

Программа ускоренного восстановления в хирургии позвоночника

С.В. Крылов^{1, 2}, И.Н. Пасечник², С.С. Гужев^{1, 2}, Ю.А. Удовенко¹, П.М. Кирюхин¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия;

² Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Программа ускоренного восстановления (ПУВ) после операции активно развивается в современной хирургической практике. Основной целью ПУВ являются стандартизация ведения пациента в периоперационном периоде и улучшение реабилитационного потенциала. Эффективность ПУВ установлена в различных областях хирургии. Считалось, что хирургия позвоночника является сложной с точки зрения применения ПУВ. Однако за последнее десятилетие ситуация кардинально изменилась: протоколы ускоренного восстановления стали широко внедряться в хирургию позвоночника. Первоначально использование ускоренного восстановления в хирургии позвоночника ограничивалось операциями на его поясничном отделе. Спустя некоторое время ПУВ стала активно применяться в хирургии шейного отдела позвоночника, нейроонкологии, хирургии позвоночника у пожилых и коморбидных пациентов. Было продемонстрировано, что ПУВ сокращает продолжительность пребывания пациентов в стационаре, затраты на лечение, назначение опиоидных анальгетиков в периоперационном периоде, а также снижает частоту развития осложнений. В данной обзорной статье мы решили осветить особенности ПУВ в хирургии позвоночника.

Ключевые слова: ускоренное восстановление; нейрохирургия; позвоночник; обезболивание; активизация.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Крылов С.В., Пасечник И.Н., Гужев С.С., Удовенко Ю.А., Кирюхин П.М. Программа ускоренного восстановления в хирургии позвоночника // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2025. Т. 32, № 2. С. XXX–XXX. DOI: 10.17816/vto634003 EDN: NSMUTP

Рукопись получена: 02.07.2024

Рукопись одобрена: 25.07.2024

Опубликована online: 12.06.2025

Accepted for publication

Enhanced recovery in spine surgery

Sergey V. Krylov^{1,2}, Igor N. Pasechnik², Sergey S. Guzhev^{1,2}, Iulia A. Udovenko¹, Pavel. M. Kirjukhin¹

¹ Priorov National Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia;

² Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia;

ABSTRACT

Enhanced recovery after surgery (ERAS) are actively developing in modern surgical practice. The main goal is to standardize patient management in the perioperative period and improve rehabilitation potential. The effectiveness of ERAS has been established in various areas of surgery. Spine surgery was considered to be challenging in terms of the use of ERAS. However, over the past decade, the situation has changed dramatically: accelerated recovery protocols have become widely implemented in spine surgery. Initially, the use of accelerated recovery in spine surgery was limited to lumbar spine surgery. After some time, ERAS began to be actively used in cervical spine surgery, neuro-oncology, and spine surgery in elderly and comorbid patients. ERAS has been demonstrated to reduce patient length of stay, treatment costs, perioperative opioid analgesic prescriptions, and complication rates. In this review article, we decided to highlight the features of ERAS in spine surgery.

Keywords: enhanced recovery; neurosurgery; spine; pain control; activation.

TO CITE THIS ARTICLE:

Krylov SV, Pasechnik IN, Guzhev SC, Udovenko IuA, Kiriukhin PM. Enhanced recovery in spine surgery. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2025;32(2):XXX–XXX. DOI: [10.17816/vto634003](https://doi.org/10.17816/vto634003) EDN: NSMUTP

Received: 02.07.2024

Accepted: 25.07.2024

Published online: 12.06.2025

Accepted for publication

ВВЕДЕНИЕ

Ускоренное восстановление после операции (Enhanced recovery after surgery, ERAS), программа ускоренного восстановления (ПУВ), или «ускоренная хирургия», приобретают широкую популярность в различных областях хирургии. Концепция ускоренного восстановления заключается в комплексе мероприятий, которые позволяют уменьшить влияние операции на организм пациента, помочь быстрому восстановлению и уменьшить количество осложнений [1, 2].

Предпосылки к развитию данного направления впервые появились около 30 лет назад в колоректальной хирургии. Результаты продемонстрировали значительные преимущества в снижении сроков госпитализации и экономических затрат на лечение [2].

После этого в гинекологии, урологии, хирургии головы и шеи, хирургии поджелудочной железы представленные принципы ведения пациентов, основанные на ускоренном восстановлении, быстро нашли своё место в рутинной клинической практике [3–6].

В то же время долгое время считалось, что данные принципы ведения пациентов не могут быть реализованы в нейрохирургии и хирургии позвоночника. За последнее десятилетие в этом вопросе произошли существенные изменения, и внедрение принципов ERAS в хирургию позвоночника стало стремительно расти [7].

На первом этапе операции на поясничном отделе позвоночника составляли основу для использования ERAS-протокола [7]. С годами структура нейрохирургических операций, при которых появилась возможность использовать ПУВ, расширилась и на данный момент включает хирургию шейного отдела позвоночника, коррекцию сколиотической деформации и нейроонкологию [8–10].

В данном обзоре мы решили осветить основные принципы ПУВ, перспективы и проблемы внедрения данной методики в клиническую практику в хирургии позвоночника.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

Подбор статей для публикации обзора осуществлялся при помощи данных медицинских публикаций PubMed, Scopus, на английском языке, а также электронного ресурса Российской Государственной Библиотеки на русском языке.

КОМПОНЕНТЫ ПРОГРАММЫ УСКОРЕННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Протокол ERAS представляет собой научно обоснованный комплекс мероприятий, которые проводятся в периоперационном периоде и позволяют ускорить процесс восстановления пациентов после хирургического лечения. Основной задачей является улучшение результатов операции за счёт оптимизации ведения периоперационного периода, которая заключается в адекватном обезболивании, ранней активизации и начале самостоятельного питания. Для решения задач ERAS мероприятия должны выполняться в трёх периодах хирургического лечения: предоперационном, интраоперационном и послеоперационном. Мы попытаемся отдельно осветить наиболее важные компоненты каждого периода. Однако стоит подчеркнуть, что набор выполняемых мероприятий может различаться в зависимости от области хирургического лечения, в которой используется протокол.

ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

ПРЕДОПЕРАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ

Путь ERAS начинается с того момента, когда больному установили показания к выполнению оперативного вмешательства. Пациенты, которые получали полную информацию о характере предстоящей операции, послеоперационном ведении, осложнениях имели более высокие оценки удовлетворённости лечением, чем лица с недостаточной информацией. Ранее проведённый систематический обзор, связанный с предоперационным обучением и консультированием в хирургии позвоночника, продемонстрировал, что предоперационное консультирование пациентов позволяет снизить частоту развития психических расстройств и делирия и сократить сроки пребывания в стационаре [11].

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Предоперационная анемия — один из наиболее важных факторов риска развития периоперационных осложнений, который напрямую влияет на результаты хирургического лечения. В одном из исследований было показано, что наличие анемии любой степени приводит к увеличению сроков госпитализации, повышает риск периоперационных осложнений и показатель тридцатидневной летальности в отличие от пациентов, у которых уровень гемоглобина до операции был в пределах нормы [12].

Дооперационный лабораторный скрининг показателя гемоглобина и коррекция анемии назначением препаратов железа, эритропоэтина, а также заготовка аутокомпонентов крови могут быть использованы в качестве эффективных способов уменьшения периоперационной кровопотери и потребности в переливании аллогенной крови при операциях на позвоночнике как у взрослых, так и у детей.

ОТКАЗ ОТ КУРЕНИЯ И АЛКОГОЛЯ

В одном из метаанализов было продемонстрировано, что курящие пациенты подвергаются более высокому риску возникновения послеоперационных осложнений, таких как инфекция в области хирургической раны, респираторные осложнения, возникновение делирия. Прекращение курения за 4 недели до операции приводит к снижению частоты осложнений, улучшенному заживлению раны и снижению количества лёгочных осложнений [13].

Употребление алкоголя, так же как и курение, значительно повышает риск послеоперационных осложнений, в частности инфекционных, сердечно-сосудистых и респираторных, кишечной непроходимости и тромбоза глубоких вен нижних конечностей. Один из ранее опубликованных обзоров показал, что отказ от алкоголя за 4–8 недель до операции эффективно снижает риск возникновения этих серьёзных осложнений [14].

УПРЕЖДАЮЩАЯ АНАЛГЕЗИЯ

Упреждающая аналгезия — это комбинация различных групп медикаментозных препаратов, которые назначаются перед операцией с целью предупреждения и снижения вероятности развития болевого синдрома в периоперационном периоде. Наиболее часто назначаются парацетамол в сочетании с нестероидными противовоспалительными препаратами, а также габапентиноиды (габапентин или прегабалин). Было доказано, что упреждающая аналгезия даёт возможность снизить уровень болевого синдрома в послеоперационном периоде, уменьшает количество назначаемых опиоидных анальгетиков без увеличения риска развития побочных эффектов [15].

В другом метаанализе, оценивающем использование габапентина в качестве компонента упреждающей аналгезии при операциях на позвоночнике, были отмечены низкий процент потребления наркотических анальгетиков и лучшее качество обезболивания в первые 24 часа. Продемонстрировано уменьшение количества осложнений, связанных с применением опиоидных анальгетиков, таких как кожный зуд, тошнота, рвота, задержка мочи при добавлении габапентина в схему мультимодальной аналгезии [16].

ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПРОТОКОЛ АНЕСТЕЗИИ И МУЛЬТИМОДАЛЬНАЯ АНАЛГЕЗИЯ

Варианты анестезиологического обеспечения операций на позвоночнике могут быть различными. Основой профилактики болевого синдрома при использовании ПУВ является применение мультимодальной аналгезии (ММА). Целью является уменьшение количества назначения опиоидных анальгетиков во время операции и после неё, уменьшение послеоперационных осложнений, связанных с анестезией, и достижение адекватного уровня обезболивания в периоперационном периоде.

Неотъемлемой частью ММА в последнее время стали регионарные методы обезболивания, к которым относятся инфильтрация раны, нейроаксиальные методы анестезии, различные варианты фасциально-футлярных блокад.

В одном из исследований было показано, что продлённая эпидуральная аналгезия с использованием эластомерных помп и длительно действующих местных анестетиков эффективна в плане снижения уровня боли и потребности в использовании наркотических анальгетиков при операциях на позвоночнике [17].

В последнее время активно развивается фасциально-футлярная регионарная анестезия. Такие блокады, как блокада мышцы, выпрямляющей позвоночник (Erector spinae plane block, ESP) и

блокада квадратной мышцы поясницы (Quadratus lumborum block, QL), завоевывают всё большую популярность при различных операциях на позвоночнике.

V.K. Goel и соавт. в своей работе изучали использование ESP-блока под ультразвуковым контролем при одноуровневом спондилодезе на поясничном отделе позвоночника. Результаты исследования показали более низкое потребление опиоидных анальгетиков во время операции и в первые сутки после неё, снижение потребности в дополнительном назначении миорелаксантов, уменьшение интраоперационной кровопотери, а также высокий показатель удовлетворённости пациентов при использовании данной блокады в схеме мультимодальной анальгезии в сравнении с контрольной группой [18].

ПОДДЕРЖАНИЕ НОРМОТЕРМИИ И ЭУВОЛЕМИИ

Развитие гипотермии повышает риск кровотечения, развития сердечно-сосудистых и инфекционных осложнений, что приводит к увеличению сроков нахождения пациентов в стационаре [19].

При выполнении оперативного вмешательства необходимо предпринимать меры профилактики развития гипотермии, такие как использование подогретых растворов для внутривенного введения, согревание пациента различными термоодеялами, что в сочетании с мониторингом температуры тела пациента даёт возможность эффективно предотвратить развитие гипотермии и связанных с ней побочных эффектов [20].

Поддержание нормоволемии является важным компонентом ускоренного восстановления, поскольку изменение количества внутрисосудистой жидкости как в сторону уменьшения, так и увеличения может оказывать влияние на доставку кислорода к клеткам и тканям. Этот фактор особенно важен у коморбидных пациентов с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы и почек. В. Debono и соавт. в рекомендациях ERAS при операциях на позвоночнике предлагают использовать стратегию целенаправленной инфузионной терапии у пациентов, имеющих сопутствующие заболевания, которым планируются выполнение оперативных вмешательств на поясничном отделе позвоночника [21].

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА МИНИМАЛЬНОЙ ИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ

Отдельно стоит остановиться на вопросе выбора метода выполнения хирургического вмешательства. Так, для программы ERAS рекомендуют использовать принцип минимальной инвазивной хирургии (Minimal invasive surgery) в тех случаях, когда она может быть применима.

Цель использования минимальной инвазивной хирургии — снижение степени хирургического воздействия за счёт уменьшения травматизации тканей, снижение кровопотери, адекватное обезболивание и ранняя активизация. Эти факторы в полной мере соответствуют принципам программы ERAS [22]. Эффективность применения стратегии минимальной инвазивной хирургии в плане уменьшения кровопотери и продолжительности госпитализации была продемонстрирована при операциях на поясничном отделе позвоночника [23].

Представленные результаты отражают общий вектор развития ERAS в различных областях хирургии, который заключается в использовании данной методики для снижения сроков госпитализации и профилактики периоперационных осложнений.

МОЧЕВЫЕ КАТЕТЕРЫ И ДРЕНИРОВАНИЕ РАНЫ

Мочевые катетеры часто используются во время операции на позвоночнике. Катетеризация мочевого пузыря позволяет контролировать темп диуреза, оценивать эффективность работы сердечно-сосудистой системы, а также предотвратить излишнюю растяжимость мочевого пузыря.

Однако отсроченное удаление мочевого катетера может приводить к повышенному риску инфекции мочевыводящих путей и послеоперационной задержки мочи, что, в свою очередь, увеличивает риск развития сепсиса, сроков госпитализации и затрат на лечение, а наличие мочевого катетера является одним из факторов замедленной ранней мобилизации в послеоперационном периоде [24].

Программа ERAS рекомендует ограничивать использование мочевых катетеров во избежание развития осложнений. Было продемонстрировано, что короткие плановые операции на позвоночнике можно проводить без катетеризации мочевого пузыря [25]. Однако, если существует потребность контроля диуреза, необходимо стремиться к максимально раннему удалению мочевого катетера в течение нескольких часов после операции с мониторингом функции мочеиспускания. Этот фактор является особенно важным у пациентов, оперированных на поясничном отделе позвоночника.

Дренирование послеоперационной раны в хирургии позвоночника является распространённой практикой. Среди хирургов существует уверенность в том, что наличие дренажа снижает риск

инфекции в области хирургического вмешательства и вероятность формирования эпидуральной гематомы. Однако было обнаружено, что частота развития инфекции области хирургической раны, образования эпидуральной гематомы и других осложнений одинаково независима от дренирования при различных операциях на шейном и поясничном отделах позвоночника [26, 27]. В случае необходимости дренирования раны рекомендуется рассмотреть возможность его раннего удаления для активизации пациента.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ АНАЛГЕЗИЯ

Болевой синдром в хирургии позвоночника до сих пор остаётся нерешённой задачей. Качественное обезболивание даёт возможность улучшить функциональные результаты и ускорить раннюю мобилизацию и выписку пациента из стационара. С учётом роста количества пациентов с хроническим болевым синдромом вопрос адекватного периоперационного обезболивания приобретает особую актуальность [28].

Более половины пациентов, перенёвших операцию на позвоночнике, испытывают болевой синдром от умеренного до выраженного в первые 24 часа после операции [29].

Как отмечалось ранее, мультимодальная анальгезия является основой послеоперационного обезболивания в концепции ERAS. Назначение парацетамола в комбинации с НПВП эффективно уменьшает послеоперационную боль и обладает опиоидсберегающим компонентом [30].

Безусловно, при выраженном болевом синдроме и неэффективности первой линии обезболивания следует рассмотреть возможность использования опиоидных анальгетиков. Назначение данных препаратов должно осуществляться с осторожностью, учитывая высокую частоту развития побочных эффектов.

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННАЯ ТОШНОТА И РВОТА

Послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР) являются распространённой проблемой после операции и могут возникать у трети всех хирургических пациентов. К факторам риска развития ПОТР стоит отнести женский пол, наличие у пациентов морской болезни, а также случаи ПОТР в анамнезе.

Предоперационная оценка риска развития данного осложнения и своевременная профилактика при наличии факторов риска позволяют значительно снизить частоту развития ПОТР, что является одной из задач программы ERAS.

РАННЯЯ АКТИВИЗАЦИЯ И МОБИЛИЗАЦИЯ

Замедленная активизация может быть сопряжена с повышенным риском развития осложнений со стороны дыхательной системы, снижением тонуса мышечной ткани, риском развития тромбозов и тромбоэмболических осложнений. Именно по этой причине ранняя активизация и вертикализация являются одними из наиболее важных компонентов программы ERAS.

Существует множество исследований, которые показали, что ранняя вертикализация уменьшает количество послеоперационных осложнений и сроки госпитализации [31, 32].

При отсутствии хирургических противопоказаний пациент должен быть активизирован в максимально ранние сроки после операции, а непосредственно перед выпиской он должен самостоятельно передвигаться, подниматься по лестнице и выполнять свои бытовые функции. Безусловно, для выполнения этой задачи необходим мультидисциплинарный подход с активным привлечением реабилитологов и физиотерапевтов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Протокол ERAS активно развивается и внедряется в хирургию позвоночника. В многочисленных исследованиях было доказано, что ускоренное восстановление сокращает продолжительность пребывания в стационаре, снижает расходы на лечение, уменьшает количество осложнений и используемых опиоидных анальгетиков. Важно понимать, что реализация протокола определяется целым рядом факторов: особенностями хирургического вмешательства, исходным состоянием пациента, коморбидной патологией, ресурсами стационара и степенью подготовленности медицинского персонала. Совершенствование и отработка протокола ERAS на практике является основой для его дальнейшего внедрения при операциях высокого риска в различных областях хирургии позвоночника.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. С.В. Крылов, С.С. Гужев, Ю.А. Удовенко, П.М. Кирюхин — сбор и анализ литературных источников; С.В. Крылов — написание текста; И.Н. Пасечник — редактирование статьи. Все авторы одобрили финальную версию перед публикацией, а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

Источники финансирования. Отсутствуют.

Раскрытие интересов. Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов (личных, профессиональных или финансовых), связанных с третьими лицами (коммерческими, некоммерческими, частными), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи, а также иных отношений, деятельности и интересов за последние три года, о которых необходимо сообщить.

Оригинальность. При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, данные).

Генеративный искусственный интеллект. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.

Рассмотрение и рецензирование. Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

ADDITIONAL INFO

Author contribution. S.V. Krylov, S.S. Guzhev, Yu.A. Udovenko, P.M. Kiriukhin — collection and analysis of literary sources; S.V. Krylov — text writing; I. N. Pasechnik — article editing. All authors have approved the final version before publication and have also agreed to be responsible for all aspects of the work, ensuring that issues relating to the accuracy and integrity of any part of it are properly addressed and resolved.

Funding sources. No funding.

Disclosure of interests. The authors declare the absence of relationships, activities and interests (personal, professional or financial) related to third parties (commercial, non-profit, private), whose interests may be affected by the content of the article, as well as other relationships, activities and interests over the past three years, which must be reported.

Statement of originality. The authors did not use previously published information (text, data) to create this paper.

Generative AI. Generative AI technologies were not used for this article creation.

Provenance and peer-review. This paper was submitted to the journal on an initiative basis and reviewed according to the usual procedure. Two external reviewers, a member of the editorial board and the scientific editor of the publication participated in the review.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *British journal of anaesthesia*. 1997;78(5):606–617. doi: 10.1093/bja/78.5.606
2. Achkasov SI, Gubaidullin RR, Ermakov NA, et al. *Accelerated recovery program for surgical patients: Fast track*. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. 208 p. (in Russ.). EDN: TTTWUG
3. Bannister M, Ah-See KW. Enhanced recovery programmes in head and neck surgery: systematic review. *The Journal of Laryngology & Otology*. 2015;129(5):416–420. doi: 10.1017/S0022215115000936
4. Barton JG. Enhanced recovery pathways in pancreatic surgery. *Surgical Clinics*. 2016;96(6):1301–1312. doi: 10.1016/j.suc.2016.07.003
5. Smith HJ, Leath C.A, Straughn JM. Enhanced recovery after surgery in surgical specialties: gynecologic oncology. *Surgical Clinics*. 2018;98(6):1275–1285. doi: 10.1016/j.suc.2018.07.013
6. Saidian A, Nix JW. Enhanced recovery after surgery: urology. *Surgical Clinics*. 2018;98(6):1265–1274. doi: 10.1016/j.suc.2018.07.012

7. Pennington Z, Cottrill E, Lubelski D, et al. Systematic review and meta-analysis of the clinical utility of Enhanced Recovery After Surgery pathways in adult spine surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2020;34(2):325–347. doi: 10.3171/2020.6.SPINE20795
8. Leng X, Zhang Y, Wang G, et al. An enhanced recovery after surgery pathway: LOS reduction, rapid discharge and minimal complications after anterior cervical spine surgery. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022;23(1):252. doi: 10.1186/s12891-022-05185-0
9. Gadiya AD, Koch JEJ, Patel MS, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): a meta-analysis and systematic review. *Spine Deformity*. 2021;9(4):893–904. doi: 10.1007/s43390-021-00310-w
10. Liu B, Liu S, Wang Y, et al. Enhanced recovery after intraspinal tumor surgery: a single-institutional randomized controlled study. *World Neurosurgery*. 2020;136:E542–e552. doi: 10.1016/j.wneu.2020.01.067
11. Burgess LC, Arundel J, Wainwright TW. The effect of preoperative education on psychological, clinical and economic outcomes in elective spinal surgery: a systematic review. *Healthcare*. 2019;7(1):48. doi: 10.3390/healthcare7010048
12. Seicean A, Seicean S, Alan N, et al. Preoperative anemia and perioperative outcomes in patients who undergo elective spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2013;38(15):1331–41. doi: 10.1097/BRS.0b013e3182912c6b
13. GrønkJær M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS, et al. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Annals of surgery*. 2014;259(1):52–71. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182911913
14. Egholm JWM, Pedersen B, Møller AM, et al. Perioperative alcohol cessation intervention for postoperative complications. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018;11(11):CD008343. DOI: 10.1002/14651858.CD008343.pub3
15. Zhang L, Li Q, Quan RF, Liu JS. Is preemptive analgesia a good choice for postoperative pain relief in lumbar spine surgeries?: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(13):e25319. doi: 10.1097/MD.00000000000025319
16. Han C, Kuang MJ, Ma JX, Ma XL. The efficacy of preoperative gabapentin in spinal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain physician*. 2017;20(7):649.
17. Park SY, An HS, Lee SH, et al. A prospective randomized comparative study of postoperative pain control using an epidural catheter in patients undergoing posterior lumbar interbody fusion. *European Spine Journal*. 2016;25(5):1601–1607. doi: 10.1007/s00586-016-4385-8
18. Goel VK, Chandramohan M, Murugan C, et al. Clinical efficacy of ultrasound guided bilateral erector spinae block for single-level lumbar fusion surgery: a prospective, randomized, case-control study. *The Spine Journal*. 2021;21(11):1873–1880. doi: 10.1016/j.spinee.2021.06.015
19. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2008;22(1):39–62. doi: 10.1016/j.bpa.2007.10.004
20. Simegn GD, Bayable SD, Fetene MB. Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*. 2021;72:103059. doi: 10.1016/j.amsu.2021.103059
21. Debono B, Wainwright TW, Wang MY, et al. Consensus statement for perioperative care in lumbar spinal fusion: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society recommendations. *The spine journal*. 2021;21(5):729–752. doi: 10.1016/j.spinee.2021.01.001
22. Corniola MV, Debono B, Joswig H, Lemée JM, Tessitore E. Enhanced recovery after spine surgery: review of the literature. *Neurosurgical Focus*. 2019;46(4):E2. doi: 10.3171/2019.1.FOCUS18657
23. Hammad A, Wirries A, Ardeshiri A, Nikiforov O, Geiger F. Open versus minimally invasive TLIF: literature review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2019;14(1):1–21. doi: 10.1186/s13018-019-1266-y
24. Golubovsky JL, Ilyas H, Chen J, et al. Risk factors and associated complications for postoperative urinary retention after lumbar surgery for lumbar spinal stenosis. *The Spine Journal*. 2018;18(9):1533–1539. doi: 10.1016/j.spinee.2018.01.022
25. Garg B, Mehta N, Bansal T, et al. Design and implementation of an enhanced recovery after surgery protocol in elective lumbar spine fusion by posterior approach: a retrospective, comparative study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021;46(12):E679–E687. doi: 10.1097/BRS.0000000000003869

26. Kanayama M, Oha F, Togawa D, Shigenobu K, Hashimoto T. Is closed-suction drainage necessary for single-level lumbar decompression? Review of 560 cases. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(10):2690–4. doi: 10.1007/s11999-010-1235-6
27. Patel SB, Griffiths-Jones W, Jones CS, et al. The current state of the evidence for the use of drains in spinal surgery: systematic review. *European Spine Journal.* 2017;26(11):2729–2738. doi: 10.1007/s00586-017-4983-0
28. Bajwa SJS, Halder R. Pain management following spinal surgeries: an appraisal of the available options. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine.* 2015;6(3):105–110. doi: 10.4103/0974-8237.161589
29. Yang MMH, Riva-Cambrin J, Cunningham J, et al. Development and validation of a clinical prediction score for poor postoperative pain control following elective spine surgery: Presented at the 2020 AANS/CNS Joint Section on Disorders of the Spine and Peripheral Nerves. *Journal of Neurosurgery: Spine.* 2020;34(1):3–12. doi: 10.3171/2020.5.SPINE20347
30. Walker CT, Gullotti DM, Prendergast V, et al. Implementation of a standardized multimodal postoperative analgesia protocol improves pain control, reduces opioid consumption, and shortens length of hospital stay after posterior lumbar spinal fusion. *Neurosurgery.* 2020;87(1):130–136. doi: 10.1093/neuros/nyz312
31. Burgess LC, Wainwright TW. What is the evidence for early mobilization in elective spine surgery? A narrative review. *Healthcare (Basel).* 2019;7(3):92. doi: 10.3390/healthcare7030092
32. Tazreean R, Nelson G, Twomey R. Early mobilization in enhanced recovery after surgery pathways: current evidence and recent advancements. *Journal of comparative effectiveness research.* 2021;11(2):121–129. doi: 10.2217/ceer-2021-0258

ОБ АВТОРАХ | AUTHORS' INFO

* Автор, ответственный за переписку	* Correspondence author
* Крылов Сергей Валерьевич , канд. мед. наук; адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10; ORCID: 0000-0001-7755-7163; eLibrary SPIN: 4067-1787; e-mail: doc087@inbox.ru	* Sergey V. Krylov , MD, Cand. Sci. (Medicine); address: 10 Priorova st, Moscow, Russia, 127299; ORCID: 0000-0001-7755-7163; eLibrary SPIN: 4067-1787; e-mail: doc087@inbox.ru
Пасечник Игорь Николаевич , д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-8121-4160; eLibrary SPIN: 4433-1418; e-mail: pasigor@yandex.ru	Igor N. Pasechnik , MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor; ORCID: 0000-0002-8121-4160; eLibrary SPIN: 4433-1418; e-mail: pasigor@yandex.ru
Гужев Сергей Сергеевич ; ORCID: 0009-0009-2515-4923; e-mail: feldscher03@mail.ru	Sergey S. Guzhev , MD; ORCID: 0009-0009-2515-4923; e-mail: feldscher03@mail.ru
Удовенко Юлия Александровна ; ORCID: 0009-0001-2013-2727; e-mail: yuliya_udovenko@icloud.com	Iulia A. Udovenko , MD; ORCID: 0009-0001-2013-2727; e-mail: yuliya_udovenko@icloud.com
Кирюхин Павел Михайлович ; ORCID: 0009-0009-2515-4923; e-mail: troy-kp@bk.ru	Pavel M. Kiriukhin , MD; ORCID: 0009-0009-2515-4923; e-mail: troy-kp@bk.ru