандартизированного подхода. Таким образом, проведение обзора литературы по ERAS и Fast-Track реабилитации при хирургическом лечении рака лёгкого является первым шагом к формированию научно-практической базы для адаптации и внедрения данной концепции в отечественную клиническую практику.

**Цель исследования** – провести аналитический обзор современных данных о концепции Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) и Fast-Track реабилитации при хирургическом лечении немелкоклеточного рака лёгкого.

**Материалы и методы:** Настоящий обзор выполнен в формате описательного обзора литературы с элементами систематического поиска. Целью является сбор и анализ современных данных, посвящённых концепции ERAS реабилитации при операциях на лёгких, с акцентом на клиническую эффективность и особенности внедрения в различных странах.

Поиск литературы проводился в международных базах данных PubMed, PubMed Central (PMC), Scopus и Google Scholar с использованием комбинаций ключевых слов: рак легкого, ERAS, Fast-Track, резекции легкого.

Анализ включал публикации, вышедшие в период с 2015 по 2025 годы. В результате первичного поиска было идентифицировано более 300 публикаций. После удаления дубликатов и исключения работ, не соответствующих критериям включения, в итоговый аналитический обзор было включено 28 источников. Вместе с тем, в исследовании целенаправленно упоминается публикация 1994 года как первая работа, описывающая применение концепции Fast-Track recovery после кардиохирургиче-

ских вмешательств, которая послужила основой для последующего формирования и развития ERAS-подхода [11]. Кроме того, в обзор были включены исследования С. Li и соавт. 2013 года [12] и S.M. Choi и соавт. 2014 года [13], поскольку они внесли существенный вклад в понимание роли предоперационной подготовки, процессов функционального восстановления и факторов риска послеоперационных осложнений, что впоследствии было интегрировано в современные ERAS-протоколы.

Основной массив источников ( $\approx 85\%$ ) представлен работами, опубликованными в 2015-2025 гг., отражающими современную эволюцию ERAS-протоколов в торакальной хирургии, включая ключевые гайдлайны ERAS Society / ESTS (2019), систематические обзоры и многоцентровые исследования последних лет (2020-2025). Для обеспечения полноты включались статьи на английском и русском языках, при этом приоритет отдавался работам, опубликованным в ведущих профильных журналах – *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, *Annals of Thoracic Surgery*, *Frontiers in Surgery*, *Translational Lung Cancer Research*, а также в отечественном журнале «Онкология и радиология Казахстана».

Первичный поиск выявил более 300 публикаций, из которых после исключения дубликатов и нерелевантных работ в итоговый обзор был включен 31 источник, удовлетворяющий критериям включения.

**Критерии включения:**

- международные руководства и консенсус-документы (ERAS Society, ESTS);
- систематические обзоры и мета-анализы;
- рандомизированные контролируемые исследования (РКИ) и проспективные когортные исследования;
- публикации, посвящённые оценке клинической эффективности, безопасности, экономической и организационной целесообразности ERAS-программ при торакальных операциях.

**Критерии исключения:**

- недостаточное описание протоколов ERAS;
- публикации, касающиеся не-торакальных вмешательств (колоректальная, урологическая и др. хирургия, если они не включали подгруппу пациентов с торакальными операциями);
- тезисы без доступа к полному тексту.

**Результаты:** Хирургическая резекция остаётся ведущим вариантом лечения ранних стадий рака лёгкого, включая отдельные категории пациентов с распространённым процессом. С развитием минимально инвазивных технологий предпочтительный доступ эволюционировал от открытой торакотомии к видеоассистированной торакоскопической хирургии (video-assisted thoracic surgery, VATS) [14]. Видеоторакоскопические вмешательства представляют собой малоинвазивный и одновременно высокоэффективный и безопасный подход к лечению рака лёгкого, по данным многочисленных исследований, включая работы казахстанских авторов - переход к миниинвазивной технике не сопровождается увеличением частоты послеоперационных осложнений [15]. Вместе с тем, несмотря на растущую распространённость VATS в клинической практике, риск послеоперационных нежелательных яв-

лений сохраняется: среди наиболее частых - пневмония, плевральные выпоты, пневмоторакс, аритмии и дыхательная недостаточность [13]. Формирование послеоперационных осложнений обусловлено множеством взаимосвязанных периоперационных факторов: исходным снижением внешней дыхательной функции, технической сложностью хирургического вмешательства, недостаточной эффективностью клиренса дыхательных путей с накоплением мокроты, а также длительным пребыванием плевральных дренажей. В связи с этим ключевым направлением является оптимизация всего периоперационного ведения, начиная от предоперационной подготовки до послеоперационного этапа - с целью снижения частоты осложнений и улучшения качества жизни пациентов [16]. Программа ускоренного восстановления после хирургического вмешательства (Enhanced Recovery After Surgery, ERAS) представляет собой мультидисциплинарный протокол периоперационного ведения, включающий, в частности, предоперационное информирование (включая консультирование, питание и отказ от курения), интраоперационный (включая минимально инвазивную хирургию, стандартизированный протокол анестезии и установку одной грудной дренажной трубки) и послеоперационный (включая ран-

нюю мобилизацию, питание и адекватное обезбоживание) [17]. По сути, это комплекс взаимодополняющих мероприятий, охватывающих весь путь пациента – от поступления до выписки, и нацеленных на уменьшение хирургического стресса, снижение частоты послеоперационных осложнений, сокращение длительности госпитализации (*length of stay, LOS*), улучшение качества жизни в стационаре и, как следствие, уменьшение затрат, связанных с хирургическим лечением [18].

Изначально разработанная доктором Энгельманом для колоректальной хирургии, ERAS впоследствии была адаптирована для ряда других специальностей [11]; мета-анализы демонстрируют её выраженную эффективность, в том числе в колоректальной, печёночной и панкреатической хирургии [17]. В торакальной онкохирургии (рак лёгкого) подход ERAS внедряется всё шире, хотя данные о его безопасности и эффективности ещё обсуждаются [19].

*Ключевые элементы ERAS в торакальной хирургии.* В соответствии с рекомендациями Европейской ассоциации торакальных хирургов [3] ключевые компоненты протокола ускоренного восстановления после хирургических вмешательств при раке лёгкого представлены на рисунке 1.

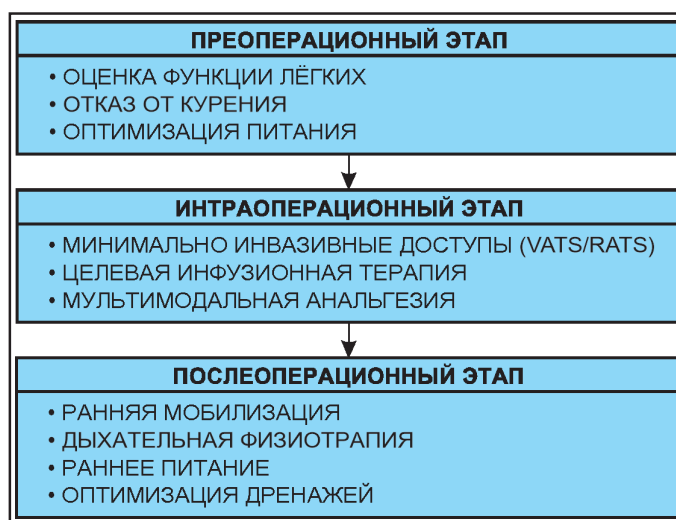


Рисунок 1 – Основные элементы ERAS-протокола при хирургическом лечении рака лёгкого согласно рекомендациям Европейской ассоциации торакальных хирургов (ESTS)

Совместные рекомендации Европейской ассоциации торакальных хирургов и Общества ERAS представляет собой первое систематизированное руководство, посвящённое внедрению принципов ускоренного восстановления после хирургических вмешательств в области торакальной хирургии. Документ, опубликованный в 2019 году, основан на анализе накопленных доказательств, подтверждающих эффективность комплекса мероприятий, направленных на снижение хирургического стресса, оптимизацию периоперационного ведения и сокращение длительности госпитализации у пациентов, перенесших резекцию лёгкого.

В отличие от традиционного хирургического подхода, протокол ERAS базируется на мультидисциплинарной модели, объединяющей специалистов различных

профилей – хирургов, анестезиологов, физиотерапевтов, диетологов и медицинских сестёр. Ключевая концепция заключается в уменьшении физиологического и метаболического стресса, поддержании функциональной целостности органов и систем, а также в ускорении восстановления пациента без повышения частоты осложнений и повторных госпитализаций [3].

Совместное руководство ERAS / ESTS систематизирует более двадцати базовых компонентов, определяющих оптимальное периоперационное ведение пациентов, перенесших резекцию лёгкого. Эти элементы объединены в три последовательных этапа - *периоперационный, интраоперационный и послеоперационный*, а также дополняются разделом, посвящённым вопросам организации процесса лечения и контролю его соблюдения [3, 20] (Таблица 1).

**Таблица 1 – Рекомендации ERAS / ESTS при операциях на лёгком**

Этап	Направление	Рекомендации / меры	Комментарий / уровень доказательности
Периоперационный	Информирование и согласование ожиданий	Стандартизированное предоперационное консультирование; письменные памятки; обсуждение боли, дренажей, ранней мобилизации и питания.	Сильная рекомендация; улучшает удовлетворённость и соблюдение протокола.
	Оценка риска и функции лёгких	Спирометрия, стратификация риска кардиореспираторных осложнений.	Сильная рекомендация; базовая стратификация рисков.
	Курение и алкоголь	Прекращение курения $\geq 4$ недель до операции (минимум $\geq 2$ недели); скрининг алкоголя, при необходимости – программа отмены.	Сильная рекомендация; снижает послеоперационные лёгочные и инфекционные осложнения.
	Оптимизация питания	Скрининг нутритивного статуса, коррекция дефицитов; при риске – пероральные смеси с высоким содержанием белка.	Сильная рекомендация; нутритивная поддержка снижает осложнения.
	Препреабилитация	Дыхательная гимнастика, аэробные нагрузки 2-4 недели до операции; обучение технике кашля и работе со спирометром.	Рекомендация высокого уровня;
	Анемия и железо	Скрининг анемии; коррекция дефицита железа (в/в при времени $< 4$ недель); рассмотреть эритропоэз-стимуляцию по показаниям.	Рекомендовано; снижает вероятность трансфузий;
	Гликемия	Оптимизация контроля гликемии (HbA1c, цель $< 8\%$ ); план ведения диабета периоперационно.	Рекомендовано; уменьшает инфицирование.
	Пищевой режим / углеводная нагрузка	Сокращённое голодание: жидкость до 2 ч, твёрдая пища до 6 ч; углеводная загрузка за 2-3 ч до операции (если нет риска аспирации).	Рекомендация высокого уровня.
	Профилактика тошноты	Стратификация риска и многокомпонентная профилактика (дексаметазон + ондансетрон/дроперидол и др.).	Сильная рекомендация; уменьшает тошноту, ускоряет питание.
	Антибиотикопрофилактика	Стандартная профилактика за 30-60 мин до разреза; повторные дозы при длительных операциях согласно массе тела и T <sub>1/2</sub> .	Сильная рекомендация.
Интраоперационный	Хирургическая техника	Предпочтение минимально инвазивным доступам (Видео-ассистированная торакоскопическая хирургия (VATS) / Робот-ассистированная торакальная хирургия (RATS)); щадящая диссекция, гемостаз, минимизация травмы межрёберных нервов.	Сильная рекомендация; уменьшает боль и сроки госпитализации
	Вентиляция лёгких	Лёгкозащитная вентиляция при ОЛВ: VT 4-6 мл/кг ИМТ, PEEP по переносимости, поддержание FiO <sub>2</sub> минимально достаточной; избегать гиперинфляции.	Рекомендация высокого уровня; снижает баро/волюмотравму.
	Жидкостная терапия (GDFT)	Целевая инфузионная терапия по динамическим показателям; избегать перегидратации; уместно раннее применение вазопрессоров при гипотонии.	Рекомендовано; снижает отёк лёгких, дисфункцию анастомозов.
	Температура	Активное согревание, профилактика гипотермии (матрасы/тёплые жидкости).	Сильная рекомендация.
	Аналгезия – региональные техники	Преимущественно нефлуороскопические блоки: паравerteбральный, ESP-блок; при торакотомии – рассмотреть эпидуральную аналгезию.	Сильная рекомендация; опиоид-сберегающе.
	Аналгезия – системные компоненты	Мультимодальная схема: ацетаминофен, НПВС/ингибиторы ЦОГ-2, низкие дозы кетамин/лидокаина по показаниям; осторожно с габапентиноидами.	Рекомендация высокого уровня.
	Профилактика тромбоэмболий	НМГ/НФГ по риску + механическая профилактика; продолжение после операции при факторах риска.	Сильная рекомендация.
	Гликемический контроль	Избегать гипер- и гипогликемии; целевые уровни 6-10 ммоль/л (по локальному протоколу).	Рекомендовано.
Послеоперационный	Экстубация и O <sub>2</sub> -терапия	Предпочтительно extubation в операционной/ПАК; титрование кислорода, ранняя оценка газообмена.	Сильная рекомендация.
	Мобилизация	Подъём сидья/в кресло в первые 6-12 ч; $\geq 3-4$ мобилизации/сутки со 2-х суток.	Сильная рекомендация; сокращает LOS.
	Дыхательная физioterapia	Стимуляционная спирометрия, тренировка диафрагмы, контроль эффективного кашля, использование PEP-устройств.	Рекомендация высокого уровня; снижает PPC.
	Питание	Начало перорального питания в первые 24 ч; ранняя энтеральная поддержка при риске; контроль тошноты.	Сильная рекомендация.
	Аналгезия – продолжение	Региональная аналгезия 48-72 ч; регулярный ацетаминофен у НПВС; rescue-опиоиды по шкале боли; план дезэскалации.	Сильная рекомендация.
	Дренажи грудной клетки	Использование цифровых дренажных систем; безсучотная аспирация по показаниям; критерии удаления: утечка $< 20$ мл/мин и отделяемое $< 300$ мл/сут.	Рекомендовано; сокращает длительность дренирования.
	Катетеры/линии	Раннее удаление уринарного катетера ( $\leq 24-48$ ч) и периферических линий при возможности.	Сильная рекомендация.
	Профилактика PONV	Продолжение многокомпонентной схемы; переход на пероральные формы при первой возможности.	Рекомендовано.
	Антибиотики	Отсутствие продлённой профилактики при чистых операциях; лечение только при доказанной инфекции.	Сильная рекомендация против неоправданного продления.
	Гликемия и жидкости	Евволемия; контроль гликемии 6-10 ммоль/л; избегать позитивного баланса жидкости.	Рекомендовано.
	Критерии выписки	Адекватная боль $\leq 3$ по НРШ на пероральных анальгетиках, самостоятельная ходьба, приём пищи, отсутствие лихорадки, сняты дренажи/катетеры, обучен уход.	Практический стандарт ERAS.
	Дистанционное наблюдение	Постдисчардж-звонок/визит в 48-72 ч; план контроля симптомов и физреабилитации.	Рекомендовано; снижает реадмиссии.
Организация процесса	Соблюдение протокола (compliance)	Единый чек-лист, аудит выполнения, обучение команды; целевое соблюдение $\geq 80\%$ элементов.	Высокая комплаентность ассоциирована с лучшими исходами.

Примечания: VATS – видео-ассистированная торакоскопическая хирургия; RATS – робот-ассистированная торакальная хирургия; ОЛВ – одноклассовая вентиляция; VT – дыхательный объём; ИМТ – идеальная масса тела; PEEP – положительное давление в конце выдоха; FiO<sub>2</sub> – фракция вдыхаемого кислорода; GDFT – целенаправленная инфузионная терапия; НМГ – низкомолекулярный гепарин; НФГ – нефракционированный гепарин; PPC – послеоперационные лёгочные осложнения; PONV – послеоперационная тошнота и рвота; LOS – длительность госпитализации; PEP – устройство положительного давления при выдохе; НРШ – числовая рейтинговая шкала боли.



*Преоперационный этап:* На данном этапе основное внимание уделяется комплексной подготовке пациента и снижению воздействия модифицируемых факторов риска. В рамках подготовки проводится функциональная оценка дыхательной системы (спирометрия, диффузионная способность легких по монооксиду углерода, тесты с физической нагрузкой), оценка нутритивного статуса и коррекция выявленных дефицитов, а также отказ от курения и употребления алкоголя. Важной частью подготовки является программа прerreабилитации, направленная на повышение толерантности к нагрузке, укрепление дыхательной мускулатуры и обучение пациента дыхательным техникам. Кроме того, значительная роль отводится преоперационному консультированию, включающему информирование пациента о ходе операции, возможных осложнениях, важности ранней мобилизации и активного участия в процессе восстановления [12, 21, 22].

*Интраоперационный этап:* Меры, реализуемые во время хирургического вмешательства, направлены преимущественно на снижение травматичности операции и ограничение метаболического стресса. Согласно руководству, приоритет следует отдавать *минимально инвазивным доступам* – видео-ассистированной (VATS) или робот-ассистированной торакальной хирургии (robot-assisted thoracic surgery, RATS), – способствующим уменьшению болевого синдрома и ускорению восстановления. Ключевыми компонентами являются использование мультимодальной анальгезии с минимизацией применения опиоидов, проведение лёгкозащитной вентиляции (дыхательный объём 4-6 мл/кг идеальной массы тела), целенаправленной инфузионной терапии и обязательное поддержание нормотермии. Реализация этих мероприятий способствует снижению частоты послеоперационных лёгочных осложнений, выраженности воспалительной реакции и продолжительности госпитализации [23-25].

*Послеоперационный этап:* Послеоперационный компонент ERAS-программы сосредоточен на раннем восстановлении физиологических функций и профилактике осложнений. В числе приоритетных мер – экстубация пациента в ранние сроки, активация и мобилизация в течение первых 6-12 часов, проведение дыхательной физиотерапии с использованием стимуляционных спирометров, а также раннее начало энтерального питания (в пределах первых суток после вмешательства). Важное место занимает эффективное обезболивание, преимущественно за счёт регионарных методов – паравerteбральной блокады, а также профилактика венозных тромбоэмболических осложнений и рациональное использование антибактериальной терапии в соответствии с принципами антибиотикостюардшипа [26-28].

*Соблюдение протокола и доказательная база:* Одним из центральных принципов концепции ERAS является контроль за степенью соблюдения протокола. По данным метаанализов и проспективных исследований, выполнение не менее 80% структурных элементов ERAS-программы достоверно ассоциировано с улучшением клинических исходов: снижением частоты послеоперационных осложнений и летальности,

сокращением длительности госпитализации и экономическим эффектом без увеличения числа повторных госпитализаций [29-30].

Эффективность комплексного внедрения ERAS-программ при хирургическом лечении рака лёгкого подтверждена рядом многоцентровых исследований и систематических обзоров. Тем не менее, степень интеграции этих протоколов остаётся неоднородной между странами и лечебными учреждениями. Ключевыми препятствиями считаются организационные и кадровые ограничения, дефицит междисциплинарного взаимодействия, отсутствие стандартизированных обучающих программ и разный уровень информированности специалистов [17, 31].

*Клинические эффекты ERAS при операциях лёгкого.* Внедрение протоколов ERAS в торакальной хирургии доказало свою клиническую эффективность в ряде метаанализов, систематических обзоров и проспективных исследований. Совокупные данные свидетельствуют о значимом снижении частоты послеоперационных осложнений, сокращении длительности госпитализации, уменьшении потребности в анальгетиках и улучшении функционального восстановления пациентов.

*Снижение осложнений и улучшение исходов.* Метаанализ R.M. Van Haren и соавт., включивший 1 749 пациентов, перенёвших анатомические резекции лёгкого, показал, что применение протоколов ERAS достоверно снижает риск лёгочных (ателектаз, пневмония) и кардиальных осложнений (аритмии, ишемические события) по сравнению со стандартным периоперационным ведением [31].

Сходные результаты продемонстрированы в метаанализе A.L. Khoury и соавт., где внедрение ERAS-программ ассоциировалось со сокращением продолжительности госпитализации на 2-3 дня и снижением частоты осложнений на 25-30% без повышения риска повторных госпитализаций или летальности [5].

Эти результаты были подтверждены в последующих многоцентровых исследованиях C. Li и соавт. [12] и H. Wada и соавт. [24], которые предоставили дополнительные доказательства клинической и организационной эффективности ERAS-подхода в торакальной хирургии.

По итогам многоэтапного отбора в метаанализ R. Li и соавт. было включено 6 480 пациентов, география выборки распределилась следующим образом: Северная Америка – 3 332 (51,4%), Европа – 1 827 (28,2%), Восточная Азия – 1 321 (20,4%). В группу ERAS вошли 2 617 (40,4%) пациентов, в контрольную – 3 863 (59,6%). На текущий момент это наиболее крупный мета-анализ по данной тематике. По данным авторов внедрение стандартизированного ERAS-протокола ассоциировалось с значительным сокращением послеоперационного пребывания в стационаре (в среднем на 2-3 дня) и уменьшением частоты осложнений – прежде всего пролонгированной утечки воздуха и послеоперационных пневмоний. При этом не наблюдалось увеличения частоты реадмиссий или летальных исходов, что подтверждает безопасность концепции ускоренного восстановления. Авторы также подчеркнули, что наибольший клинический эффект достигался при высоком уровне соблюдения всех элементов протокола (compliance >80%), что от-

ражает важность комплексного, а не выборочного внедрения компонентов ERAS [17].

Похожие результаты представлены Н. Wada и соавт., которые проанализировали проспективную когорту пациентов после VATS-лобэктомии и установили, что интеграция ERAS-мероприятий (ранняя экстубация, мультимодальная анальгезия, ограниченная инфузионная терапия, ранняя мобилизация) приводила к сокращению длительности дренирования плевральной полости (в среднем на 1,5 дня), уменьшению частоты длительных воздушных утечек и более раннему восстановлению самостоятельного дыхания. Кроме того, пациенты в группе ERAS продемонстрировали достоверно более высокие показатели ранней физической активности и меньшую интенсивность боли по визуально-аналоговой шкале (VAS) в первые 48 часов после вмешательства [24].

**Роль мультимодальной анальгезии.** Одним из ключевых элементов ERAS-программы является мультимодальная анальгезия, направленная на минимизацию применения опиоидов. Сочетание паравертебральных блоков, нестероидных противовоспалительных средств и парацетамола позволяет достичь адекватного контроля боли при значительном снижении суммарной дозы опиоидов.

Исследования T.J.P. Batchelor и соавт. [3] и С. Pompili и соавт. [22] показали, что внедрение регионарных методов обезболивания в рамках ERAS снижает частоту гиповентиляции и угнетения дыхания, ускоряет восстановление кашлевого рефлекса и способствует более эффективному очищению дыхательных путей, что в конечном итоге уменьшает риск ателектазов и пневмонии.

**Функциональное восстановление и реабилитация.** Систематические обзоры подтверждают, что пациенты, находящиеся в программах ERAS, быстрее достигают исходного уровня физической активности и самообслуживания. Применение программ пререабилитации, ранняя мобилизация (в первые 6-12 часов после операции) и дыхательная физиотерапия ускоряют восстановление функции внешнего дыхания и толерантности к нагрузке. Так, у пациентов, включённых в ERAS-программу, медиана времени до самостоятельной ходьбы составила менее 24 часов, а потребность в кислородной поддержке снижалась почти вдвое по сравнению с традиционным подходом [22].

**Безопасность и экономическая эффективность.** Одним из наиболее значимых выводов метаанализов является высокая безопасность ERAS-протоколов. Ни одно из крупных исследований не продемонстрировало увеличения частоты послеоперационной летальности или повторных госпитализаций [5, 17, 25]. Кроме того, внедрение ERAS имеет выраженный экономический эффект. В исследовании Фиоре и соавт. среднее сокращение госпитальных затрат на пациента составило от 12% до 20% за счёт уменьшения длительности пребывания в стационаре и снижения частоты осложнений [27]. Аналогичные результаты получены в европейских центрах, где внедрение стандартизированных ERAS-пакетов позволило оптимизировать использование ресурсов при сохранении высокого уровня безопасности лечения [24, 25].

Таким образом, современные данные свидетельствуют о том, что интеграция ERAS-протоколов в торакальную хирургию способствует улучшению ранних послеоперационных исходов, ускоряет восстановление и уменьшает частоту лёгочных осложнений, не повышая при этом рисков для пациента [6, 7].

**Обсуждение:** Несмотря на доказанную эффективность ERAS-протоколов при операциях на лёгком, их внедрение в клиническую практику сталкивается с рядом системных и организационных ограничений.

**Проблемы и ограничения внедрения ERAS-протоколов при операциях на лёгком.** Несмотря на убедительную доказательную базу и признанную эффективность ERAS-протоколов в торакальной хирургии, их широкое внедрение остаётся ограниченным. Существует значительная гетерогенность подходов между различными клиниками и странами, а также вариабельность в составе и реализации отдельных компонентов программы [3, 17, 25].

**Гетерогенность и отсутствие стандартизации.** Одним из наиболее существенных ограничений является отсутствие полной стандартизации ERAS-программ. Различия касаются как состава обязательных элементов, так и критериев их оценки. Например, отдельные центры включают в программу 10-15 компонентов, другие – более 25, при этом приоритеты могут смещаться в сторону анестезиологического, хирургического или реабилитационного блоков. Это затрудняет сопоставление результатов между исследованиями и снижает достоверность метааналитических выводов [17]. Кроме того, в разных публикациях встречаются расхождения в определениях “успешного выполнения” протокола (compliance  $\geq 70\%$  или  $\geq 80\%$ ), что также осложняет интерпретацию данных. Отсутствие международно признанного минимального стандарта ERAS для торакальной хирургии остаётся предметом активных дискуссий [26].

**Неравномерность внедрения и низкая комплаентность.** Даже в клиниках, где протоколы официально внедрены, отмечается низкий уровень их соблюдения (compliance). По данным J.F. Fiore и соавт., средний показатель выполнения всех компонентов ERAS у пациентов после резекции лёгкого составляет 65-75%, при этом наибольшие трудности наблюдаются в отношении ранней мобилизации, сокращения времени стояния дренажей и соблюдения нутритивных рекомендаций [26].

Исследование J. Dunning и соавт. показало, что высокий уровень соблюдения ( $\geq 80\%$ ) достигается менее чем в половине учреждений, применяющих ERAS-программы. Основными причинами низкой комплаентности названы нехватка кадров, перегруженность персонала, сопротивление изменениям в традиционной хирургической практике и недостаточная подготовка специалистов [25].

**Кадровые и организационные ограничения.** Эффективная реализация ERAS-программы требует чёткой междисциплинарной координации между хирургами, анестезиологами, физиотерапевтами, диетологами и средним медицинским персоналом. Однако во многих центрах отсутствует единая координационная структура и назначенный лидер программы. Недостаточная

коммуникация между специалистами приводит к фрагментарному выполнению отдельных элементов протокола и снижению общего клинического эффекта [25].

Кроме того, реализация ERAS требует времени и ресурсов: создание локальных регламентов, обучение персонала, закупка оборудования для дыхательной физиотерапии и цифровых дренажных систем. В условиях ограниченного финансирования и высокой хирургической нагрузки это становится существенным барьером, особенно для региональных и периферийных клиник.

**Недостаток крупных проспективных исследований.** Большинство опубликованных работ, оценивающих эффективность ERAS при торакальных операциях, имеют ретроспективный или одноцентровый дизайн, что ограничивает их обобщаемость [26]. Несмотря на многочисленные метаанализы, они часто включают исследования с разным составом протоколов и неодинаковыми критериями оценки исходов. Отмечается также недостаток данных о влиянии ERAS-программ на отдалённые исходы, включая качество жизни, восстановление функции лёгких, частоту повторных госпитализаций и долгосрочную выживаемость. Поэтому эксперты ERAS Society и ESTS подчёркивают необходимость проведения многоцентровых рандомизированных исследований с унификацией ключевых компонентов и едиными критериями оценки эффективности [3, 5].

**Культурные и системные барьеры.** Внедрение ERAS требует изменения клинической культуры и отказа от устоявшихся традиционных практик, таких как позднее питание, длительное стояние дренажей и использование опиоидов в качестве основного анальгетика. В странах с преобладанием патерналистской модели медицины и низким уровнем вовлечённости пациентов в процесс лечения наблюдается сопротивление инновационным подходам. Кроме того, отсутствие национальных регистров ERAS и централизованного мониторинга показателей осложнений препятствует системной оценке эффективности программ [27].

**Заключение:** ERAS-протоколы в торакальной хирургии доказали свою безопасность и эффективность, обеспечивая снижение частоты осложнений, длительности госпитализации и затрат без увеличения летальности. Их успешное внедрение требует стандартизации, междисциплинарного взаимодействия, обучения медицинских команд и системного мониторинга выполнения ключевых элементов. В условиях Казахстана реализация ERAS остаётся ограниченной, что подчёркивает необходимость адаптации международных рекомендаций к национальной системе здравоохранения и поэтапного внедрения в ведущих хирургических центрах страны.

#### **Список использованных источников:**

1. Kadyrbayeva R., Kaidarova D., Shatkovskaya O., Goncharova T., Orazgalieva M., Ossikbayeva S. EGFR T790M mutation detection in NSCLC patients resistant to tyrosine kinase inhibitor therapy // *Panminerva Medica*. – 2024. – Vol. 66. – P. 1–8. – <https://doi.org/10.23736/S0031-0808.24.05172-3>
2. Кадырбаева Р., Аманкулов Ж., Акимтай К., Жакенова Ж., Айнакулова А., Амантайев Е. Особенности классификации TNM-9 по раку лёгкого и интеграция ограничений TNM-8 // *Онкол. Радиол. Казахстана*. – 2025. – №2 (76). – С. 79–87 [Kadyrbayeva R., Amankulov Zh., Akimtay K., Zhakenova Zh.,

Aynakulova A., Amantayev E. Osobennosti klassifikatsii TNM-9 po raku legkogo i integratsiya ogranicheniy TNM-8 // *Onkol. Radiol. Kazakhstana*. – 2025. – №2 (76). – С. 79–87 (in Russ.). – <https://doi.org/10.52532/2521-6414-2025-2-76-490>

3. Batchelor T.J.P., Rasburn N.J., Abdelnour-Berchtold E., Brunelli A., Cerfolio R.J., Gonzalez M., Ljungqvist O., Petersen R.H., Popescu W.M., Slinger P.D., Naidu B. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the ERAS Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS) // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2019. – Vol. 55 (1). – P. 91–115. – <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy301>
4. Rokah M., Ferri L. Implementation of enhanced recovery after surgery program for lung resection // *Curr. Chall. Thorac. Surg.* – 2025. – Vol. 7. – Art. No. 5. – <https://doi.org/10.21037/ccts-24-9>
5. Khoury A.L., McGinagle K.L., Freeman N.L., El-Zaatari H., Feltner C., Long J.M. Enhanced recovery after thoracic surgery: systematic review and meta-analysis // *JTCVS Open*. – 2021. – Vol. 7. – P. 370–391. – <https://doi.org/10.1016/j.jxon.2021.07.007>
6. Zhang W., Zhang Y., Qin Y., Shi J. Outcomes of enhanced recovery after surgery in lung cancer: a systematic review and meta-analysis // *Asia Pac. J. Oncol. Nurs.* – 2022. – Vol. 9, No. 11. – Art. No. 100110. – <https://doi.org/10.1016/j.apjon.2022.100110>
7. Buja A., De Luca G., Dal Moro S., Mammana M., Zanollo A., Miola S., Boemo D.G., Storti I., Bovo P., Zorretto F., Schiavon M., Rea F. Cost-consequence analysis of the enhanced recovery after surgery protocol in major lung resection with minimally invasive technique (VATS) // *Front. Surg.* – 2024. – Vol. 11. – P. 1471070. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1471070>
8. Gunaydin S., Simsek E., Engelman D. Enhanced recovery after cardiac surgery and developments in perioperative care: a comprehensive review // *Turk Gogus Kalp Damar Cerrahisi Derg.* – 2024. – Vol. 33 (1). – P. 121–131. – <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2024.26770>
9. Riad A.M., Barry A., Knight S.R., Arbaugh C.J., Haque P.D., Weiser T.G., Harrison E.M. Perioperative optimisation in low- and middle-income countries (LMICs): a systematic review and meta-analysis of enhanced recovery after surgery (ERAS) // *J. Glob. Health*. – 2023. – Vol. 13. – P. 04114. – <https://doi.org/10.5606/tgkdc.dergisi.2024.26770>
10. Alkire B.C., Raykar N.P., Shrimel M.G., Weiser T.G., Bickler S.W., Rose J.A., Nutt C.T., Greenberg S.L., Kotagal M., Riesel J.N., Esquivel M., Uribe-Leitz T., Molina G., Roy N., Meara J.G., Farmer P.E. Global access to surgical care: a modelling study // *Lancet Glob. Health*. – 2015. – Vol. 3 (6). – P. e316–e323. – [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)70115-4](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)70115-4)
11. Engelman R.M., Rousou J.A., Flack J.E. III, Deaton D.W., Humphrey C.B., Ellison L.H., Allmendinger P.D., Owen S.G., Pekow P.S. Fast-track recovery of the coronary bypass patient // *Ann. Thorac. Surg.* – 1994. – Vol. 58 (6). – P. 1742–1748. – [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(94\)91674-8](https://doi.org/10.1016/0003-4975(94)91674-8)
12. Li C., Carli F., Lee L., Charlebois P., Stein B., Liberman A.S., Kaneva P., Augustin B., Wongyingsinn M., Gamsa A., Kim D.J., Vassiliou M.C., Feldman L.S. Impact of a trimodal prehabilitation program on functional recovery after colorectal cancer surgery: a pilot study // *Surg. Endosc.* – 2013. – Vol. 27 (4). – P. 1072–1082. – <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2560-5>
13. Falcoz P.E., Puyraveau M., Thomas P.A., Decaluwe H., Hürtgen M., Petersen R.H., Hansen H., Brunelli A. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for primary non-small-cell lung cancer: a propensity-matched analysis // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2016. – Vol. 49 (2). – P. 602–609. – <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezv154>
14. Makarov V., Yessentayeva S., Kadyrbayeva R., Irsaliev R., Novikov I. Modifications to the video-assisted thoracoscopic surgery technique reduce 1-year mortality and postoperative complications in intrathoracic tumors // *Eur. J. Cancer Prev.* – 2024. – Vol. 33 (1). – P. 53–61. – <https://doi.org/10.1097/CEJ.0000000000000825>
15. Choi S.M., Lee J., Park Y.S., Cho Y.J., Lee C.H., Lee S.M., Yoon H.I., Yim J.J., Lee J.H., Yoo C.G., Lee C.T., Kim Y.W., Park J.S. Postoperative pulmonary complications after surgery in patients with interstitial lung disease // *Respiration*. – 2014. – Vol. 87 (4). – P. 287–293. – <https://doi.org/10.1159/000357046>
16. Dinic V.D., Stojanovic M.D., Markovic D., Cvetanovic V., Vukovic A.Z., Jankovic R.J. Enhanced recovery in thoracic surgery: a



review // Front. Med. – 2018. – Vol. 5. – P. 14. – <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00014>

17. Li R., Wang K., Qu C., Qi W., Fang T., Yue W., Tian H. The effect of the enhanced recovery after surgery program on lung cancer surgery: a systematic review and meta-analysis // J. Thorac. Dis. – 2021. – Vol. 13 (6). – P. 3566–3586. – <https://doi.org/10.21037/jtd-21-433>

18. Ljungqvist O., Scott M., Fearon K.C. Enhanced recovery after surgery: a review // JAMA Surg. – 2017. – Vol. 152 (3). – P. 292–298. – <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>

19. Elsayed H., Batchelor T.J.P. Enhanced recovery after lung surgery: ERAS Society recommendations are now available // J. Thorac. Dis. – 2019. – Vol. 11 (S7). – P. S911–S914. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.02.90>

20. Li S., Zhou K., Che G. Effects of enhanced recovery after surgery in patients undergoing pulmonary surgery: a meta-analysis // BMC Surg. – 2020. – Vol. 20. – P. 94. – <https://doi.org/10.1186/s12893-020-00960-z>

21. Gonzalez M., Abdelnour-Berchtold E., Perentes JY., Doucet V., Zellweger M., Marcucci C., Ris HB., Krueger T., Gronchi F. An enhanced recovery after surgery program for video-assisted thoracoscopic surgery anatomical lung resections is cost-effective // J Thorac Dis – 2018. – Vol. 10 (10). – P. 5879–5888. – <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.10.056>

22. Pompili C., Brunelli A. Clinical impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) pathways in thoracic surgery // J. Thorac. Dis. – 2018. – Vol. 10 (S32). – P. S3829–S3831. – <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.09.111>

23. Tapias L.F., Mathisen D.J. ERAS and minimally invasive lung surgery: better together // J. Thorac. Dis. – 2018. – Vol. 10 (S32). – P. S3850–S3853. – <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.09.132>

24. Wada H., Miyajima M., Takahashi M., Yasuda T., Okubo K., Hasegawa S., Tanaka F., Suzuki K., Sakamoto T., Ota S., Nakamura S. Impact of enhanced recovery after surgery protocol in thoracic surgery:

a systematic review and meta-analysis // Eur. J. Surg. Oncol. – 2022. – Vol. 48 (5). – P. 945–956. – <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.12.017>

25. Dunning J., Batchelor T.J.P., Molins L. Challenges in implementing ERAS protocols in thoracic surgery // Journal of Thoracic Disease. – 2023. – Vol. 15 (4). – P. 1628–1638. – <https://doi.org/10.21037/jtd-22-1682>

26. Fiore JF Jr, Bejjani J, Conrad K, Niculiseanu P, Landry T, Lee L, Ferri LE, Feldman LS. Systematic review of compliance with ERAS guidelines in thoracic surgery and its impact on outcomes // Ann. Thorac. Surg. – 2020. – Vol. 109 (3). – P. 992–1001. – <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2019.08.103>

27. Gao Y., Jiang X., Zhang J., Sun H., Li Q., Chen Y., Wang F., Liu H., Xu G. Current evidence on the most effective elements of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocols for lung cancer surgery: an updated systematic review // Front. Surg. – 2023. – Vol. 10. – P. 1334031. – <https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1334031>

28. Lumb A.B., Thomas M., McGrath B. Implementation of a universal ERAS pathway for anatomical lung resection at UCHHealth // Ann. Thorac. Surg. – 2024. – Vol. 117 (2). – P. 245–252. – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC11087203>

29. Li S., Zhou K., Che G., Yang M., Su J., Shen C. Meta-analysis of ERAS compliance and outcomes in thoracic surgery // BMC Surg. – 2021. – Vol. 21. – P. 310. – <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01310-2>

30. Batchelor T.J.P., Rasburn N.J. Enhanced recovery in thoracic surgery: from evidence to practice // Eur. J. Cardiothorac. Surg. – 2021. – Vol. 59 (1). – P. 15–23. – <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezaa210>

31. Van Haren R.M., Mehran R.J., Mena G.E., Correa A.M., Antonoff M.B., Baker C.M., Woodard T.C., Hofstetter W.L., Roth J.A., Sepesi B., Swisher S.G., Vaporciyan A.A., Walsh G.L., Rice D.C. Enhanced recovery pathways in thoracic surgery: systematic review and meta-analysis // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. – 2018. – Vol. 155 (4). – P. 1443–1453. – <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2017.09.163>

## АНДАТПА

# ӨКПЕ ҚАТЕРЛІ ІСІГІ КЕЗІНДЕ ХИРУРГИЯЛЫҚ ЕМНЕН КЕЙІНГІ ЖЕДЕЛ ҚАЛПЫНА КЕЛУ (ERAS): ДӘЛЕЛДІ НЕГІЗ, МӘСЕЛЕЛЕР ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДА ЕНГІЗУ МҮМКІНДІКТЕРІ (ӘДЕБИ ШОЛУ)

**Ж.М. Аманқұлов<sup>1,2</sup>, Р.Е. Кадырбаева<sup>1,2</sup>, А.М. Елеусизов<sup>1</sup>, К.К. Смагулова<sup>1,2</sup>, І.Р. Хамза<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>«Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты» АҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup>С.Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті КеАҚ, Алматы, Қазақстан Республикасы

**Өзектілігі:** Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) және Fast-Track реабилитация тұжырымдамасы хирургиялық стрессті азайтуға, асқынулардың жиілігін төмендетуге және науқастардың функционалдық қалпына келуін жеделдетуге бағытталған көпсалалы заманауи периперациалдық басқару моделін білдіреді. Торакалды хирургияда ERAS қағидаттарын енгізу периперациалдық кезеңнің барлық сатыларын қамтиды – прехабилитация кезеңінен бастап минималды инвазивті технологияларды қолдану, мультимодальды анальгезия, ерте мобилизация және тамақтануды оңтайландыруға дейін. Дәлелденген тиімділігіне қарамастан, Қазақстанда жедел қалпына келу элементтері фрагменттік түрде ғана қолданылады, ал тұжырымдаманың өзі кәсіби ортада жеткілікті деңгейде талқыланбайды. Осы тақырып бойынша әдебиеттерге шолу жүргізу – ұлттық денсаулық сақтау жүйесінде ERAS қағидаттарын бейімдеу мен енгізуге қажетті ғылыми және клиникалық базаны қалыптастырудың алғашқы қадамы болып табылады.

**Зерттеу мақсаты:** Хирургиялық емделіп жатқан ұсақжасушалы емес өкпе обыры бар науқастарда Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) және Fast-Track реабилитация тұжырымдамасы бойынша заманауи ғылыми деректерге талдамалық шолу жүргізу.

**Әдістері:** Әдебиеттерді іздеу PubMed, PubMed Central, Scopus және Google Scholar халықаралық библиографиялық дерекқорларында өкпе обыры, ERAS, Fast-Track және өкпе резекциялары терминдерінің комбинацияларын қолдану арқылы жүргізілді. Бастапқы іздеу нәтижесінде 300-ден астам жарияланым анықталды. Қайталанатын деректерді алып тастағаннан және енгізу критерийлеріне сәйкес келмейтін жұмыстарды алып тастағаннан кейін, қорытынды аналитикалық шолу үшін 28 дереккөз іріктеліп алынды.

**Нәтижесі:** Өкпе обыры кезінде минималды инвазивті хирургиялық тәсілдерді (VATS) енгізу операциядан кейінгі асқынулар жиілігінің артуымен қатар жүрмейді, алайда өкпелік және кардиореспираторлық жағымсыз құбылыстардың қаупі сақталады. Метаанализдер деректеріне сәйкес, ERAS-протоколдарын қолдану операциядан кейінгі асқынулардың жиілігін айтарлықтай төмендетіп, госпитализацияның ұзақтығын орта есеппен 2-3 күнге қысқартады, бұл ретте өлім-жітім мен қайта госпитализациялар жиілігінің артуы байқалмайды, әсіресе протоколды сақтау деңгейі жоғары болған жағдайда.

**Қорытынды:** Торакалды хирургияда ERAS протоколдарының тиімділігі мен қауіпсіздігі дәлелденген: олар асқынулардың жиілігін, стационарда болу ұзақтығын және емдеу шығындарын азайтып, өлім-жітімді арттырмайды. ERAS қағидаттарын табысты енгізу стандарттауды, көпсалалы тәсілді және жүйелі мониторингті талап етеді. Қазақстан жағдайында ERAS-ты жүзеге асыру шектеулі деңгейде, бұл халықаралық ұсынымдарды ұлттық практикаға бейімдеу және кезең-кезеңімен енгізу қажеттілігін айқындайды.

**Түйінді сөздер:** өкпе обыры, Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), Fast-Track, өкпе резекциясы.



**ABSTRACT**

# **ENHANCED RECOVERY AFTER SURGERY (ERAS) IN LUNG CANCER SURGERY: EVIDENCE, CHALLENGES, AND PERSPECTIVES FOR IMPLEMENTATION IN KAZAKHSTAN (A LITERATURE REVIEW)**

**Zh. Amankulov<sup>1,2</sup>, R. Kadyrbayeva<sup>1,2</sup>, A. Eleussizov<sup>1</sup>, K. Smagulova<sup>1,2</sup>, I. Khamza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh Research Institute of Oncology and Radiology, Almaty, the Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup>Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Almaty, the Republic of Kazakhstan

**Relevance:** Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) and the Fast-Track rehabilitation concept represent a modern multidisciplinary model of perioperative management aimed at reducing surgical stress, minimizing postoperative complications, and accelerating functional recovery. In thoracic surgery, the implementation of ERAS principles encompasses the entire perioperative pathway—from prehabilitation and minimally invasive techniques to multimodal analgesia, early mobilization, and nutritional optimization. Despite proven effectiveness, in Kazakhstan, individual elements of accelerated recovery are applied inconsistently, and the concept itself remains underrepresented in the professional community. Conducting a literature review on this topic is the first step toward forming the scientific and clinical foundation necessary for subsequent adaptation and implementation of ERAS principles within the national healthcare system.

**The study aimed to** provide an analytical review of current evidence on the concepts of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) and Fast-Track rehabilitation in the surgical treatment of non-small cell lung cancer.

**Methods:** A literature search was conducted across international bibliographic databases, including PubMed, PubMed Central, Scopus, and Google Scholar, using combinations of keywords such as lung cancer, ERAS, Fast-Track, and lung resection. The initial search identified more than 300 publications. After removal of duplicates and exclusion of studies that did not meet the predefined inclusion criteria, 28 studies were included in the final analytical review.

**Results:** The implementation of minimally invasive surgical approaches (VATS) in lung cancer is not associated with an increased rate of postoperative complications; however, the risk of pulmonary and cardiorespiratory adverse events remains. According to meta-analyses, the use of ERAS protocols is associated with a significant reduction in postoperative complications and a decrease in length of hospital stay by approximately 2-3 days, without an increase in mortality or readmission rates, particularly when high protocol compliance is achieved.

**Conclusion:** ERAS protocols in thoracic surgery have demonstrated proven efficacy and safety, contributing to reduced postoperative complications, shorter hospital stay, and lower treatment costs without increasing mortality. Successful implementation requires standardization, multidisciplinary collaboration, and systematic monitoring. In Kazakhstan, the integration of ERAS remains limited, underscoring the need to adapt international recommendations and implement them in a stepwise manner within the national healthcare system.

**Keywords:** lung cancer; Enhanced Recovery After Surgery (ERAS); Fast-Track; lung resection.

**Прозрачность исследования:** Авторы несут полную ответственность за содержание данной статьи.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Работа выполнена в рамках НТП BR24992933 «Разработка и внедрение диагностических моделей, технологий лечения и реабилитации для больных с онкологическими заболеваниями» (Программно-целевое финансирование Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан).

**Вклад авторов:** вклад в концепцию, исполнение заявленного научного исследования, создание научной статьи – Кадырбаева Р.Е., Елеусизов А.М.; научный дизайн – Кадырбаева Р.Е., Аманкулов Ж.М.; интерпретация заявленного научного исследования – Кадырбаева Р.Е., Хамза И.Р., Смагулова К.К.

**Сведения об авторах:**

**Аманкулов Ж.М.** – PhD, заведующий отделением Радиологии и Ядерной медицины АО «Каззахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии», ассистент кафедры «Визуальная диагностика» НАО «Каззахский Национальный Медицинский Университет имени С. Д. Асфендиярова», Алматы, Казахстан, тел: +77013514213, e-mail: zhandos.amankulov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7389-3119;

**Кадырбаева Р.Е. (корреспондирующий автор)** – PhD кандидат, врач-химиотерапевт, торакальный онколог АО «Каззахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии», ассистент кафедры онкологии им. С. Нугманова НАО «Каззахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова, Алматы, Республика Казахстан, тел: +77074023344, e-mail: rabiga-92@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8254-8675;

**Елеусизов А.М.** – торакальный онколог, АО «Каззахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии», г. Алматы, Республика Казахстан, тел. +77011200090, e-mail: askar-eleusizov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-2646-2292;

**Смагулова К.К.** – к.м.н., ассоциированный профессор, заведующая отделением Дневного стационара химиотерапии АО «КазНИИОиР», Алматы, Республика Казахстан, тел.: +77017615973, e-mail: akaldygul@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-1647-8581;

**Хамза И.Р.** – врач-резидент 2-го года обучения, Кафедра онкологии им. С. Нугманова, НАО «Каззахский Национальный Медицинский Университет имени С.Д. Асфендиярова», Алматы, Республика Казахстан, тел. +77784207307, e-mail: hamzainkara@gmail.com, ORCID ID: 0009-0008-5405-7746;

**Адрес для корреспонденции:** Кадырбаева Р.Е., АО «Каззахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии», проспект Абая 91, Алматы А05А2В4, Республика Казахстан.