



© CC Коллектив авторов, 2026

УДК 617-089.5-031.83

<https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-106-114>

Опыт применения адъювантов при выполнении регионарных блокад (обзор литературы)

А. А. АЛЕКСЕЕВ^{1*}, О. Е. РОМАНОВА¹, О. В. РЯЗАНОВА^{2,3}, А. Г. ЯВОРОВСКИЙ¹, А. Л. ЕЖОВА¹

¹ Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

² Городской перинатальный центр № 1, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация

Поступила в редакцию 18.05.2026 г.; дата рецензирования 13.06.2026

РЕЗЮМЕ

Регионарная анестезия за последние годы зарекомендовала себя как перспективное направление в анестезиологии, позволяющее значительно сократить общее периоперационное потребление опиоидов и, соответственно, число осложнений, ассоциированных с их применением. Основная проблема данного направления – ограниченная длительность блокады. Большое внимание уделяется методам фармакологической пролонгации сенсорной блокады. Этого можно достичь с помощью адъювантов – препаратов, усиливающих действие местных анестетиков. Данное направление чрезвычайно популярно в зарубежных исследованиях. В настоящее время описано пять ключевых групп адъювантов: α -адреномиметики (адреналин), α_2 -агонисты (дексмедетомидин, клофелин), глюкокортикостероиды (дексаметазон), опиоидные анальгетики (морфин, трамадол, фентанил), а также прочие препараты (кетамин, магния сульфат, нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), прегабалин).

Цель обзора – систематизировать данные о роли адъювантов в пролонгировании регионарных блокад в комбинации с местными анестетиками.

Ключевые слова: регионарная анестезия, адъюванты, дексаметазон, теноксикам

Для цитирования: Алексеев А. А., Романова О. Е., Рязанова О. В., Яворовский А. Г., Ежова А. Л. Опыт применения адъювантов при выполнении регионарных блокад (обзор литературы) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2026. – Т. 23, № 4. – С. 106–114. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-106-114>.

Tactical approaches to pharmacological enhancement of regional blocks: a review of the role of adjuvants

ANTON A. ALEKSEEV^{1*}, OLGA E. ROMANOVA¹, OXANA V. RIAZANOVA^{2,3}, ANDREY G. YAVOROVSKIY¹, ANASTASIA L. EZHOVA¹

¹ I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² City Perinatal Center № 1, Saint Petersburg, Russian Federation

³ Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky, Simferopol, Russian Federation

Received 18.05.2026; review date 13.06.2026

ABSTRACT

Regional anesthesia has gained recognition in recent years as a promising field in anesthesiology, allowing a substantial reduction in perioperative opioid consumption and, consequently, decreasing the incidence of opioid-related complications. The main limitation of this approach is the relatively short duration of nerve blockade. Considerable attention has been paid to pharmacological methods for prolonging sensory block, which can be achieved using adjuvants – drugs that enhance the effect of local anesthetics. This area is highly popular in contemporary international research. At present, five key groups of adjuvants have been described: α -adrenergic agonists (epinephrine), α_2 -agonists (dexmedetomidine, clonidine), glucocorticoids (dexamethasone), opioid analgesics (morphine, tramadol, fentanyl), and other agents (ketamine, magnesium sulfate, nonsteroidal anti-inflammatory drugs [NSAIDs], pregabalin).

The **objective** of this review is to analyze and systematize available data on the use of adjuvants for prolongation of regional nerve blocks.

Keywords: regional anesthesia, adjuvants, dexamethasone, tenoxicam

For citation: Alekseev A. A., Romanova O. E., Riazanova O. V., Yavorovskiy A. G., Ezhova A. L. Tactical approaches to pharmacological enhancement of regional blocks: a review of the role of adjuvants. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2026, Vol. 23, № 4, P. 106–114. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2026-23-4-106-114>.

* Для корреспонденции:

Алексеев Антон Александрович
E-mail: alekseev_a_a_3@staff.sechenov.ru

* Correspondence:

Anton A. Alekseev
E-mail: alekseev_a_a_3@staff.sechenov.ru

Введение

Многочисленные исследования доказали, что периоперационное применение регионарных блокад позволяет значительно сократить общее потребление опиоидных анальгетиков, а, следовательно, уменьшить число сопутствующих побочных эффек-

тов, таких как угнетение дыхания, тошнота, рвота, когнитивные нарушения. Как следствие, методики регионарной анестезии входят в перечень протоколов ускоренного восстановления пациентов ERAS (Enhanced Recovery After Surgery, программа ускоренного восстановления после операции).

Одной из ключевых проблем регионарной анестезии является обеспечение адекватной длительности блокады для достижения пролонгированной анальгезии. Продолжительность сенсорного блока обусловлена фармакокинетикой выбранного местного анестетика. Однако ряд оперативных вмешательств ассоциирован с высокой травматичностью, что создает потребность в более длительном обезболивании в послеоперационном периоде. Актуальным направлением в исследованиях является поиск методов пролонгации блокады. Весьма интересным и привлекательным направлением являются фармакологические методы продления и усиления анальгетического эффекта регионарных блокад, а именно применение адьювантов. Адьюванты – это лекарственные средства, используемые в комбинации с местными анестетиками для потенцирования их действия. Отсутствие стандартизированных протоколов дозирования адьювантов в сочетании с юридическими рисками является основным препятствием для широкого внедрения в клиническую практику. Большинство адьювантов используется без официального регистрационного одобрения, т. е. «off-label». Для дальнейшего развития данного направления необходима разработка стандартизированных протоколов применения адьювантов с доказательством их безопасности в отношении пациентов.

Цель работы – систематизировать данные о роли адьювантов в пролонгировании регионарных блокад в комбинации с местными анестетиками.

Методология поиска источников

Выполнен анализ открытых источников для оценки влияния адьювантов на длительность и качество сенсорной блокады, а также частоту встречаемых негативных эффектов. Поиск проведен в медицинских базах данных PubMed, Google Scholar, Cochrane Library, eLibrary. Для поиска использовали следующие запросы: «anesthesia», «regional anesthesia», «adjuvants», «dexamethasone», «dexmedetomidine», «tramadol», «nonsteroidal anti-inflammatory drugs», «tenoxicam», «morphine». Всего в анализ включен 41 источник, в том числе: 13 рандомизированных контролируемых исследований (РКИ); 13 метаанализов; 3 проспективных когортных исследования; 2 экспериментальных доклинических исследования на животных. Для систематизации информации были использованы методы литературного обзора, включая анализ и категоризацию ключевых тем, выводов и рекомендаций из различных источников.

Обсуждение

Хирургическая травма запускает каскад воспалительной реакции, направленный на передачу в центральную нервную систему ноцицептивного сигнала о повреждении тканей. В настоящее время установлено, что неадекватное обезболивание

ассоциировано с риском развития хронического послеоперационного болевого синдрома [36]. В свою очередь, адекватная противоболевая терапия способствует сокращению длительности госпитализации [33]. Основными фармакологическими средствами являются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), препараты, воздействующие на циклооксигеназу (ЦОГ), а также опиоидные анальгетики (фентанил, ремифентанил). Несмотря на высокую анальгетическую эффективность, применение опиоидных анальгетиков ограничено вследствие риска развития системных побочных эффектов, таких как депрессия дыхания, тошнота, рвота, запоры и когнитивные нарушения [4]. В свою очередь, препараты из группы НПВС зачастую не в состоянии эффективно купировать послеоперационный болевой синдром. В связи с этим активно проводятся исследования по поиску альтернативных путей обезболивания.

В последние годы в анестезиологической практике набирают популярность регионарные блокады. Применение регионарных блокад в периоперационном периоде позволяет сократить общий объем используемых опиоидных анальгетиков и НПВС, снижает риск развития делирия, а также обеспечивает длительное обезболивание в послеоперационном периоде, что значительно облегчает восстановление пациентов и повышает их комфорт [40]. Длительность сенсорного блока ограничена фармакокинетикой используемого местного анестетика. Для преодоления данного ограничения и используют адьюванты. В современной классификации выделяют пять ключевых групп адьювантов: α -адреномиметики (адреналин), α_2 -агонисты (дексмедетомидин, клофелин), глюкокортикостероиды (дексаметазон), опиоидные анальгетики (морфин, трамадол, фентанил), а также прочие препараты (кетамин, магния сульфат, НПВС, прегабалин).

Вазоконстрикторы

Впервые применение адьювантов как способ повышения эффективности регионарной блокады было описано немецким хирургом Генрихом Брауном. В своей практике он использовал добавление раствора адреналина к 2% раствору кокаина. За счет сужения сосудов в зоне инъекции снижается местный кровоток, и, соответственно, снижается системная абсорбция анестетика [17]. Это позволяет временно удерживать объем введенного анестетика, что увеличивает продолжительность сенсорной блокады. Вместе с тем, следует учитывать потенциальный риск ишемических осложнений. Также в настоящее время есть данные о том, что адреналин нарушает эндоневральный кровоток и в целом обладает нейротоксичностью. Это было наглядно продемонстрировано на моделях животных с диабетом, что является весомым аргументом против его использования у пациентов с диабетической полинейропатией [22]. Однако сейчас доступны иные

препараты, демонстрирующие более выраженную пролонгацию блокад при более благоприятном профиле безопасности.

Опиоидные адъюванты

В качестве отправной точки использования опиоидов в качестве адъювантов для потенцирования анестезии обычно считают работу T. L. Yaksh, T. A. Rudy et al., опубликованную в 1976 г., в которой впервые было описано, что интратекальное введение морфина способно усиливать анальгезию при спинальной нейроаксиальной блокаде. В последующем данный способ введения морфина получил широкое распространение в зарубежной клинической практике, ему посвящено значительное количество экспериментальных и клинических исследований [9].

Данные о применении опиоидов в качестве адъювантов при выполнении периферических блокад противоречивы. В научной литературе трамадол, фентанил и морфин чаще всего рассматриваются в качестве адъювантов. При этом исследования по применению опиоидов в качестве адъювантов в целом немногочисленные [23]. Согласно данным M. A. Kirksey et al. (2015) за период с 1990 по 2015 гг. фентанил был исследован в 10 работах, трамадол – в 8, морфин – в 6 [22]. В 2020 г. опубликовано рандомизированное клиническое исследование (РКИ), цель которого – установить, способствует ли добавление фентанила к ропивакаину уменьшению выраженности боли и потребности в системных анальгетиках при пролонгированной блокаде бедренного нерва после эндопротезирования коленного сустава. Не было получено статистически значимого преимущества добавления фентанила к ропивакаину: показатели боли по шкале NRS (Numeric Rating Scale) в покое составили $43,1 \pm 29,2$ против $43,0 \pm 20,3$ через 6 часов, $47,8 \pm 25,2$ против $42,7 \pm 16,4$ через 24 часа и $42,1 \pm 16,2$ против $32,6 \pm 16,4$ через 48 часов. Данные различия незначимы. Частота побочных эффектов и удовлетворенность пациентов также не различались: тошнота отмечалась у 40% и 50%, рвота – у 15% и 20%, а удовлетворенность составила $2,9 \pm 0,8$ против $3,3 \pm 0,6$. Вместе с тем, потребность в морфине к 48-му часу была ниже в группе ропивакаин + фентанил ($p = 0,047$), что указывает на возможный положительный эффект без явного улучшения субъективной анальгезии [21]. D. Angasa et al. (2020) в исследовании у детей 1–14 лет (ASA I–II) установили, что добавление трамадола к каудальной блокаде бупивакаином снижает потребление парацетамола (медиана 250 vs. 437,5 мг, $p < 0,018$) и увеличивает время до первого запроса обезболивающего. Баллы по шкале NRS были статистически значимо ниже в группе с трамадолом через 4, 8 и 12 часов после операции ($p = 0,018; 0,002; 0,041$) [3]. В целом, большинство исследований не подтверждает значительной пролонгации блокады при добавлении опиоидов к местным анестетикам, а данные о преимуществе

перинеурального введения над системным остаются противоречивыми [14]. Данная группа препаратов не популярна в качестве адъювантов при выполнении регионарных блокад.

α_2 -агонисты

Открытие клонидина как частичного агониста α_2 -адренорецепторов изменило подход к адъювантной терапии. В 1984 г. было описано первое успешное применение клонидина в качестве адъюванта при выполнении эпидуральной анестезии. Это дало толчок для проведения новых исследований в области применения препаратов данной группы в регионарной анестезии. В 1999 г. был одобрен новый препарат из группы α_2 -агонистов – дексметомидин, который в настоящее время широко применяется в качестве адъюванта. Механизм действия дексметомидина, посредством которого он способен продлевать сенсорную блокаду, многофакторный [5]. Дексметомидин поддерживает состояние депolarизации клеток за счет дополнительного ингибирования натриевого канала, усиливая тем самым действие местного анестетика [7]. Также он активирует α_2 -адренорецепторы в стенке периферических кровеносных сосудов, вызывая их вазоконстрикцию и тем самым замедляя системную абсорбцию местного анестетика – механизм, сходный с эффектом адреналина, но при этом не сопровождающийся выраженной ишемией или снижением эндоневрального кровотока [15].

За последние 5 лет согласно данным PubMed опубликовано свыше 100 РКИ, посвященных применению дексметомидина в качестве адъюванта. По данным M. K. Khan et al. (2023), добавление дексметомидина к бупивакаину увеличивает продолжительность сенсорного блока плечевого сплетения с 23,38 до 32,84 мин и моторного блока с 14,81 до 26,67 мин [20]. J. Liu et al. (2022) выявили, что даже в низких дозах дексметомидин (30 мкг) при перинеуральном введении продлевает сенсорный блок (887 ± 92 мин против 661 ± 83 мин, $p < 0,0001$) [25]. Крупный метаанализ, выполненный в 2023 г., включил данные 18 РКИ. Было установлено, что дексметомидин в сочетании с ропивакаином продлевает сенсорный блок по сравнению с монотерапией ропивакаином в среднем на 2,54 часа (95% ДИ: 2,08–3,0 часа; $p < 0,0001$), моторный блок на 2,28 часа (95% ДИ: 1,58–2,97 часа; $p < 0,0001$). Также продемонстрировано статистически значимое снижение послеоперационной тошноты и рвоты в группе дексметомидина (тошнота: ОР 0,47, 95% ДИ 0,27 – 0,81, $p = 0,006$; рвота: ОР 0,21, 95% ДИ 0,08–0,54; $p = 0,001$) [24].

Есть исследования, направленные на сравнение эффективности перинеурального и внутривенного способа введения дексметомидина. Метаанализ 2023 г. на основе данных 14 РКИ установил, что продолжительность сенсорного блока была выше в группе перинеурального введения дексметомидина

дина (стандартная средняя разница (SMD): $-2,68$, 95% ДИ: $-4,53$, $-0,83$, $p = 0,004$, $I^2 = 97,3\%$), также перинеурально введенный дексмететомидин снизил потребление анальгетиков в течение 24 часов [SMD: $0,43$, 95% ДИ, $(0,06, 0,80)$ $p = 0,022$, $I^2 = 58,7\%$] по сравнению с группой с внутривенным введением дексмететомидина [13].

Активно ведутся исследования, направленные на сравнительную оценку эффективности и безопасности различных адъювантов при региональной анестезии. Метаанализ С. Xuan et al. (2021) выявил, что добавление дексаметазона к ропивакаину обеспечивает более длительное время до первого запроса анальгезии по сравнению с клонидином или дексмететомидином [39]. Обзор Z. Chen et al. (2024) [6] показал, что перинеуральное введение дексмететомидина и дексаметазона увеличивают продолжительность сенсорной блокады на 283 и 411 мин соответственно, в то время как внутривенное введение дексмететомидина не продемонстрировало преимуществ. Тем не менее, ряд авторов рекомендуют внутривенное введение дексаметазона в дозе $0,1-0,2$ мг/кг для всех пациентов после операции. Сочетание дексмететомидина и дексаметазона обеспечивает более продолжительную анальгезию по сравнению с использованием только дексаметазона (21,5 часов против 17 часов) [1]. Комбинация $\alpha 2$ -агонистов и глюкокортикоидов может обеспечивать выраженный анальгетический эффект более чем на 72 часа после операции [29]. Дексаметазон продлевал сенсорную блокаду на 5,7 часа, моторную – на 4,2 часа, а время до первого запроса анальгезии – на 8,7 часа, что превосходит показатели дексмететомидина (4,5, 4,0 и 5,3 часа соответственно) [39]. Данная тема остается чрезвычайно актуальной. Существующие данные свидетельствуют о достоверном пролонгирующем воздействии дексмететомидина на сенсорную блокаду.

Глюкокортикоиды (дексаметазон и метилпреднизолон)

Дексаметазон можно считать самым популярным и широко используемым в клинической практике препаратом, пролонгирующим действие местного анестетика. Дексаметазон влияет на экспрессию натриевых, калиевых и кальциевых каналов, повышая порог возбудимости нейронов [19]. Кроме того, он снижает синтез и блокирует высвобождение провоспалительных цитокинов и глутамата, одновременно увеличивая концентрацию гамма-аминомасляной кислоты – основного тормозного нейромедиатора. Это способствует снижению избыточной нейрональной активности и подавлению спонтанной электрической активности нейронов [12]. В 2025 г. были опубликованы результаты систематического обзора, включающего данные 14 РКИ, посвященных оценке нейротоксичности дексаметазона. Согласно полученным данным, перинеуральное применение дексаметазона в клинически значимых низких до-

зах не ассоциировалось с развитием воспалительных изменений в нервной ткани, дегенерации или демиелинизации [10]. Спорным аспектом перинеурального применения дексаметазона остается возможность кристаллизации при его смешивании с местными анестетиками. В исследовании, опубликованном в 2015 г., было продемонстрировано образование микрокристаллов при комбинации раствора дексаметазона с ропивакаином и бупивакаином. При смешивании с лидокаином выпадение осадка не наблюдалось [38]. В 2023 г. T. Watkins et al. опубликовали данные о том, что мепивакаин с дексаметазоном тоже может давать выраженную кристаллизацию [16]. Однако необходимо уточнить, что все существующие публикации на эту тему являются результатами единичных лабораторных исследований. Клиническая значимость этих находок не доказана.

Согласно базе данных PubMed за последние 5 лет опубликовано свыше 600 РКИ, посвященных применению дексаметазона в качестве адъюванта в регионарной анестезии. Согласно крупному метаанализу 2024 г., включившему данные 118 РКИ, введение 4 мг дексаметазона перинеурально увеличивает продолжительность анальгезии для местных анестетиков длительного действия с 11,1 часов (95% ДИ 9,4–13,1) до 16,5 часов (95% ДИ 14,0–19,3). Эквивалентного эффекта можно достичь при внутривенном введении 8 мг дексаметазона [41]. Кроме того, дексаметазон снижает частоту рикошетной боли на 62% ($RR = 0,38$, 95% ДИ $0,28-0,51$, $p < 0,00001$, $I^2 = 0\%$), а частоту послеоперационной тошноты и рвоты – на 41% ($RR = 0,59$, 95% CI $0,40-0,89$, $p = 0,01$, $I^2 = 19\%$) [30]. В исследовании R. N. Donham et al. (2025) комбинация дексмететомидина с метилпреднизолоном при операции Нисса также снизила потребность в опиоидах на 72% ($p < 0,001$) без увеличения числа осложнений [11]. Существует ряд работ, описывающих применение комбинации дексаметазона и дексмететомидина для увеличения продолжительности блокады. Метаанализ на основании результатов 9 РКИ установил, что комбинация данных препаратов увеличивает продолжительность анальгезии по сравнению с плацебо (средняя разница в часах MD = 460 мин (95% ДИ 249–671), то есть примерно +7,7 часа), но не превосходит монотерапию дексаметазоном (MD = 50 мин (95% CI $-140-239$), $p = 0,61$) [26]. Анализ современной литературы позволяет утверждать, что дексаметазон является высокоэффективным адъювантом с доказанным высоким профилем безопасности.

Нестероидные противовоспалительные средства

НПВС ингибируют ЦОГ 1 и 2, снижая тем самым синтез простагландинов, ключевых медиаторов системы воспаления. К распространенным неопиоидным средствам относятся парацетамол, кеторолак, оксикамы и коксибы. НПВС широко применяются для обезболивания в послеоперационном периоде

в хирургии, но их роль в качестве адьювантов при региональных блокадах остается малоизученной. Согласно имеющимся данным, кеторолак сохраняет свою химическую структуру при добавлении в раствор лидокаина и бупивакаина, не образуя микрокристаллы [32]. В работе A. Mirkheshti et al. (2014) кеторолак не показал преимуществ по сравнению с дексмететомидином и плацебо при выполнении блокады плечевого сплетения. Длительность сенсорного блока в группе кеторолака составила 132 ± 54 мин, плацебо – 137 ± 92 мин, дексмететомидина – 180 ± 74 , $p < 0,001$ [28]. В другом исследовании, посвященном сравнению эффективности кеторолака и дексаметазона в качестве адьювантов при блокаде плечевого сплетения по сравнению с плацебо, наибольшее преимущество продемонстрировал дексаметазон. Тем не менее, добавление кеторолака также обеспечивало статистически значимое увеличение длительности сенсорного блока по сравнению с плацебо. Длительность сенсорного блока составила $303,5 \pm 43,1$ мин в группе плацебо, $440,2 \pm 59,4$ мин в группе дексаметазона и $398,2 \pm 66,3$ мин в группе кеторолака; различия были значимыми ($p < 0,0001$) [34]. В работе S. A. Al-Toupy (2023) оценивали эффективность кеторолака в качестве адьюванта при выполнении блокады грудного нерва бупивакаином. В группе кеторолака время до первого запроса анальгезии в среднем составил $14,22 \pm 1,9$ часов, 39,1% пациентов запросили дополнительное обезболивание, в группе контроля $9,05 \pm 3,4$ часов, дополнительное обезболивание запросили 91,3% пациентов [2]. Активно изучают использование других НПВС для усиления анальгезии местных анестетиков. В исследовании X. F. Qiao et al. (2019) оценивалось внутривенное введение парекоксиба натрия – селективного ингибитора ЦОГ-2 – при ТАР блоке у пациентов после гепатэктомии. Парекоксиб снижал послеоперационную боль и уменьшал потребность в опиоидах, ускоряя восстановление пациентов [31]. Аналогичные эффекты отмечены при применении лорноксикама, теноксикама и ацетилсалициловой кислоты. Данный эффект связывают с синергией НПВП и местных анестетиков, а также с уменьшением воспалительного отека и системным противовоспалительным действием. Особое внимание среди НПВС заслуживает теноксикам. В исследовании Y. Y. Chia et al. (1998) 120 пациентов, перенесших литотрипсию, были разделены на три группы: фентанил 1 мкг/кг, трамадол 1,5 мг/кг и теноксикам 0,3 мг/кг. Во всех группах зафиксирован сопоставимый уровень обезболивания, однако в группе теноксикама не отмечено тошноты и рвоты (0%) [8]. В плацебо-контролируемом двойном слепом исследовании оценивали анальгетический эффект теноксикама при спазматических болях в матке после кесарева сечения у первородящих и повторнородящих женщин. Оценивали интенсивность боли по ВАШ и морфинсберегающий эффект. Результаты показали значительный анальгетический эффект

теносикама у первородящих: ВАШ снизился с 5,6 до 3,5 (в 1,5 раза). Морфинсберегающий эффект теноксикама составил 14 мг (45%) [18]. В литературе (Y. L. Wang, 1998) есть данные о применении теноксикама как адьюванта при выполнении эпидуральной анестезии [37]. В рандомизированном двойном слепом исследовании добавление теноксикама (2 мг) в эпидуральное пространство значительно снижало частоту и выраженность послеоперационной боли на 1-е, 2-е и 3-и сутки была существенно ниже по сравнению с контролем, получавшим только местный анестетик: 6,8%, 4,0% и 1,2% против 22,8%, 17,4% и 9,2% соответственно ($p < 0,01$). При этом не выявлено нейротоксических эффектов теноксикама при эпидуральном введении в рекомендуемых дозах. Обобщая представленные данные, а также учитывая возможность внутривенного введения и однократный прием в сутки (с периодом полувыведения 72 часа), теноксикам (артоксан) может рассматриваться как перспективное дополнение для регионарных блокад.

Заключение

Изучение влияния адьювантов на длительность блокад на ближайшие годы останется одной из наиболее активно изучаемых и клинически значимых тем в отечественных и зарубежных исследованиях, что свидетельствует о высокой актуальности вопроса их юридического признания для пролонгации анальгезии при регионарной анестезии. Масштаб интереса подтверждают опубликованные исследования. По данным метаанализа 2023 г., включившего данные 17 391 пациентов и посвященного сравнительной оценке эффективности 14 адьювантов при блокадах верхней конечности, наибольшее среднее увеличение продолжительности блокады было отмечено при использовании дексаметазона – 1,95 (95% ДИ 1,79–2,13); далее следовали бупренорфин – 1,83 (95% ДИ 1,51–2,24), буторфанол – 1,84 (95% ДИ 1,41–2,39), хлорид калия – 1,89 (95% ДИ 1,15–3,11), дексмететомидин – 1,70 (95% ДИ 1,59–1,81), суфентанил – 1,70 (95% ДИ 2,27–2,29), кеторолак – 1,68 (95% ДИ 1,24–2,27), мидазолам – 1,50 (95% ДИ 1,24–1,94), трамадол – 1,52 (95% ДИ 1,32–1,75) [35].

Заключение

На сегодняшний день опубликовано большое количество РКИ и метаанализов, посвященных оценке эффективности различных адьювантов, однако убедительных данных, однозначно подтверждающих безусловное преимущество какой-либо фармакологической группы, по-прежнему недостаточно и адьюванты продолжают использоваться off-label под ответственность анестезиолога. В целом, дексаметазон и дексмететомидин могут рассматриваться как наиболее эффективные и безопасные адьюванты для пролонгации сенсорного блока. Необходимы разработки стандартизированных протоколов с применением этих препаратов.

Конфликт интересов. Яворовский А. Г. является членом редакционной коллегии журнала «Вестник анестезиологии и реаниматологии» с 2017 г., но к решению об опубликовании данной статьи отношения не имеет. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

Conflict of Interests. Yavorovskiy Andrey G. has been a member of the editorial board of the Messenger of Anesthesiology and Resuscitation since 2017, but has nothing to do with the decision to publish this article. The article has passed the review procedure accepted in the journal. The authors did not declare any other conflicts of interest.

Вклад авторов. Алексеев А. А. – определение концепции, работа с данными, руководство исследованием, пересмотр и редактирование рукописи; Романова О. Е. – работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи; Рязанова О. В. – работа с данными, пересмотр и редактирование рукописи; Яворовский А. Г. – пересмотр и редактирование рукописи; Ежова А. Л. – работа с данными, анализ данных, написание черновика рукописи, пересмотр и редактирование рукописи.

Contributions of the authors. Alekseev A. A. – concept definition, data handling, research management, and manuscript revision and editing; Romanova O. E. – data handling, data analysis, manuscript draft writing, and manuscript revision and editing; Ryazanova O. V. – data handling, manuscript revision and editing; Yavorovsky A. G. – manuscript revision and editing; Ezhova A. L. – data handling, data analysis, manuscript draft writing, and manuscript revision and editing.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aliste J., Layera S., Bravo D. et al. Randomized comparison between perineural dexamethasone and combined perineural dexamethasone-dexmedetomidine for ultrasound-guided infraclavicular block // *Reg Anesth Pain Med.* – 2022. – rapm-2022-103760. <http://doi.org/10.1136/rapm-2022-103760>.
2. Al-Touny S. A., Abd Elnasser A. G., Al-Taher E. M. et al. Analgesic effect of ketorolac as an adjuvant to bupivacaine in ultrasound-guided pectoral nerve block (I + II) for patients undergoing modified radical mastectomy: A randomized controlled clinical trial // *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* – 2023. – Vol. 39, № 1. – P. 61–66. http://doi.org/10.4103/joacp.joacp_149_21.
3. Angasa D., Haddis L., Gashaw A. et al. Postoperative analgesic efficacy of caudal tramadol added to bupivacaine compared to bupivacaine alone for pediatric elective infra umbilical surgery at Tikur Anbessa Specialized Hospital, Ethiopia, a prospective cohort study // *Int J Surg Open.* – 2020. – Vol. 27. – P. 32–38. <http://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.10.008>.
4. Arabidze K., Gogokhia I., Sokhadze K. et al. The evaluation of the risk of complications during multimodal and opioid anesthesia in bariatric surgery and abdominoplasty // *Georgian Med News.* – 2023. – № 345. – P. 67–71. PMID: 38325301.
5. Brummett C. M., Hong E. K., Janda A. M. et al. Perineural dexmedetomidine added to ropivacaine for sciatic nerve block in rats prolongs the duration of analgesia by blocking the hyperpolarization-activated cation current // *Anesthesiology.* – 2011. – Vol. 115, № 4. – P. 836. <http://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318221fcc9>.
6. Chen Z., Gao C., Zhang Y. et al. Effects of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block combined with perineural or iv dexmedetomidine on acute and chronic pain after thoracoscopic resection of lung lesions: a double-blind randomized trial // *Drug Des Devel Ther.* – 2024. – Vol. 18. – P. 2089–2101. <http://doi.org/10.2147/DDDT.S457334>.
7. Chen Z., Liu Z., Feng C., Jin Y. et al. Dexmedetomidine as an adjuvant in peripheral nerve block // *Drug Des Devel Ther.* – 2023. – Vol. 17. – P. 1463–1484. <http://doi.org/10.2147/DDDT.S405294>.
8. Chia Y. Y., Liu K. Prospective and randomized trial of intravenous tenoxicam versus fentanyl and tramadol for analgesia in outpatient extracorporeal lithotripsy // *Acta Anaesthesiol Sin.* – 1998. – Vol. 36, № 1. – P. 17–22.
9. Ciconini L. E., Ramos W. A., Fonseca A. C. L. et al. Intrathecal morphine for cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Ann Card Anaesth.* – 2024. – Vol. 27, № 1. – P. 3–9. http://doi.org/10.4103/aca.aca_48_23.
10. De Cassai A., Santonastaso D. P., Coppolino F. et al. Perineural dexamethasone: neurotoxicity or neuroprotection? A systematic review of preclinical evidence // *J Anesth Analg Crit Care.* – 2025. – Vol. 5, № 1. – P. 50. <http://doi.org/10.1186/s44158-025-00271-w>.
11. Donham R. N., Jin E., Caty M. G. et al. Analgesic quality improvement in paravertebral blocks for pediatric nuss procedure: an exploratory report on

REFERENCES

1. Aliste J., Layera S., Bravo D. et al. Randomized comparison between perineural dexamethasone and combined perineural dexamethasone-dexmedetomidine for ultrasound-guided infraclavicular block. *Reg Anesth Pain Med*, 2022, rapm-2022-103760. <http://doi.org/10.1136/rapm-2022-103760>.
2. Al-Touny S. A., Abd Elnasser A. G., Al-Taher E. M. et al. Analgesic effect of ketorolac as an adjuvant to bupivacaine in ultrasound-guided pectoral nerve block (I + II) for patients undergoing modified radical mastectomy: A randomized controlled clinical trial. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2023, vol. 39, no. 1, pp. 61–66. http://doi.org/10.4103/joacp.joacp_149_21.
3. Angasa D., Haddis L., Gashaw A. et al. Postoperative analgesic efficacy of caudal tramadol added to bupivacaine compared to bupivacaine alone for pediatric elective infra umbilical surgery at Tikur Anbessa Specialized Hospital, Ethiopia, a prospective cohort study. *Int J Surg Open*, 2020, vol. 27, pp. 32–38. <http://doi.org/10.1016/j.ijso.2020.10.008>.
4. Arabidze K., Gogokhia I., Sokhadze K. et al. The evaluation of the risk of complications during multimodal and opioid anesthesia in bariatric surgery and abdominoplasty. *Georgian Med News*, 2023, № 345, pp. 67–71. PMID: 38325301.
5. Brummett C. M., Hong E. K., Janda A. M. et al. Perineural dexmedetomidine added to ropivacaine for sciatic nerve block in rats prolongs the duration of analgesia by blocking the hyperpolarization-activated cation current. *Anesthesiology*, 2011, vol. 115, no. 4, pp. 836. <http://doi.org/10.1097/ALN.0b013e318221fcc9>.
6. Chen Z., Gao C., Zhang Y. et al. Effects of ultrasound-guided thoracic paravertebral nerve block combined with perineural or iv dexmedetomidine on acute and chronic pain after thoracoscopic resection of lung lesions: a double-blind randomized trial. *Drug Des Devel Ther*, 2024, vol. 18, pp. 2089–2101. <http://doi.org/10.2147/DDDT.S457334>.
7. Chen Z., Liu Z., Feng C., Jin Y. et al. Dexmedetomidine as an adjuvant in peripheral nerve block. *Drug Des Devel Ther*, 2023, vol. 17, pp. 1463–1484. <http://doi.org/10.2147/DDDT.S405294>.
8. Chia Y. Y., Liu K. Prospective and randomized trial of intravenous tenoxicam versus fentanyl and tramadol for analgesia in outpatient extracorporeal lithotripsy. *Acta Anaesthesiol Sin*, 1998, vol. 36, no. 1, pp. 17–22.
9. Ciconini L. E., Ramos W. A., Fonseca A. C. L. et al. Intrathecal morphine for cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Card Anaesth*, 2024, vol. 27, no. 1, pp. 3–9. http://doi.org/10.4103/aca.aca_48_23.
10. De Cassai A., Santonastaso D. P., Coppolino F. et al. Perineural dexamethasone: neurotoxicity or neuroprotection? A systematic review of preclinical evidence. *J Anesth Analg Crit Care*, 2025, vol. 5, no. 1, pp. 50. <http://doi.org/10.1186/s44158-025-00271-w>.
11. Donham R. N., Jin E., Caty M. G. et al. Analgesic quality improvement in paravertebral blocks for pediatric nuss procedure: an exploratory report on

- the effects of perineural combined glucocorticoids // *J Pain Res.* – 2025. – Vol. 18. – P. 489–496. <http://doi.org/10.2147/JPR.S502600>.
12. Eker H. E., Cok O. Y., Aribogan A. et al. Management of neuropathic pain with methylprednisolone at the site of nerve injury // *Pain Med.* – 2012. – Vol. 13, № 3. – P. 443–451. <http://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01323.x>.
 13. Feng Y., Chen X. B. Comparison of intravenous and perineural dexmedetomidine in prolongation of analgesia for peripheral nerve block: a meta-analysis and systematic review // *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* – 2023. – Vol. 27, № 9. – P. 4116–4134. http://doi.org/10.26355/eurev_202305_32321.
 14. Fernández Martín M. T., Álvarez Lopez S., Aldecoa Álvarez-Santullano C. Role of adjuvants in regional anesthesia: A systematic review // *Rev Esp Anestesiología y Reanimación.* – 2023. – Vol. 70, № 2. – P. 97–107. <http://doi.org/10.1016/j.re-dare.2021.06.006>.
 15. Han M., Kang F., Yang C. et al. Comparison of adrenaline and dexmedetomidine in improving the cutaneous analgesia of mexiletine in response to skin pinpricks in rats // *Pharmacology.* – 2020. – Vol. 105, № 11–12. – P. 662–668. <http://doi.org/10.1159/000506487>.
 16. Hoerner E., Stundner O., Fiegl H. et al. Crystallization of short-acting and intermediate-acting local anesthetics when mixed with adjuvants: a semi-quantitative light microscopy analysis // *Reg Anesth Pain Med.* – 2023. – Vol. 48, № 10. – P. 508–512. <http://doi.org/10.1136/rapm-2023-104398>.
 17. Holmberg A., Ho A. V., Fernand D. et al. Microcirculation and haemodynamics after infraclavicular brachial plexus block using adrenaline as an adjuvant to lidocaine: a randomised, double-blind, crossover study in healthy volunteers // *Anaesthesia.* – 2019. – Vol. 74, № 11. – P. 1389–1396. <http://doi.org/10.1111/anae.14795>.
 18. Hsu H.W., Cheng Y.J., Chen L.K. et al. Differential analgesic effect of tenoxicam on the wound pain and uterine cramping pain after cesarean section // *Clin J Pain.* – 2003. – Vol. 19, № 1. – P. 55–58. <http://doi.org/10.1097/00002508-200301000-00007>.
 19. Kasper A. A., Plusch K., Voskerijian A. et al. Efficacy of direct versus peripheral adjuvant dexamethasone on duration and rebound pain in regional anesthesia for outpatient distal radius fracture fixation: a prospective randomized controlled blinded study // *Hand.* – 2025. – Vol. 20, № 7. – P. 1132–1137. <http://doi.org/10.1177/15589447241270678>.
 20. Khan M. K., Hafeez A., Feroze F. et al. Effect of perineural administration of dexmedetomidine with bupivacaine versus bupivacaine alone in ultrasound guided supraclavicular block for upper extremity orthopaedic operations // *J Ayub Med Coll Abbottabad JAMC.* – 2023. – Vol. 35, № 3. – P. 384–389. <http://doi.org/10.55519/JAMC-03-12044>.
 21. Kim G. H., Lee J. W., Kim G. E. et al. Analgesic effect of ropivacaine with fentanyl in comparison with ropivacaine alone for continuous femoral nerve block after knee replacement arthroplasty: a prospective, randomized, double-blinded study // *Anesth Pain Med.* – 2020. – Vol. 15, № 2. – P. 209–216. <http://doi.org/10.17085/apm.2020.15.2.209>.
 22. Kirksey M. A., Haskins S. C., Cheng J. et al. Local anesthetic peripheral nerve block adjuvants for prolongation of analgesia: a systematic qualitative review // *PLoS ONE.* – 2015. – Vol. 10, № 9. – P. e0137312. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0137312>.
 23. Krishna Prasad G. V., Khanna S., Jaishree S. V. Review of adjuvants to local anesthetics in peripheral nerve blocks: Current and future trends // *Saudi J Anaesth.* – 2020. – Vol. 14, № 1. – P. 77–84. http://doi.org/10.4103/sja.SJA_423_19.
 24. Li F., Guo L., Huang Z. et al. Effects of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine or ropivacaine alone on duration of postoperative analgesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *PLOS ONE.* – 2023. – Vol. 18, № 10. – P. e0287296. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0287296>.
 25. Liu W., Guo J., Zheng J. et al. Low-dose dexmedetomidine as a perineural adjuvant for postoperative analgesia: a randomized controlled trial // *BMC Anesthesiol.* – 2022. – Vol. 22, № 1. – P. 249. <http://doi.org/10.1186/s12871-022-01791-6>.
 26. Maagaard M., Andersen J. H., Jaeger P. et al. Effects of combined dexamethasone and dexmedetomidine as adjuncts to peripheral nerve blocks: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis // *Reg Anesth Pain Med.* – 2025. – Vol. 50, № 4. – P. 311–320. <http://doi.org/10.1136/rapm-2023-105098>.
 27. Mikjunovikj-Derebanova L., Kartalov A., Kuzmanovska B. et al. Epinephrine and dexamethasone as adjuvants in upper extremity peripheral nerve blocks in pediatric patients // *Prilozi.* – 2021. – Vol. 42, № 3. – P. 79–88. <http://doi.org/10.2478/prilozi-2021-0038>.
 28. Mirkheshti A., Saadatniaki A., Salimi A. et al. Effects of dexmedetomidine versus ketorolac as local anesthetic adjuvants on the onset and duration of infraclavicular brachial plexus block // *Anesthesiol Pain Med.* – 2014. – Vol. 4, № 3. – P. e17620. <http://doi.org/10.5812/aapm.17620>.
 29. Noor N. A., Urits I., Viswanath O. et al. Synergistic effect of perineural dexamethasone and dexmedetomidine (dex-dex) prolong analgesic effect of the effects of perineural combined glucocorticoids. *J Pain Res*, 2025, vol. 18, pp. 489–496. <http://doi.org/10.2147/JPR.S502600>.
 12. Eker H. E., Cok O. Y., Aribogan A. et al. Management of neuropathic pain with methylprednisolone at the site of nerve injury. *Pain Med*, 2012, vol. 13, no. 3, pp. 443–451. <http://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01323.x>.
 13. Feng Y., Chen X. B. Comparison of intravenous and perineural dexmedetomidine in prolongation of analgesia for peripheral nerve block: a meta-analysis and systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, vol. 27, no. 9, pp. 4116–4134. http://doi.org/10.26355/eurev_202305_32321.
 14. Fernández Martín M. T., Álvarez Lopez S., Aldecoa Álvarez-Santullano C. Role of adjuvants in regional anesthesia: A systematic review. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*, 2023, vol. 70, no. 2, pp. 97–107. <http://doi.org/10.1016/j.re-dare.2021.06.006>.
 15. Han M., Kang F., Yang C. et al. Comparison of adrenaline and dexmedetomidine in improving the cutaneous analgesia of mexiletine in response to skin pinpricks in rats. *Pharmacology*, 2020, vol. 105, no. 11–12, pp. 662–668. <http://doi.org/10.1159/000506487>.
 16. Hoerner E., Stundner O., Fiegl H. et al. Crystallization of short-acting and intermediate-acting local anesthetics when mixed with adjuvants: a semi-quantitative light microscopy analysis. *Reg Anesth Pain Med*, 2023, vol. 48, no. 10, pp. 508–512. <http://doi.org/10.1136/rapm-2023-104398>.
 17. Holmberg A., Ho A. V., Fernand D. et al. Microcirculation and haemodynamics after infraclavicular brachial plexus block using adrenaline as an adjuvant to lidocaine: a randomised, double-blind, crossover study in healthy volunteers. *Anaesthesia*, 2019, vol. 74, no. 11, pp. 1389–1396. <http://doi.org/10.1111/anae.14795>.
 18. Hsu H.W., Cheng Y.J., Chen L.K. et al. Differential analgesic effect of tenoxicam on the wound pain and uterine cramping pain after cesarean section. *Clin J Pain*, 2003, vol. 19, no. 1, pp. 55–58. <http://doi.org/10.1097/00002508-200301000-00007>.
 19. Kasper A. A., Plusch K., Voskerijian A. et al. Efficacy of direct versus peripheral adjuvant dexamethasone on duration and rebound pain in regional anesthesia for outpatient distal radius fracture fixation: a prospective randomized controlled blinded study. *Hand*, 2025, vol. 20, no. 7, pp. 1132–1137. <http://doi.org/10.1177/15589447241270678>.
 20. Khan M. K., Hafeez A., Feroze F. et al. Effect of perineural administration of dexmedetomidine with bupivacaine versus bupivacaine alone in ultrasound guided supraclavicular block for upper extremity orthopaedic operations. *J Ayub Med Coll Abbottabad JAMC*, 2023, vol. 35, no. 3, pp. 384–389. <http://doi.org/10.55519/JAMC-03-12044>.
 21. Kim G. H., Lee J. W., Kim G. E. et al. Analgesic effect of ropivacaine with fentanyl in comparison with ropivacaine alone for continuous femoral nerve block after knee replacement arthroplasty: a prospective, randomized, double-blinded study. *Anesth Pain Med*, 2020, vol. 15, no. 2, pp. 209–216. <http://doi.org/10.17085/apm.2020.15.2.209>.
 22. Kirksey M. A., Haskins S. C., Cheng J. et al. Local anesthetic peripheral nerve block adjuvants for prolongation of analgesia: a systematic qualitative review. *PLoS ONE*, 2015, vol. 10, no. 9, pp. e0137312. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0137312>.
 23. Krishna Prasad G. V., Khanna S., Jaishree S. V. Review of adjuvants to local anesthetics in peripheral nerve blocks: Current and future trends. *Saudi J Anaesth*, 2020, vol. 14, no. 1, pp. 77–84. http://doi.org/10.4103/sja.SJA_423_19.
 24. Li F., Guo L., Huang Z. et al. Effects of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine or ropivacaine alone on duration of postoperative analgesia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLOS ONE*, 2023, vol. 18, no. 10, pp. e0287296. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0287296>.
 25. Liu W., Guo J., Zheng J. et al. Low-dose dexmedetomidine as a perineural adjuvant for postoperative analgesia: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*, 2022, vol. 22, no. 1, pp. 249. <http://doi.org/10.1186/s12871-022-01791-6>.
 26. Maagaard M., Andersen J. H., Jaeger P. et al. Effects of combined dexamethasone and dexmedetomidine as adjuncts to peripheral nerve blocks: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Reg Anesth Pain Med*, 2025, vol. 50, no. 4, pp. 311–320. <http://doi.org/10.1136/rapm-2023-105098>.
 27. Mikjunovikj-Derebanova L., Kartalov A., Kuzmanovska B. et al. Epinephrine and dexamethasone as adjuvants in upper extremity peripheral nerve blocks in pediatric patients. *Prilozi*, 2021, vol. 42, no. 3, pp. 79–88. <http://doi.org/10.2478/prilozi-2021-0038>.
 28. Mirkheshti A., Saadatniaki A., Salimi A. et al. Effects of dexmedetomidine versus ketorolac as local anesthetic adjuvants on the onset and duration of infraclavicular brachial plexus block. *Anesthesiol Pain Med*, 2014, vol. 4, no. 3, pp. e17620. <http://doi.org/10.5812/aapm.17620>.
 29. Noor N. A., Urits I., Viswanath O. et al. Synergistic effect of perineural dexamethasone and dexmedetomidine (dex-dex) prolong analgesic effect

- preoperative interscalene block // *Cureus*. – 2020. – Vol. 12, № 7. – P. e9473. <http://doi.org/10.7759/cureus.9473>.
30. Qian C., Wei X., Zhang J. et al. Effect of dexamethasone on rebound pain and analgesic effects after upper limb surgery under brachial plexus block: a meta-analysis // *BMC Surg*. – 2025. – Vol. 25, № 1. – P. 282. <http://doi.org/10.1186/s12893-025-03005-5>.
 31. Qiao X. F., Jia W. D., Li Y. Q. et al. Effectiveness of parecoxib sodium combined with transversus abdominis plane block for pain management after hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a prospective controlled study // *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. – 2019. – Vol. 25. – P. 1053–1060. <http://doi.org/10.12659/MSM.912843>.
 32. Reinhart D. J., Stagg K. S., Walker K. G. et al. Postoperative analgesia after peripheral nerve block for podiatric surgery: clinical efficacy and chemical stability of lidocaine alone versus lidocaine plus ketorolac // *Reg Anesth Pain Med*. – 2000. – Vol. 25, № 5. – P. 506–513. <http://doi.org/10.1053/rapm.2000.7624>.
 33. Rozenfeld S., Uppal H., Hesselbach K. et al. pain plan implementation effect: analysis of postoperative opioid use, hospital length of stay, and clinic resource utilization for patients undergoing elective spine surgery // *J Am Acad Orthop Surg*. – 2022. – Vol. 30, № 17. – P. e1122–e1136. <http://doi.org/10.5435/JAAOS-D-21-01237>.
 34. Salem R., Ali H., Soliman F. et al. Dexamethasone and Ketorolac as an adjuvant to Bupivacaine in axillary block for distal upper limb surgeries // *Sohag Med J*. – 2018. – Vol. 22, № 2. – P. 231–237. <http://doi.org/10.21608/smj.2018.40600>.
 35. Schubert A. K., Seneviratne V., Stolz J. et al. The effect of adjuvants added to local anaesthetics for single-injection upper extremity peripheral regional anaesthesia: A systematic review with network meta-analysis of randomised trials // *Eur J Anaesthesiol EJA*. – 2023. – Vol. 40, № 9. – P. 672. <http://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001860>.
 36. Tassou A., Richebe P., Rivat C. Mechanisms of chronic postsurgical pain // *Reg Anesth Pain Med*. – 2025. – Vol. 50, № 2. – P. 77–85. <http://doi.org/10.1136/rapm-2024-105964>.
 37. Wang Y. L., Hsieh J. R., Chung H. S. et al. The local addition of tenoxicam reduces the incidence of low back pain after lumbar epidural anesthesia // *Anesthesiology*. – 1998. – Vol. 89, № 6. – P. 1414–1417. <http://doi.org/10.1097/00000542-199812000-00019>.
 38. Watkins T. W., Dupre S., Coucher J. R. Ropivacaine and dexamethasone: a potentially dangerous combination for therapeutic pain injections // *J Med Imaging Radiat Oncol*. – 2015. – Vol. 59, № 5. – P. 571–577. <http://doi.org/10.1111/1754-9485.12333>.
 39. Xuan C., Yan W., Wang D. et al. The facilitatory effects of adjuvant pharmaceuticals to prolong the duration of local anesthetic for peripheral nerve block: a systematic review and network meta-analysis // *Anesth Analg*. – 2021. – Vol. 133, № 3. – P. 620–629. <http://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005640>.
 40. Zhou S. L., Zhang S. Y., Si H. B. et al. Regional versus general anesthesia in older patients for hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J. Orthop Surg*. – 2023. – Vol. 18, № 1. – P. 428. <http://doi.org/10.1186/s13018-023-03903-5>.
 41. Zufferey P. J., Chaux R., Lachaud P. A. et al. Dose-response relationships of intravenous and perineural dexamethasone as adjuvants to peripheral nerve blocks: a systematic review and model-based network meta-analysis // *Br J Anaesth*. – 2024. – Vol. 132, № 5. – P. 1122–1132. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2023.12.021>.
 - of a preoperative interscalene block. *Cureus*, 2020, vol. 12, no. 7, pp. e9473. <http://doi.org/10.7759/cureus.9473>.
 30. Qian C., Wei X., Zhang J. et al. Effect of dexamethasone on rebound pain and analgesic effects after upper limb surgery under brachial plexus block: a meta-analysis. *BMC Surg*, 2025, vol. 25, no. 1, pp. 282. <http://doi.org/10.1186/s12893-025-03005-5>.
 31. Qiao X. F., Jia W. D., Li Y. Q. et al. Effectiveness of parecoxib sodium combined with transversus abdominis plane block for pain management after hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a prospective controlled study. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*, 2019, vol. 25, pp. 1053–1060. <http://doi.org/10.12659/MSM.912843>.
 32. Reinhart D. J., Stagg K. S., Walker K. G. et al. Postoperative analgesia after peripheral nerve block for podiatric surgery: clinical efficacy and chemical stability of lidocaine alone versus lidocaine plus ketorolac. *Reg Anesth Pain Med*, 2000, vol. 25, no. 5, pp. 506–513. <http://doi.org/10.1053/rapm.2000.7624>.
 33. Rozenfeld S., Uppal H., Hesselbach K. et al. pain plan implementation effect: analysis of postoperative opioid use, hospital length of stay, and clinic resource utilization for patients undergoing elective spine surgery. *J Am Acad Orthop Surg*, 2022, vol. 30, no. 17, pp. e1122–e1136. <http://doi.org/10.5435/JAAOS-D-21-01237>.
 34. Salem R., Ali H., Soliman F. et al. Dexamethasone and Ketorolac as an adjuvant to Bupivacaine in axillary block for distal upper limb surgeries. *Sohag Med J*, 2018, vol. 22, no. 2, pp. 231–237. <http://doi.org/10.21608/smj.2018.40600>.
 35. Schubert A. K., Seneviratne V., Stolz J. et al. The effect of adjuvants added to local anaesthetics for single-injection upper extremity peripheral regional anaesthesia: A systematic review with network meta-analysis of randomised trials. *Eur J Anaesthesiol EJA*, 2023, vol. 40, no. 9, pp. 672. <http://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001860>.
 36. Tassou A., Richebe P., Rivat C. Mechanisms of chronic postsurgical pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2025, vol. 50, no. 2, pp. 77–85. <http://doi.org/10.1136/rapm-2024-105964>.
 37. Wang Y. L., Hsieh J. R., Chung H. S. et al. The local addition of tenoxicam reduces the incidence of low back pain after lumbar epidural anesthesia. *Anesthesiology*, 1998, vol. 89, no. 6, pp. 1414–1417. <http://doi.org/10.1097/00000542-199812000-00019>.
 38. Watkins T. W., Dupre S., Coucher J. R. Ropivacaine and dexamethasone: a potentially dangerous combination for therapeutic pain injections. *J Med Imaging Radiat Oncol*, 2015, vol. 59, no. 5, pp. 571–577. <http://doi.org/10.1111/1754-9485.12333>.
 39. Xuan C., Yan W., Wang D. et al. The facilitatory effects of adjuvant pharmaceuticals to prolong the duration of local anesthetic for peripheral nerve block: a systematic review and network meta-analysis. *Anesth Analg*, 2021, vol. 133, no. 3, pp. 620–629. <http://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005640>.
 40. Zhou S. L., Zhang S. Y., Si H. B. et al. Regional versus general anesthesia in older patients for hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Orthop Surg*, 2023, vol. 18, no. 1, pp. 428. <http://doi.org/10.1186/s13018-023-03903-5>.
 41. Zufferey P. J., Chaux R., Lachaud P. A. et al. Dose-response relationships of intravenous and perineural dexamethasone as adjuvants to peripheral nerve blocks: a systematic review and model-based network meta-analysis. *Br J Anaesth*, 2024, vol. 132, no. 5, pp. 1122–1132. <http://doi.org/10.1016/j.bja.2023.12.021>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119048, Российская Федерация, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Городской перинатальный центр № 1, 199004, Российская Федерация, Санкт-Петербург, 22-я линия Васильевского острова, д. 3, к. 1

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, 295007, Российская Федерация, г. Симферополь, пр. Академика Вернадского, д. 4

Алексеев Антон Александрович, кандидат медицинских наук, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия), e-mail: alekseev_a_a_3@staff.sechenov.ru, ORCID: 0009-0005-8598-7928, SPIN: 2536-1337; **Романова Ольга Евгеньевна**, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия), e-mail: rom.olga21@yandex.ru, ORCID: 0000-0003-2898-1528, SPIN: 5963-7932; **Рязанова Оксана Владимировна**, Городской перинатальный центр № 1 (Санкт-Петербург, Россия), e-mail: oksanyazyazanova@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2354-8565, SPIN: 1708-6695; **Яворовский Андрей Георгиевич**, доктор медицинских наук, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет) (Москва, Россия), e-mail: yavorovskiy_a_g@staff.sechenov.ru, ORCID: 0000-0001-5103-0304, SPIN: 1343-9793; **Ежова Анастасия Леонидовна**, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет), (Москва, Россия), e-mail: aaa.ezhova@gmail.com, ORCID: 0009-0009-0152-2023, SPIN: 6665-1779.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), 8/2, Trubetskaya str., Moscow, Russian Federation, 119991

City Perinatal Center № 1, 6 Solidarnosti Avenue, Saint Petersburg, Russian Federation, 193312

V. I. Vernadsky Crimean Federal University, 4, Academician Vernadsky Avenue, Simferopol, Russian Federation, 295007

Alekseev Anton A., Cand. of Sci. (Med.), I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), e-mail: alekseev_a_a_3@staff.sechenov.ru , ORCID: 0009-0005-8598-7928, SPIN: 2536-1337; **Romanova Olga E.**, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), e-mail: rom.olga21@yandex.ru , ORCID: 0000-0003-2898-1528, SPIN: 5963-7932; **Riazanova Oxana V.**, City Perinatal Center № 1, (Saint Petersburg, Russia), e-mail: oksanaryazanova@mail.ru , ORCID: 0000-0003-2354-8565, SPIN: 1708-6695; **Yavorovskiy Andrey G.**, Dr. of Sci. (Med.), I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), e-mail: yavorovskiy_a_g@staff.sechenov.ru , ORCID: 0000-0001-5103-0304, SPIN: 1343-9793; **Ezhova Anastasia L.**, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), (Moscow, Russia), e-mail: aaa.ezhova@gmail.com , ORCID: 0009-0009-0152-2023, SPIN: 6665-1779.