# ЛЕЧЕНИЕ БОЛИ

https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-1-124-134

Анальгетическая эффективность и безопасность регионарных методов анестезии в периоперационном периоде хирургического лечения нестабильных переломов позвоночника: рандомизированное исследование

Analgesic efficacy and safety of regional anesthesia methods in the perioperative period of surgical treatment of unstable spinal fractures: a randomized study

А.Ю. Морунова , А.А. Ежевская \*

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

A.Yu. Morunova , A.A. Ezhevskaya \*\*

PAIN MANAGAMENT

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

# Реферат

АКТУАЛЬНОСТЬ: Периоперационное обезболивание в хирургии позвоночника — важное направление анестезиологии. Сравнение блокады мышцы, выпрямляющей позвоночник (Erector spinae plane block, ESP-блокада), и эпидуральной анальгезии (ЭА) при операциях на позвоночнике позволит оценить их эффективность и безопасность. ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ: Оценить эффективность и безопасность однократной и продленной ESP-блокады по сравнению с ЭА в периоперационном периоде нестабильных переломов позвонков. МАТЕРИ-АЛЫ И МЕТОДЫ: В проспективном исследовании участвовали 110 пациентов, рандомизированно разделенные три группы: группа 1 (n = 35) — с болюсной ESP-блокадой; группа 2 (n = 30) — с продленной ESP-блокадой; группа 3 (n = 45) — с продленной ЭА. Оценивалась системная гемодинамика, расход опиоидов, интенсивность болевого синдрома, потребность в дополнительном обезболивании, осложнения. РЕЗУЛЬТАТЫ: В интраоперационном периоде различий в гемодинамике и расходе опиоидов не отмечалось. Через 6 ч после операции в группах с продленной ESP-блокадой (группа 2) и продленной ЭА (группа 3) отмечалась более низкая интенсивность боли по визуально-аналоговой шкале, чем в группе 1. Потребность в обезболивании (трамадол) для 1-й группы была достоверно более высокая, чем в других группах, и составила 78 %. Потребность в опиоидах — 3 % для 1-й группы, в остальных группах не требовалось. Послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР) присутствовала в небольшом проценте в каждой из групп, но статистических различий не выявлено (p = 0.45). В группе с ЭА отмечалось 3 случая задержки мочеиспускания, 1 случай парестезии бедра. ВЫВОДЫ: Применение ESP-блокады позволяет достиг-

### Abstract

INTRODUCTION: Perioperative anesthesia in spinal surgery is important areas of anesthesiology. Comparison of spine-straightening muscle block (Erector spinae plane block, ESP block) and epidural anesthesia (EA) during spinal surgery may access its effectiveness and safety. OBJECTIVE: To evaluate the efficacy and safety of a single and extended ESP block compared with epidural analgesia in the perioperative period of treatment of unstable vertebral fractures. MATERIALS AND METHODS: A prospective trial involved 110 patients. Three groups of patients were identified: group 1 (n = 35) — with bonuses P block; group 2 (n = 30) — with prolonged ESP block, group 3 (n = 45) — with prolonged epidural analgesia. Systemic hemodynamics, total opioid consumption, pain intensity, complications, the need for additional analgesia were evaluated. **RESULTS:** There were no differences in hemodynamics and opioid consumption in the intraoperative period. Six hours after surgery the groups with prolonged ESP block (group 2) and prolonged epidural analgesia (group 3) had lower pain indicators on the VAS scale than for group 1. The need for anesthesia (tramadol) for group 1 was significantly higher than for other groups, and amounted to 78 %. The need of opioid was 3 % for group 1, in other groups it was not required. PTR was present in a small percentage in each of the groups, but no statistical differences were found (p = 0.45). In the group with EA, there were 3 cases of urinary retention, 1 case of hip paresthesia. **CONCLUSIONS**: The use of ESP block allows to achieve effective and safe analgesia during spinal surgery for unstable vertebral fractures. Longer analgesia is provided by prolonged use of the ESP block than by its single use. When compared with prolonged EA, no significant differences were found in the effectiveness of analgesia, the consumption of opioids and the frequency of PTR.

нуть эффективной и безопасной анальгезии при операциях на позвоночнике по поводу нестабильных переломов позвонков. Более длительная анальгезия обеспечивается продленным использованием ESP-блокады, чем ее однократным применением. При сравнении с продленной ЭА значимых различий в эффективности проводимой анальгезии, расходе опиоидов и частоте ПОТР не обнаружено.

# **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ESP-блокада, переломы позвонков, эпидуральная анальгезия

- \* Для корреспонденции: Ежевская Анна Александровна д-р мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, врач анестезиолог-реаниматолог ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия; e-mail: ezhevskaya\_a@pimunn.net
- Для цитирования: Морунова А.Ю., Ежевская А.А. Анальгетическая эффективность и безопасность регионарных методов анестезии в периоперационном периоде хирургического лечения нестабильных переломов позвоночника: рандомизированное исследование. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2024;1:124–134. https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-1-124-134
- ☑ Поступила: 04.03.2023☐ Принята к печати: 08.11.2023
- 🖹 Дата онлайн-публикации: 27.01.2024

**KEYWORDS:** erector spinae plane block, ESP block, unstable vertebral fractures, epidural analgesia

- \* For correspondence: Anna A. Ezhevskaya Dr. Med. Sci., Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia; e-mail: ezhevskaya\_a@pimunn.net
- For citation: Morunova A.Yu., Ezhevskaya A.A. Analgesic efficacy and safety of regional anesthesia methods in the perioperative period of surgical treatment of unstable spinal fractures: a randomized study. Annals of Critical Care. 2024;1:124–134. https://doi.org/10.21320/1818-474X-2024-1-124-134
- received: 04.03.2023
- **☐** *Accepted*: 08.11.2023
- Published online: 27.01.2024

DOI: 10.21320/1818-474X-2024-1-124-134

## Введение

Травмы и переломы позвоночника, по данным Всемирной организации здравоохранения, занимают от 0,8 до 26,2~% в объеме всех травм опорно-двигательного аппарата, с частотой встречаемости 0,6 на 1000 человек [1].

Травмы позвоночника всегда сопровождаются выраженным болевым синдромом. В работе X.X. Рузиева и соавт. [2] описан болевой синдром при компрессионных переломах, а также ограничение подвижности в предоперационном периоде, который способствует развитию хронической боли. В большинстве случаев при благоприятном исходе оперативного вмешательства начиная с раннего послеоперационного периода возможна активизация пациентов. Но наличие послеоперационной боли часто затрудняет раннюю активизацию и продлевает постельный режим. Применение наркотических и сильнодействующих анальгетиков в послеоперационном периоде оказывает неблагоприятное воздействие на сердечно-сосудистую и дыхательную системы, вызывает послеоперационную тошноту и рвоту (ПОТР)

[3]. Все это задерживает раннюю реабилитацию данных пациентов.

В интраоперационном периоде при проведении декомпрессионного вмешательства на позвоночнике и выполнении транспедикулярной фиксации эффективная многокомпонентная анестезия оказывает хороший анальгетический эффект. Применение методик регионарной анестезии и нейроаксиальных блокад оказывает влияние на механизм формирования боли за счет антиноцицептивного действия [4]. Это, в свою очередь, минимизирует применение наркотических анальгетиков за время операции, не влияя тем самым на глубину анестезии [5].

С 2016 г. М. Фореро и соавт. [6] описана методика выполнения блокады мышцы, выпрямляющей позвоночник (Erector spinae plane block, ESP-блокада). На сегодняшний день методика анальгезии успешно зарекомендовала себя при различных хирургических вмешательствах. Новый межфасциальный блок представляет большой интерес для анестезиологов во многих странах, но многие вопросы остаются нерешенными. Проблема применения данной методики анальгезии, а также сравнение ее анальгетической эффективности с периоперационной эпидуральной анальгезией у пациентов с одноуровневыми нестабильными переломами позвоночника в настоящее время до конца не изучена.

# Цель исследования

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность однократной и продленной ESP-блокады по сравнению с эпидуральной анальгезией у пациентов в периоперационном периоде оперативного лечения нестабильных переломов позвонков.

# Материалы и методы

### Группы исследования

На базе Университетской клиники ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский универсистет (ПИМУ)» Минздрава России проведено проспективное рандомизированное исследование с участием 110 пациентов. Исследование проведено в соответствии с Хельсинской декларацией и одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «ПИМУ» (протокол № 4 от 18.09.2019). В зависимости от применяемой в качестве компонента общей анестезии регионарной анальгезии во время операции, все пациенты были разделены на 3 группы: 1-я группа (*n* = 35) — паци-

енты, которым проводилась сочетанная ингаляционная анестезия севофлураном с применением однократной болюсной двусторонней ультразвук-ассистированной ESP-блокады, 2-я группа (n = 30) — пациенты с сочетанной анестезией, включающей продленную двустороннюю ультразвук-ассистированную ESP-блокаду, у пациентов 3-й группы (n = 45) ингаляционная анестезия сочеталась с выполнением продленной эпидуральной анальгезии. Хирургический метод лечения включал проведение одноуровневой декомпрессии спинного мозга и выполнение стабилизации позвоночника с использованием транспедикулярной фиксации соседних позвонков. Распределение пациентов по антропометрическим данным и физическому статусу по классификации ASA (American Society of Anesthesiologists) статистически значимых различий не имело (p > 0.05) (табл. 1). Оценка физического статуса предполагала 5 классов, где 1-й — здоровый пациент, 2-й — пациент с легкими системными заболеваниями, 3-й — пациенты с тяжелыми системными заболеваниями в стадии компенсации, 4-й — пациенты с тяжелыми заболеваниями в стадии декомпенсации, которые представляют угрозу для жизни, 5-й класс — умирающий пациент. В исследовании участвовали пациенты, относящиеся к первым трем группам классификации. Группы однородны по возрасту, антропометрическим данным и классу анестезиологического риска.

### Достоверность данных

Критериями включения в исследование являлись: согласие пациента на проведение исследования, возраст до 65 лет, показания к выполнению декомпрессивно-

Таблица 1.	Общая характеристика пациентов
------------	--------------------------------

Table 1. General characteristics of patients

	·			
Характеристики	Группа 1 ( <i>n</i> = 35)	Группа 2 (30)	Группа 3 ( <i>n</i> = 45)	Р
Возраст, годы	42,5 (33,5; 51)	44 (35; 55)	44 (33; 56)	0,452*
Мужчины, % ( <i>n</i> )	51,5 ± 8 % (18)	43,3 ± 9 (13)	46,6 ± 7 (21)	0,820**
Женщины, % ( <i>n</i> )	48,5 ± 8 % (17)	56,7 ± 9 (17)	53,4 ± 7 (24)	0,724**
Масса тела, кг	65 (55; 70)	67 (57; 74)	67 (55,5; 75)	0,655*
Рост, см	168 (162; 173,5)	169 (165; 176,2)	168 (164,5; 176,3)	0,521*
ИМТ, кг/м²	22,3 (19,7; 25,1)	21,9 (19,3; 25)	22,2 (20,1; 25,2)	0,239*
— Физический статус пациен	тов по классификации ASA (	классы)		
I, %; (n)	17 ± 6 % (6)	16 ± 6 % (5)	6,5 ± 3 % (3)	0,832**
II, % (n)	42,5 ± 8 % (15)	60,5 ± 8 % (18)	64,5 ± 7 % (29)	0,745**
III, % (n)	40,5 ± 8 % (14)	23,5 ± 7 % (7)	29 ± 6 % (13)	0,721**

 <sup>\*</sup> Критерий Краскела—Уоллиса; \*\* Точный критерий Фишера с применением многопольных таблиц (3 × 3).
Количественные данные представлены в виде Ме — медианы; Q1 — нижнего квартиля; Q3 — верхнего квартиля.

ASA — American Society of Anesthesiologists; ИМТ — индекс массы тела.

стабилизирующей операции по поводу одноуровневого нестабильного перелома позвоночника. Критериями исключения являлись: отказ пациента от проведения исследования, аллергические реакции на амидную группу местных анестетиков, коагулопатия, нестабильная гемодинамика, воспалительные изменения кожных покровов в области выполнения регионарной анестезии. Случайная последовательность распределения по группам была последовательно пронумерована для всех участников, применялся метод «слепых» конвертов, определяющих группу исследования.

Во время оперативного вмешательства у всех пациентов проводился неинвазивный мониторинг системной гемодинамики, контроль параметров вентиляции, пульсоксиметрия, мониторинг глубины седации (биспектральный индекс, ВІЅ-мониторинг). Общая анестезия для пациентов всех групп выполнялась по единой схеме. В качестве препаратов для индукции вводились внутривенно фентанил (1–2 мкг/кг), пропофол (2–3 мг/кг), рокурония бромид (0,7 мг/кг). После интубации трахеи и поворота на живот у пациентов 1-й группы выполнялась двусторонняя однократная болюсная ультразвук-ассистированная блокада межфасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник, 0,375 % раствором ропивакаина.

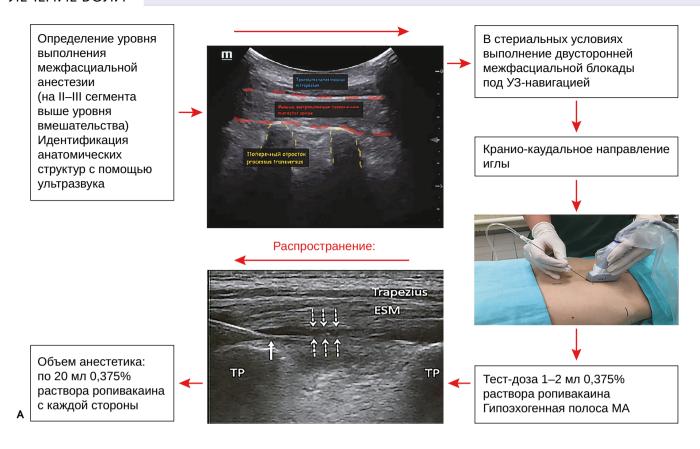
### Описание методики

Методика ESP-блокады включала определение уровня выполнения анестезии (2-3 сегмента выше уровня хирургического вмешательства), выполнение асептической обработки места пункции, проведение ультразвуковой визуализации анатомических ориентиров (мышца, выпрямляющая позвоночник, поперечный отросток позвонка, для грудного уровня позвоночника — плевра). Использовался ультразвуковой (УЗ) аппарат SonoSite NanoMaxx (Fujifilm, Япония) и линейный датчик SonoSite M-Turbo HFL 50 x (15-6 MHz). УЗ-датчик располагался параллельно срединной линии на 2-3 см вправо и латерально. Введение изолированной иглы B|Braun «Stimuplex A120» (B|Braun, Германия) производилось по верхнему краю УЗ-датчика In-plane в каудальном направлении под углом 45°. При достижении кончиком иглы поперечного отростка позвонка выполнялось пробное введение 1-2 мл раствора (0,375 % р-р ропивакаина) для идентификации правильного расположения иглы. При правильном расположении кончика иглы вводились 20 мл 0,375 % раствора ропивакаина с проведением аспирационной пробы через каждые введенные 5 мл. Наблюдалось распространение местного анестетика в виде гипоэхогенной полосы между поперечными отростками и мышцей, выпрямляющей позвоночник, на 2 сегмента краниально и 3 сегмента каудально (рис. 1а). Затем аналогичным способом на данном уровне блокада мышцы, выпрямляющей позвоночник, проводилась с левой стороны.

Для пациентов 2-й группы выполнялась также ESP-блокада (по 20 мл 0,375 % раствора ропивакаина) с последующей установкой двусторонних катетеров (катетеры эпидурального набора В. Вгаип) под мышцы, выпрямляющие позвоночник. Катетеры устанавливались в краниальном направлении на протяженность 4–5 см (рис. 2). В послеоперационном периоде проводилась продленная двусторонняя анестезия 0,2 % раствором ропивакаина со скоростью 2 мл/ч.

В 3-й группе пациентам устанавливали эпидуральный катетер на расстоянии 2–3 сегмента от предполагаемого уровня оперативного вмешательства. Протяженность введения катетера — 3–4 см. После введения в эпидуральный катетер тест-дозы раствора местного анестетика (2–3 мл 0,5 % раствора ропивака-ина) и оценки параметров гемодинамики вводили дробно раствор 0,5 % ропивакаина в общем объеме до 8 мл. Выполняли эпидуральную анальгезию с приподнятым головным концом операционного стола для стекания и распространения анестетика. В послеоперационном периоде проводилась продленная анальгезия 0,2 % раствором ропивакаина со скоростью введения 4–5 мл/ч с помощью одноразовых эластомерных помп.

Поддержание анестезии у всех групп исследуемых проводилось ингаляционным введением севофлурана при 0,9-1,0 минимальной альвеолярной концентрации (МАК) анестетика. Проводилась искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в режиме синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции (Synchronized Intermittent mandatory ventilation, SIMV) с поддержкой давлением (Pressure Support, PS) по индивидуальным параметрам. Миоплегия у пациентов всех групп поддерживалась внутривенным введением рокурония бромида в дозировке 0,15 мг/кг/ч. По потребности в анальгезии интраоперационно внутривенно вводился фентанил (50-100 мкг). В интраоперационном периоде мониторинг неинвазивной гемодинамики проводился с использованием монитора Datex Ohmeda. Регистрировались параметры артериального давления: систолическое артериальное давление (АДс), диастолическое артериальное давление (АДд), среднее артериальное давление (АДср.). Оценивались показатели частоты сердечных сокращений (ЧСС), пульсоксиметрия, проводился контроль глубины анестезии с использованием BIS-монитора BIS VISTA Medtronic. Данные показатели фиксировались до начала операции, при выполнении кожного разреза, при выполнении транспедикулярной фиксации позвонков и при ушивании хирургической раны. Учитывался расход внутривенного интраоперационного фентанила (мкг/кг). В послеоперационном периоде проводили оценку интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) (мм) через 1, 6, 12, 24 и 48 ч после операции. Шкала боли представлена в виде 100-миллиметровой линейки, где значение 0 — нет боли, значение  $100 \, \text{мм}$  — нестерпимая боль, требующая обезболивания наркотическими анальгетиками. Учитывалась потребность в дополнительном обез-



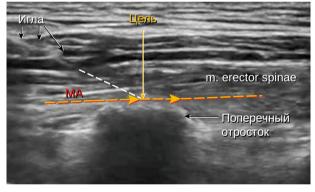


Рис. 1. (A) Техника выполнения ESP-блокады; (Б) ультразвуковая визуализация ESP-блокады

Fig. 1. (A) ESP block technique; (δ) ultrasonic visualization of ESP block

боливании (трамадол, промедол). Фиксировали частоту развития ПОТР в баллах: 0 баллов — отсутствие данных жалоб, 1 балл — тошнота, 2 балла — тошнота с позывами на рвоту, 3 балла — однократная рвота, 4 балла — неоднократная рвота. Проводились учет осложнений и их коррекция во всех группах исследования.

### Статистический анализ

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета программы STATISTICA 10.0. Для определения характера распределения использовали критерий Шапиро—Уилка и графики квантилей. В качестве предварительного статистического метода применяли критерий Краскела—Уоллиса с последующим попарным сравнением с помощью U-теста Манна—Уитни

(для независимых выборок) и тест Уилкоксона (для зависимых выборок). Различия считали статистически значимыми при  $p \le 0,01$  (после пересчета на число сравнений). Данные были представлены в виде среднего (М), стандартного отклонения (sd) и в виде медианны (Ме), первого (Q1) и третьего квартилей (Q3). Для оценки осложнений рассчитывали отношение шансов и доверительный интервал. Для оценки долей использовали точный критерий Фишера.

# Результаты исследования

Использование ESP-блокады показало адекватность анальгезии при выполнении стабилизирующих





Рис. 2. Двусторонние катетеры для продленной ESP-блокады

Fig. 2. Bilateral catheters for a prolonged ESP block

операций на позвоночнике при нестабильных переломах позвонков. Исследования результатов интраоперационной гемодинамики показали, что применение как межфасциальной блокады мышцы, выпрямляющей позвоночник, так и эпидуральной анальгезии способствует стабильному состоянию сердечно-сосудистой системы на всех этапах оперативного вмешательства. Гемодинамика во всех группах имела достаточно низкие и стабильные показатели и не требовала введения вазопрессоров, а также не имела достоверных различий между группами на всех этапах оперативного вмешательства (p = 0,453) (рис. 3).

При сравнении данных BIS-мониторинга во всех группах значимых различий по глубине анестезии не отмечалось. Отмечалось его однонаправленное изменение на этапах исследования. На этапе начала операции и выполнения транспедикулярной фиксации показатель глубины седации был 49–55 % во всех группах (p=0.911). Расход фентанила во время операции составил для группы 1-0.58 мкг/кг ( $38.6\pm12$  мкг), для группы 2-0.57 мкг/кг ( $37.3\pm10.2$  мкг), для группы 3-0.54 мкг/кг ( $35.3\pm9.2$  мкг) (p=0.741).

В первые 6 ч послеоперационного периода интенсивность болевого синдрома во всех группах не превышала 35 мм по шкале ВАШ, а показатели не имели достоверных различий между исследуемыми группами

(табл. 2). Через 6 ч после операции в группах с продленной ESP-блокадой (группа 2) и продленной эпидуральной анальгезией (группа 3) отмечались лучшие результаты в плане обезболивания и более низкие показатели интенсивности боли по ВАШ, чем в группе 1 (рис. 4).

Потребность в дополнительном обезболивании сильнодействующими анальгетиками (трамадол) для группы 1 была достоверно более высокой, чем для других двух групп, и составила 78 % (p = 0.004) (рис. 5). Различий в частоте применения трамадола между 2-й и 3-й группой не отмечалось (p = 0.090).

Частота использования опиоидных анальгетиков (промедол) в послеоперационном периоде составила 3% для группы 1, в остальных случаях дополнительного обезболивания не требовалось. Синдром ПОТР I степени присутствовал в небольшом проценте в каждой из групп (в группе 1-14%; в группе 2-10%; в группе 3-11%), но статистических различий в частоте возникновения между группами не выявлено (p=0,451). В группе с продленной эпидуральной анальгезией (группа 3) выявлено 3 случая (6%) задержки мочи — отношение шансов (OR) 0,83 [95%-й доверительный интервал (ДИ) 0,34-2,93], 1 случай парестезии в области правого бедра — OR 0,41 [95% ДИ 0,29-2,33]. В группах 1 и 2 осложнения не зарегистрированы.

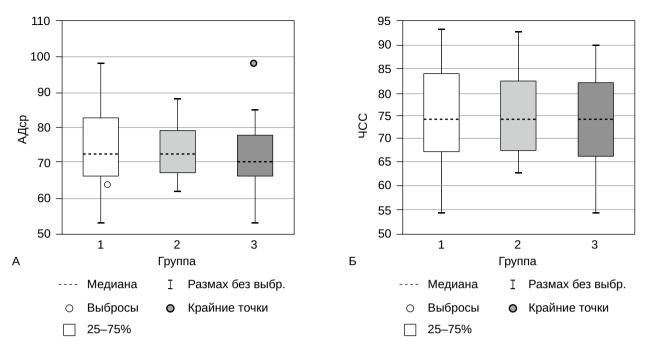


Рис. 3. Сравнительная оценка интраоперационной гемодинамики

А — среднее артериальное давление в группах (АДср.); Б — частота сердечных сокращений (ЧСС).

Fig. 3. Comparison of intraoperative hemodynamic

A — mean arterial pressure; Б — heart rate.

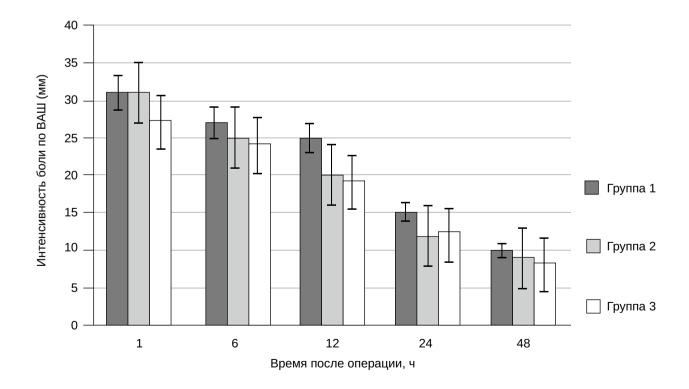


Рис. 4. Динамика интенсивности болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ)

Fig. 4. Dynamics of the intensity of pain syndrome on the VAS scale

Таблица 2. Сравнение эффективности анальгезии между группами

Table 2. Comparison of analgesia effectiveness between groups

Показатель	Критерий Краскела—Уоллиса		<i>U</i> -критерий Манна—Уитни	
		группы 1+2	группы 2+3	группы 1+3
ВАШ 1 ч	p > 0,05	_	_	_
ВАШ 6 ч	<i>p</i> ≤ 0,05	p < 0,01	p > 0,05	p < 0,01
ВАШ 12 ч	<i>p</i> ≤ 0,05	p < 0,01	p > 0,05	p < 0,01
ВАШ 24 ч	p > 0,05	_	_	_
ВАШ 48 ч	ρ > 0,05	_	_	_

Результаты считали достоверными при  $p \le 0.05$  для множественных сравнений (тест Краскела—Уоллиса),  $p \le 0.01$  в парных сравнениях (тест Манна—Уитни).

# Обсуждение

По результатам нашего исследования отмечается эффективное обезболивание после декомпрессивно-стабилизирующих операций на позвоночнике как при использовании ESP-блокады, так и при применении эпидуральной анальгезии. По нашим наблюдениям пациенты, получающие однократную ESP-блокаду, имеют более короткий период эффективной анальгезии и требуют более раннего назначения дополнительного обезболивания. В нашем предыдущем исследовании при сравнении однократной ESP-блокады и продленной болюсной при выполнении поясничного спондилодеза при дегенеративных заболеваниях позвоночника результаты имеют схожие показатели [7]. Общий расход сильнодействующих анальгетиков в группе

с однократной ESP-блокадой значительно выше. При сравнении интенсивности болевого синдрома за первые 6 ч после операции уровень боли по ВАШ во всех группах не превышал 35 мм. Наши данные оценки интенсивности боли совпадают с результатами работы X. Xiao et al. [8], которые отражают эффективность ESP-блокады после операций на поясничном отделе позвоночника. Спустя 6 ч у пациентов, получивших однократную блокаду мышцы, выпрямляющей позвоночник, было отмечено отсутствие снижения интенсивности боли по сравнению с другими группами. Группа с продленной ESP-блокадой и группа с продленной эпидуральной анальгезией показали хороший анальгетический эффект на протяжении первых суток после операции. К концу 2-х суток (48 ч) показатель интенсивности боли по ВАШ во всех трех исследуемых группах сравнялся.

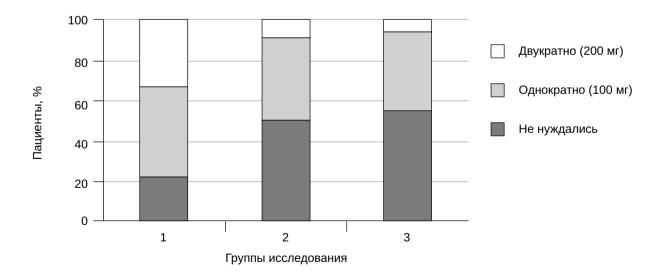


Рис. 5. Сравнение послеоперационной потребности в дополнительном обезболивании (трамадол), %

Fig. 5. Comparison of postoperative need for additional analgesia (tramadol), %

При сравнении показателей интраоперационной гемодинамики достоверной разницы между группами не выявлено. У исследуемых наблюдались стабильные показатели на всех этапах операции. Общий расход фентанила за время операции был одинаковым во всех группах. Глубина анестезии имела однонаправленный характер и не продемонстрировала достоверных различий между группами. ПОТР наблюдалась во всех группах в небольшом проценте и не имела достоверной разницы.

При использовании эпидуральной анальгезии отмечалось 3 случая возникновения задержки мочеиспускания и 1 случай парестезии передней поверхности правого бедра. При оценке риска и доверительного интервала выявлены низкие показатели риска развития данных осложнений. Осложнения при использовании эпидуральной анальгезии имеют место, но, учитывая широкое применение данной методики, процент их развития мал. В обзоре А.М. Овечкина и соавт. [9], посвященном неврологическим осложнениям регионарной анестезии, в подтверждение нашей гипотезы приводятся численные показатели частоты возникновения осложнений при применении эпидуральной анестезии в более крупных популяциях, процент их незначителен. Но, несмотря на низкую частоту развития побочных эффектов и осложнений, у части пациентов они вызывают стойкий неврологический дефицит, а также в работе Н. Раваля [10] описаны случаи летальных исходов.

Эпидуральная анестезия остается «золотым стандартом» обезболивания во многих областях современной анестезиологии [11–14]. Но на сегодняшний день новые методики анальгезии постепенно занимают свое место. При наличии ультразвуковой визуализации возможно выполнение однократной и продленной межфасциальной блокады мышцы, выпрямляющей позвоночник, при двусторонней установке катетеров в межфасциальное пространство.

В систематическом обзоре Р.Е. Лахина и соавт. [15], посвященном оценке эффективности ESB-блокады при кардиохирургических операциях, аналогично нашей цели проведено сравнение эффективности и безопасности межфасциального блока и эпидуральной анальгезии.

Выбор того или иного метода анальгезии может быть основан на наличии противопоказаний к его применению. Например, часто отказ от проведения эпидуральной анестезии пациенту связан с применением им антикоагулянтной и антиагрегантной терапии [16, 17] или техническими сложностями выполнения спинального или эпидурального блока в зоне хирургической фиксации позвонков [18]. В этих случаях выбор в пользу ESP-блокады является оптимальным.

# Заключение

Применение ESP-блокады для периоперационного обезболивания позволяет достичь эффективной и безопасной анальгезии при операциях на позвоночнике по поводу нестабильных переломов позвонков. Более длительная анальгезия обеспечивается продленным использованием ESP-блокады, чем ее однократным применением. При сравнении продленной ESP-блокады с продленной ЭА значимых различий в эффективности проводимой анальгезии, расходе опиоидов и частоте ПОТР не обнаружено. Блокада межфасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник, является хорошей альтернативой эпидуральной анальгезии. Данная методика достаточно проста в выполнении, но требует наличия ультразвуковой визуализации.

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

**Disclosure.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Все авторы в равной степени участвовали в разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

**Author contribution.** All authors according to the ICMJE criteria participated in the development of the concept of the article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

Этическое утверждение. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом  $\Phi\Gamma$ БОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, протокол № 4 от 18.09.2019.

Ethics approval. The study was approved by the local Ethics Committee of the Volga Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (reference number: 4-18.09.2019).

**Информация о финансировании.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Декларация о наличии данных.** Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить у корреспондирующего автора по обоснованному запросу.

**Data Availability Statement.** The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

# ВЕСТНИК ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ИМЕНИ A.И. САЛТАНОВА | ANNALS OF CRITICAL CARE | 2024

### ORCID авторов:

Морунова А.Ю. — 0000-0003-4624-840X

Ежевская А.А. — 0000-0002-9286-4679

# Литература/References

- [1] Толкачев В.С., Бажанов С.П., Ульянов В.Ю. и др. Эпидемиология травм позвоночника и спинного мозга. Саратовский научно-медицинский журнал. 2018; 14(3): 592–5. [Tolkachev V.S., Bazhanov S.P., Ulyanov V.Yu., et al. The epidemiology of spine and spinal cord injuries (review). Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2018; 14 (3): 592–5. (In Russ)]
- [2] Рузиев Х.Х., Басков А.В., Басков В.А. и др. Лечение неосложненных компрессионных переломов позвоночника. Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н.Н. Бурденко. 2019; 83(2): 66–70. DOI: 10.17116/neiro20198302166 [Ruziev Kh.Kh., Baskov A.V., Baskov V.A., et al. Treatment of uncomplicated vertebral compression fractures. Zhurnal Voprosy Neirokhirurgii Imeni N.N. Burdenko. 2019; 83(2): 66–70. DOI: 10.17116/neiro20198302166 (In Russ)]
- [3] Исмаилова Ю.С., Алтаева А.Ж., Ахметов Ж.Б. и др. Патоморфогенетические аспекты влияния опиатных анальгетиков на организм человека (обзор). Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2014; 2(2): 85–7. [Ismailova Yu.S., Altayeva A.Zh., Akhmetov Zh. B. et al. Pathomorphogenetic aspects of the effect of opiate analgesics on the human body (review). Bulletin of the Kazakh National Medical University. 2014; 2(2): 85–7 (In Russ)]
- [4] Осипова Н.А., Петрова В.В. Типы боли и основные группы антиноцицептивных средств. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2013; 7(1): 38–43. [Osipova N. A., Petrova V. V. Types of pain and the main groups of antinociceptive drugs. Regional anesthesia and treatment of acute pain. 2013; 7(1): 38–43 (In Russ)]
- [5] Голобородько В.Ю., Калинин А.А., Бывальцев В.А. Эффективность программы оптимизации нейроанестезиологической помощи при хирургическом лечении дегенеративных заболеваний поясничного отдела позвоночника у пациентов с факторами высокого риска. Анестезиология и реаниматология. 2021; 2: 74—89. DOI: 10.17116/anaesthesiology202102174 [Goloborodko V.Yu., Kalinin A.A., Byvaltsev V.A. Effectiveness of optimization program of neuroanesthesia in surgical treatment of degenerative lumbar spine diseases in patients with high risk factors. Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology. 2021; 2: 74—89. DOI: 10.17116/anaesthesiology202102174 (In Russ)]
- [6] Forero M., Adhikari S.D., Lopez H. et al. A block in the plane of the spine erector: a new method of anesthesia for neuropathic chest pain. Restorative analgesic. 2016; 41(5): 621–7. DOI: 10.1097/ AAP.00000000000000451.
- [7] Морунова А.Ю., Ежевская А.А., Андрианова Т.О. и др. Эффективность блокады межфасциального пространства мышцы, выпрямляющей позвоночник (erector spinae plane block) при операциях поясничного спондилодеза. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2022; 16(2): 139–49. DOI: 10.17816/

- RA108416 [Morunova A.Yu., Yezhevskaya A.A., Andrianova T.O. et al. The effectiveness of blockade of the interfacial space of the muscle straightening the spine (the muscle straightening the spine of the block plane) during lumbar fusion operations. Regional anesthesia and treatment of acute pain. 2022; 16(2): 139–49. DOI: 10.17816/RA108416 (In Russ)].
- [8] Xiao X., Zhu T., Wang L. et al. Efficacy of Postoperative Analgesia by Erector Spinal Plane Block after Lumbar Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Comput Math Methods Med. 2022: 3264142. DOI: 10.1155/2022/3264142.
- [9] Овечкин А.М., Политов М.Е., Морозов Д.В. Неврологические осложнения регионарной анестезии. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2018;12(1): 6–14. DOI: 10.18821/1993-6508-2018-12-1-6-14 [Ovechkin A.M., Politov M.E., Morozov D.V. Neurological complications of regional anesthesia. Regional Anesthesia and Acute Pain Management. 2018; 12(1): 6–14. DOI: 10.18821/1993-6508-2018-12-1-6-14 (In Russ)]
- [10] Раваль Н. Эпидуральная анальгезия: больше не золотой стандарт послеоперационного обезболивания? Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2012; 6(4): 29–44. [Raval N. Epidural analgesia: no longer the gold standard of postoperative analgesia? Regional anesthesia and treatment of acute pain. 2012; 6(4): 29–44. (In Russ)]
- [11] Tsui B.C.H., Fonseca A., Munshey F. et al. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases. J Clin Anesth. 2019; 53: 29–34. DOI: 10.1016/j.jclinane.2018.09.036.
- [12] Genc C., Kaya C., Bilgin S. et al. Pectoserratus plane block versus erector spinae plane block for postoperative opioid consumption and acute and chronic pain after breast cancer surgery: A randomized controlled trial. J Clin Anesth. 2022; 79: 110691. DOI: 10.1016/j. jclinane.2022.110691.
- [13] Huang W., Wang W., Xie W. et al. Erector spinae plane block for postoperative analgesia in breast and thoracic surgery: A systematic review and meta-analysis. J Clin Anesth. 2020; 66: 109900. DOI: 10.1016/j.jclinane.2020.109900.
- [14] Luo R., Tong X., Yan W. et al. Effects of erector spinae plane block on postoperative pain in children undergoing surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Paediatr Anaesth. 2021; 31(10): 1046–55. DOI: 10.1111/pan.14255.
- [15] Лахин Р.Е., Шаповалов П.А., Щеголев А.В. и др. Эффективность использования erector spinae plane блокады при кардиохирургических операциях: систематический обзор и метаанализ. Анестезиология и реаниматология. 2022; 6: 29—43. DOI: 10.17116/anaesthesiology202206129 [Lakhin R.E., Shapovalov P.A., Shchegolev A.V., et al. Effectiveness of erector spinae plane blockade in cardiac surgery: a systematic re-

- view and meta-analysis. Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology. 2022; 6: 29–43. DOI: 10.17116/anaesthesiology202206129 (In Russ)]
- [16] *Dultz L.A., Ma R., Dumas R.P., et al.* Safety of Erector Spinae Plane Blocks in Patients With Chest Wall Trauma on Venous Thromboembolism Prophylaxis. J Surg Res. 2021; 263:124–9. DOI: 10.1016/j.jss.2021.01.020.
- [17] Toscano A., Capuano P., Galata M. et al. Safety of Ultrasound-Guided Serratus Anterior and Erector Spinae Fascial Plane Blocks: A Retrospective Analysis in Patients Undergoing Cardiac Surgery While Receiving Anticoagulant and Antiplatelet Drugs. J
- Cardiothorac Vasc Anesth. 2022; 36(2): 483–8. DOI: 10.1053/j. jvca.2021.05.037.
- [18] Ульрих Г.Э., Рязанова О.В., Заболотский Д.В. и др. Спинальная анестезия при операции кесарева сечения после хирургической коррекции деформации позвоночника многоопорной конструкцией. Анестезиология и реаниматология. 2023;(3):67–71. DOI: 10.17116/ anaesthesiology202303167 [Ulrikh G.E., Ryazanova O.V., Zabolotskii D.V., et al. Spinal anesthesia during cesarean section in a patient with multi-support construction after previous correction of spinal deformity. Russian Journal of Anesthesiology and Reanimatology. 2023; 3: 67–71. DOI: 10.17116/anaesthesiology202303167 (In Russ)]