

3.1.12. Анетезиология и реаниматология (медицинские науки)
3.1.15. Сердечно-сосудистая хирургия (медицинские науки)

ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ БОЛИ ПРИ ОТКРЫТЫХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ АБДОМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ: ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНАЛЬГЕЗИЯ И БЛОКАДА ВЛАГАЛИЩ ПРЯМЫХ МЫШЦ ЖИВОТА

*А.В. Кожанова¹, А.В. Чупин¹, А.А. Губанова¹, А.Е. Букарев¹, В.А. Кульбак¹, К.А. Попугаев^{1,2}

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ

²Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России

*Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Кожанова Анжелика Владимировна (Anzhelika V. Kozhanova), e-mail: k.a.b87@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Открытая реконструктивная операция на брюшном отделе аорты является высокотравматичным вмешательством и обезболивание является важным аспектом ускоренного восстановления пациентов. Эпидуральная анальгезия (ЭА) как метод периоперационного лечения боли в настоящее время считается методом выбора в данной области хирургии. Несмотря на то, что ЭА показывает в первые 24 часа после операции лучшие показатели анальгетического эффекта, в более поздние сроки другие регионарные методики становятся сопоставимыми по уровню обезболивающего эффекта у пациентов и могут являться альтернативной схемой мультимодального обезболивания в хирургии после лапаротомии.

Цель: Определить эффективность послеоперационного обезболивания с помощью блокады влагалищ прямых мышц живота в сравнении с эпидуральной анальгезией при открытых реконструкциях абдоминального отдела аорты.

Материалы и методы: в проспективное одноцентровое рандомизированное исследование включено 36 пациентов, прооперированных на аорте и ее ветвях с выполнением срединной лапаротомии за период 2017-2023 гг. Перед операцией пациентов рандомизировали с помощью генератора случайных чисел. 1-я группа пациентов – эпидуральная анальгезия с введением в эпидуральное пространство ропивакаина 0,2 % - 10 мл/час, с последующей корректировкой дозы по параметрам гемодинамики; 2-я группа пациентов – блокада влагалищ прямых мышц живота, выполняли под ультразвуковым контролем с введением по 20 мл 0,2% ропивакаина с каждой стороны после индукции, с последующей установкой катетеров и бюллюсным введением по 10 мл 0,2% ропивакаина в катетер с каждой стороны, каждые 4 часа. У всех пациентов в группе уровень боли по ВАШ=0 баллов на момент начала анестезии, затем оценку проводили на 1-е сутки. Все пациенты оперированы в условиях стандартизированной комбинированной общей анестезии+ выбранный дополнительный метод анальгезии.

Результаты: в проводимом исследовании группы сопоставимы по основным гендерно-антропометрическим параметрам и параметрам гемодинамики ($p>0,05$). В проведенном исследовании время анестезии, пережатия аорты и объема кровопотери в группах не отличались ($p>0,05$). В нашем исследовании уровень боли соответствовал данным других исследований. Мы не увидели разницы между уровнем боли при пробуждении и на следующие сутки в группах, уровень боли в 1-й группе соответствовал 2,5 [2-4] при пробуждении и 3 [2-3] см утром следующего дня против 3 [0-5] и 2,5 [0-3] см во 2-й группе соответственно ($p>0,05$). В нашем исследовании не развивалась артериальная гипотензия при применении ЭА и БВПМЖ после пробуждения уровень среднего артериального давления был 87 ± 14 (80-94) мм рт. ст. против 92 ± 15 (85-100) мм рт. ст. соответственно ($p=0,33$). Дозы введенного интраоперационно норэpineфрина в группах не отличались и соответствовали $0,12\pm0,06$ (0,09-0,15) мкг/кг/мин при ЭА против $0,1\pm0,05$ (0,08-0,12) мкг/кг/мин при БВПМЖ ($p=0,3$). Не выявлено разницы в количестве использованного фентанила во время анестезии в группах ЭА и БВПМЖ 2,31 [1,88-3,07] и 2,84 [2,46-3,16] мкг/кг/час ($p=0,2$) соответственно. В послеоперационном периоде использовали более высокие дозы трамадола в группе БВПМЖ 20 [18-23] против 14,5 [12-16] мг/час в группе ЭА ($p=0,001$). Сроки пребывания пациентов в стационаре в группах статистически не отличались и составили 7,5 [7-8] суток при ЭА против 8 [7-10] суток при БВПМЖ ($p=0,1$).

Заключение: проведенное исследование продемонстрировало, что блокада влагалищ прямых мышц живота является сопоставимой альтернативной методикой по сравнению с эпидуральным обезболиванием в схеме мульти модальной анальгезии.

Ключевые слова: блокада влагалищ прямых мышц живота, эпидуральная анестезия, визуально-аналоговая шкала боли, открытая реконструкция абдоминального отдела аорты, послеоперационная острые боль, мульти модальная анальгезия.

Для цитирования. А.В. Кожанова, А.В. Чупин, А.А. Губанова, А.Е. Букарев, В.А. Кульбак, К.А. Попугаев, «ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ БОЛИ ПРИ ОТКРЫТЫХ РЕКОНСТРУКЦИЯХ АБДОМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА АОРТЫ: ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНАЛЬГЕЗИЯ И БЛОКАДА ВЛАГАЛИЩ ПРЯМЫХ МЫШЦ ЖИВОТА». Ж. МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНАЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ. 2025;1(2): 61–71.

THE TREATMENT OF ACUTE POSTOPERATIVE PAIN IN PATIENTS UNDERGOING OPEN ABDOMINAL AORTIC REPAIR: EPIDURAL ANALGESIA AND RECTUS SHEATH BLOCK

*Anzhelika V. Kozhanova¹, Andrey V. Chupin¹, Anastasiia A. Gubanova¹, Alexey E. Bukarev¹, Vladimir A. Kul'bak¹, Konstantin A. Popugaev^{1,2}

¹FSBI «National Medical Research Center named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation

²Medical and Biological University of Innovations and Continuing Education "Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan" FMBA of Russia. FMBA of Russia

ABSTRACT

The open abdominal aorta repair is a highly traumatic intervention and analgesia is an important aspect of enhanced recovery after surgery. Epidural analgesia (EA) is the «gold method» of perioperative pain management after this surgery. Despite the fact that the best of analgesic effect in the group EA the first 24 hours after surgery, later other regional techniques become comparable of analgesic effect in this patients. The other regional technique can be to use how an alternative method of multimodal analgesia after laparotomy.

Purpose: to summarise the available compare the effectiveness of rectus sheath block (RSB) and epidural analgesia (EA) in postoperative pain management after open surgical repair of abdominal aortic.

Materials and methods: the prospective single-center randomized trial included 36 patients who underwent open surgical repair of abdominal aortic with median laparotomy during the period 2017-2023. Before surgery, the patients were randomized using a random number generator. Group 1 - epidural analgesia with injection of 0.2% -10 ml/hour of ropivacaine into the epidural space, followed by dose adjustment according to hemodynamic parameters; Group 2 - rectus sheath block performed under ultrasound control with the injection of 20 ml of 0.2% ropivacaine on each side after induction, followed by the insertion of catheters and bolus injection of 10 ml of 0.2% ropivacaine into the catheter on each side, every 4 hours. In all patients in the group, the pain level according to VAS was 0 points at the time of the start of anesthesia, then the assessment was carried out on the 1st day. All patients underwent surgery under standardized combined general anesthesia and the selected additional method of analgesia.

Results: in the study, the groups were similar in terms of basic anthropometric and hemodynamic parameters ($p > 0.05$). The time of anesthesia, aortic clamping, and blood loss were also similar in the groups ($p > 0.05$). We found that the pain level in our study corresponded to other studies. We did not observe a significant difference between the two groups when comparing and was 2.5 [2-4] cm in 1st group vs 3 [2-3] cm in the 2nd group, and 3 [0-5] in 1st group vs 2.5 [0-3] cm both on awakening and at the morning of the next day ($p > 0.05$). Additionally, there were no signs of arterial hypotension when comparing EA to RSB upon awakening (Mean arterial pressure was 87 ± 14 mmHg in the 1st group vs 92 ± 15 mmHg in the 2nd group, $p=0.33$). The doses have used norepinephrine of intraoperatively in the groups did not differently (0.12 ± 0.06 mcg/kg/min in the 1st group vs 0.1 ± 0.05 mcg/kg/min in the 2nd group, $p>0.05$). We did not observe a difference in the amount of fentanyl administered during anesthesia in the EA and RSB groups, $2.31 [1.88-3.07]$ vs $2.84 [2.46-3.16]$ mcg /kg/hour ($p=0.2$). In the postoperative period, we observed higher doses of tramadol in the in 2nd group, $20 [18-23]$ mg/hour versus $14.5 [12-16]$ mg/hour in the 1st group ($p=0.001$). This is associated with the presence of drainage. The length of hospital stay was statistically comparable between the groups: 7.5 [7-8] days for the 1st group and 8 [7-10] days for 2nd group ($p=0.1$).

Conclusion: the study has shown that rectus sheath block is a viable alternative to epidural analgesia in a multimodal analgesia approach to pain management.

Keywords: rectus sheath block, epidural analgesia, visual analogue scale, open abdominal aortic repair, postoperative acute pain, multimodal analgesia.

ВВЕДЕНИЕ

При реконструкциях абдоминального отдела аорты открытую хирургическую методику выполняют при окклюзии или аневризме аорты. Оперативные вмешательства являются хирургией высокого риска. Тридцатидневная летальность при открытой хирургии аорты составляет 3,0-4,6% согласно данным OVER и EVAR-1 [1]. Эндоваскулярное лечение при поражении брюшной аорты показывает хорошие результаты в первые 6 месяцев в сравнении с открытой хирургией, однако отдаленные результаты 8-летней летальности ниже в группе с открытым хирургическим лечением. Обеспечение адекватного обезболивания при оперативных вмешательствах высокого риска является актуальной задачей для быстрого восстановления пациентов [2].

Послеоперационному обезболиванию уделяется большое внимание, но количество пациентов, испытывающих боль остается высоким даже в странах с высоким уровнем медицины, от 19 до 48 % пациентов после хирургического вмешательства в первые 24 часа отмечали уровень боли от средней до сильной интенсивности [3]. Многие годы

методом выбора периоперационного обезболивания во всем мире является мультимодальная анальгезия [4-6]. Открытая реконструктивная операция на брюшном отделе аорты является высокотравматичным вмешательством и обезболивание является важным аспектом ускоренного восстановления пациентов. Использование только системных анальгетиков недостаточно - необходимо применение регионарных методик в схеме мульти-модальной анальгезии. Эпидуральная анальгезия (ЭА) как метод периоперационного лечения боли в настоящее время считается методом выбора в данной области хирургии [7]. Применение ЭА для лечения боли при открытых реконструкциях абдоминального отдела аорты в сравнении с применением опиатных и неопиатных анальгетиков системно приводит к уменьшению срока пребывания пациентов на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и снижению частоты и выраженности дыхательных нарушений, а также, срока пребывания в отделении интенсивной терапии, уменьшению рисков развития инфаркта, инсульта и желудочно-кишечного кровотечений. В то же

время данные многоцентровых исследований демонстрируют, что 30-ти дневная летальность при использовании ЭА не изменяется [7, 8]. Другие авторы показывают, что применение ЭА в сравнении с системным обезболиванием снижает риск развития ишемии кишечника в послеоперационном периоде и уменьшает частоту повторных госпитализаций, но увеличивает потребность в переливании крови и не влияет на летальность, частоту развития серьезных осложнений с повреждением легких, сердца или почек [8, 9].

Применение двусторонней блокады влагалищ прямых мышц живота (БВПМЖ) с постоянной инфузией 0,2% ропивакaina в послеоперационном периоде способствует адекватному обезболиванию после открытых реконструкций абдоминального отдела аорты [10, 11]. Использование мультимодальной анальгезии с БВПМЖ в открытой абдоминальной хирургии для обезболивания послеоперационной лапаротомной раны показало снижение уровня послеоперационной боли, уменьшение тошноты и рвоты, а пациенты отмечали высокий уровень удовлетворенности послеоперационным обезболиванием [10, 12]. Выполнение БВПМЖ возможно при использовании ультразвуковой навигации или под контролем зрения хирурга, что делает методику БВПМЖ безопасной, простой в исполнении и эффективной [13]. Регионарная анестезия позволяет вводить местные анестетики дробно или постоянной инфузией, что делает данную методику удобной и безопасной для продленной анальгезии в хирургическом отделении [14]. Несмотря на то, что ЭА показывает в первые 24 часа после операции лучшие показатели анальгетического эффекта, в более поздние сроки другие регионарные методики становятся сопоставимыми по уровню обезболивающего эффекта у пациентов и могут являться альтернативной схемой мультимодального обезболивания в хирургии после лапаротомии [15].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное одноцентровое рандомизированное исследование включено 36 пациентов, прооперированных на аорте и ее ветвях с выполнением срединной лапаротомии за период 2017-2023 гг.

Перед операцией пациентов рандомизировали с помощью генератора случайных чисел. Критерии включения пациентов в исследование:

1. возраст ≥18 лет;
2. реконструктивные вмешательства на брюшном отделе аорты и ее ветвях;
3. срединная лапаротомия;
4. добровольное информированное письменное согласие пациента.

Критерии не включения и исключения пациентов:

1. почечная и/или печеночная недостаточность;
2. непереносимость препаратов, используемых в исследовании;

3. оперативные вмешательства на позвоночнике в анамнезе;
4. окклюзионная гидроцефалия;
5. прием антиагрегантов и/или антикоагулянтов;
6. отказ от предложенного вида обезболивания;
7. декомпенсированные хронические заболевания;
8. заболевания крови;
9. когнитивная дисфункция с нарушением коммуникации между исследователем и исследуемым.

Характеристика пациентов. Все пациенты были разделены на две группы: Во всех группах выбранный метод анальгезии проводили после индукции:

Первая группа пациентов (18 пациентов) – ЭА с введением в эпидуральное пространство ропивакaina 0,2 % - 10 мл/час, с последующей корректировкой дозы по параметрам гемодинамики.

Вторая группа пациентов (18 пациентов) – БВПМЖ, которую выполняли под ультразвуковым контролем с введением по 20 мл 0,2% ропивакaina с каждой стороны после индукции, с последующей установкой катетеров и болясным введением по 10 мл 0,2% ропивакaina в катетер с каждой стороны (**рис.1**), каждые 4 часа.

До операции всем пациентам выполняли исходную оценку боли по Визуально-аналоговой шкале (ВАШ), функционального статуса ASA (классификация физического статуса Американского общества анестезиологов) в послеоперационном периоде. Количество дней, проведенных в стационаре, считали со дня проведения оперативного вмешательства. День операции с последующим переводом в отделение реанимации и интенсивной терапии считали, как 1-й день, проведенный в стационаре, дни до оперативного вмешательства не учитывали.

У всех пациентов уровень боли по ВАШ был 0 баллов на момент начала анестезии, затем оценку проводили сразу по окончании оперативного вмешательства при пробуждении пациента на операционном столе и на вторые сутки в 9 утра. Все пациенты оперированы в условиях стандартизированной комбинированной общей анестезии в сочетании с выбранным дополнительным методом анальгезии. Индукция анестезии: пропофол – 1-2 мг/кг в/в дробно до достижения значения по BIS-мониторингу (Bispectral index мониторинг) 45-60, фентанил – 4 мкг/кг в/в болясно, цисатракурий – 0,1-0,2 мг/кг до достижения полной релаксации по TOF (Train-of-Four)-мониторингу нейромышечного блока, дексаметазон – 8 мг в/в. ИВЛ проводили в режиме SIMV-PC с достижением целевого дыхательного объема 6-8 мл/кг, частоту дыхания (ЧДД) регулировали для поддержания парциального давления углекислого газа на выдохе 35-42 мм рт. ст. Во время операции использовали ингаляционно севоран с минимальной альвеолярной концентрацией (MAC) 0,7-1,0, и с поддержанием значения BIS 40-60 и периодическое введение фентанила в дозировке 100 мкг. Среднее артериальное давление (АДср.) поддерживали в диапазоне 65-90 мм рт. ст. Для его поддержания использовали постоянную инфузию норэpineфрина от 0,03 мкг/кг/мин [16]. Миоре-



Рис. 1. Техника установки катетеров во влагалище прямой мышцы живота хирургом.
а - катетеризация влагалища прямой мышцы живота под контролем рук хирурга слева;
б - введение местного анестетика во влагалище прямой мышцы живота;
в - двухсторонняя катетеризация влагалища прямой мышцы живота (интраоперационное фото).

Fig. 1. The technique involving the insertion of catheters into the vagina of the rectus abdominis muscle by a surgeon.
а - insert the needle in-plane through the rectus abdominis muscle until the tip reaches the space between the muscle and posterior rectus sheath, under the control of the surgeon's hands, on the left;
б - injection of local anesthetic;
в - bilateral catheterization (intraoperative photo).

лаксация цисатракурием в течение анестезии проводили при появлении 1 ответа по TOF-монитору в дозе 0,03 мг/кг. Во время операции использовали целеориентированную инфузционную терапию, что включало поддержание вариабельности систолического артериального давления (SPV) 13 % (если SPV было более 15 % проводится болюс жидкости 4 мл/кг в течение 15 минут, с последующей оценкой полученных результатов), АДср. 65-90 мм.рт.ст., сатурации центральной венозной крови более 65%, гематокрит более 30%, диуреза более 0,5 мл/кг/час, лактата сыворотки крови не более 4 ммоль/литр [17]. В течение всего времени обеспечивали согревание пациента и поддержание температуры тела >36°C [18]. Послеоперационное обезболивание. Всем пациентам за 30 минут до окончания оперативного вмешательства проводили в/в инфузию парацетамола 1000 мг. Во всех группах применяли опиоидные центральные анальгетики (трамадол 100 мг) по требованию и парацетамол по схеме: по 1 грамму каждые 6 часов до 4 г/сутки. Все пациенты до операции были обучены самооценке боли по 10-см ВАШ, на которой 0 см соответствовало отсутствию боли, а 10 см нестерпимой боли. При пробуждении оценивали уровень боли. Если боль превышала 3 балла вводили трамадол 100 мг в/в.

После окончания операции все пациенты были пробуждены на операционном столе и на самостоятельном дыхании через естественные дыхательные пути переведены в отделение интенсивной терапии. Послеоперационное обезболивание также было многокомпонентным. Все пациенты дали добровольное информированное согласие для использования не персонифицированных данных об их диагностике и лечении в научно-исследовательской работе. Протокол исследования одобрен Этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ хирургии имени А.В. Вишневского» МЗ РФ (протокол № 002-2018 от 07 декабря 2018 года).

Статистический анализ проводили с использованием программы IBM SPSS® Statistics версия 26.0. Данные на нормальность распределения оценивали методом Шапиро-Уилка и описывали в виде среднего (M) и стандартного отклонения ($\pm SD$): 95% доверительного интервала (95% ДИ) при нормальном распределении и медианы и диапазонов: интерквартильного размаха при отличном от нормального распределения. Различия между количественными переменными оценивали с помощью параметрического t-критерий Стьюдента и непараметрического критерия Манна-Уитни. Сравнение результатов до-после проводилось с помощью критерия Фридмана.

Группы сопоставимы по основным гендерно-антропометрическим параметрам и параметрам гемодинамики ($p > 0,05$). Количество мужчин преобладает в обеих группах. В группе 1 (72,2%) и группе 2 (61,1%) пациенты имели высокий класс по ASA (IV). Характеристики пациентов, представлены в **таблице 1**.

Исходно пациенты в обеих группах имели одинаковые гемодинамические показатели. У всех пациентов фракция выброса была в пределах референсных значений и не отличалась при межгрупповом сравнении. Значения РО₂/ФИО₂ превышали порог 300, что исключает гипоксию у данной группы пациентов (**табл. 2**).

В проведенном исследовании не было статистически значимой разницы во времени анестезии, пережатия аорты и объем кровопотери в группах ($p > 0,05$) (**табл. 3**). При пробуждении уровень АДср и ЧСС в группе 1 не отличался от группы 2: $p=0,33$ и $p=0,9$ соответственно. Доза норадреналина в группах также была сопоставима ($p=0,3$). Скорость инфузционной терапии ($p=0,35$) и темп диуреза во время оперативного вмешательства ($p=0,7$) в группах не различались. Не было разницы в количестве используемого интраоперационно фентанила во время анестезии в группах ЭА и БВПМЖ ($p=0,2$). Полученные данные приведены в **таблице 4**.

Таблица 1. Распределение пациентов в группах по полу, возрасту, ИМТ, ASA

Table 1. Distribution of patients in groups

Параметр	Группа 1 (ЭА) n=18	Группа 2 (БВПМЖ) n=18	p
Мужчины, n (%)	17 (94,4%)	16 (88,9%)	0,5
Женщины, n (%)	1 (5,6%)	2 (11,1%)	
Возраст, лет M±SD (95% ДИ)	67±8 (63-71)	66±9 (62-71)	0,7
ИМТ, кг/м ² M±SD (95% ДИ)	28±3,4 (26-30)	26±3,3 (24-28)	0,06
ASA III ¹	5 (27,8%)	7 (38,9%)	0,5
ASA IV ¹	13 (72,2%)	11 (61,1%)	

Примечание: M - средняя арифметическая, SD - стандартное отклонение, 95% ДИ - 95% доверительного интервала. ЭА - эпидуральная анальгезия.

БВПМЖ - блокада влагалищ прямых мышц живота. ИМТ - индекс массы тела. ASA - классификация физического статуса Американского общества анестезиологов.¹Источник.

Note: M - arithmetic mean, SD - standard deviation, 95% CI - 95% confidence interval. EA epidural analgesia. RSB - rectus sheath block. BMI - body mass index. ASA - classification of the physical status of the American Society of Anesthesiologists.

Таблица 2. Исходные параметры гемодинамики в группах исследования

Table 2. Baseline hemodynamic parameters in the study group

Параметр M±SD (95% ДИ)	Группа 1 n=18	Группа 2 n=18	p
ЧСС, уд/мин	68±15 (61-75)	63±12 (57-69)	0,3
АДср, мм рт. ст.	111±14 (104-118)	114±10 (109-119)	0,4
ФВ, %	57±6,2 (53,5-60,4)	58±7,9 (54,5-62,4)	0,6
РО ₂ /FiO ₂ исходный	442±67 (409-475)	451±98 (402-500)	0,7

Примечание: ЭА - эпидуральная анальгезия. БВПМЖ - блокада влагалищ прямых мышц живота. ЧСС - частота сердечных сокращений. АДср. - среднее артериальное давление. ФВ - фракция выброса. РО₂/FiO₂ - индекс оксигенации.

Note: EA - epidural analgesia RSB - rectus sheath block. HR - heart rate. ADs. - average blood pressure. LV EF - left ventricular ejection fraction. PO₂/FiO₂ - oxygenation index.

Таблица 3. Длительность этапов операции и кровопотери

Table 3. Duration of surgery stages and blood loss

Параметр	Группа 1 n=18	Группа 2 n=18	p
t анестезии, мин Me [Q ₁ -Q ₃]	246 [215-350]	295 [235-340]	0,4
t пережатия, мин M±SD (95% ДИ)	55±22 (44-66)	49±18 (40-57)	0,3
Кровопотеря, мл Me [Q ₁ -Q ₃]	800 [700-1200]	700 [500-1200]	0,36

Примечание: Me - медиана, IQR - интерквартильный размах. M - средняя арифметическая, SD - стандартное отклонение, 95% ДИ - 95% доверительного интервала. ЭА - эпидуральная анальгезия. БВПМЖ - блокада влагалищ прямых мышц живота, t анестезии - длительность анестезиологического обеспечения, t пережатия - время пережатия аорты.

Note: Me - median, IQR - interquartile range. M - arithmetic mean, SD - standard deviation, 95% CI - 95% confidence interval. EA - epidural analgesia. RSB - rectus sheath block. anesthesia time - duration of anesthesia care. t of clamping - time of compression of the aorta.

Параметры гемодинамики в группах были стабильными по окончании первых суток. Применение эпидуральной анальгезии не потребовало увеличения инфузационной нагрузки по сравнению с БВПМЖ ($p=0,18$). РО₂/FiO₂ по окончании первых операционных суток оставался в пределах референсных значений и не отличался при межгрупповом сравнении. В послеоперационном периоде в группе БВПМЖ были необходимы более высокие дозы трамадола для обезболивания по сравнению с ЭА ($p=0,001^*$). Выбор метода анальгезии не влиял на сроки госпитализации пациентов в ОРИТ и койко-день в стационаре (табл. 5).

Не было статистически значимой разницы между уровнем боли при пробуждении и в конце первых суток при сравнении БВПМЖ и ЭА: 2,5 [2-4] см при пробуждении и 3 [2-3] см в конце первых суток против 3 [0-5] см и 2,5 [0-3] см соответственно ($p>0,05$) (табл.6).

ОБСУЖДЕНИЕ

У сосудистых пациентов с поражением аорты по различным источникам, заболевание коронарных артерий встречается от 5,4% до 35,1%, при этом 4% этих пациентов уже перенесли инфаркт миокарда и имеют высокий

¹<https://anest-rean.ru/asa/>

Таблица 4. Клинические показатели, количество опиатных анальгетиков, вазопрессоров и сроки пребывания в стационаре при различных видах обезболивания

Table 4. Clinical indicators, the number of drugs, vasopressors, and hospital stays for various types of pain management

Параметр	Группа 1 n=18	Группа 2 n=18	p
V инфузии, мл/кг/час $M \pm SD$ (95% ДИ)	8,8±3,4 (7,1-10,5)	7,9±2,2 (6,8-9)	0,35
Диурез, мл/кг/час $Me [Q_1-Q_3]$	1,2 [0,8-2,1]	1,45 [1-2]	0,7
PO_2/FiO_2 конец опер. $M \pm SD$ (95% ДИ)	438±109 (368-476)	434±114 (377-491)	0,7
ЧСС конец операции, уд/минуту $M \pm SD$ (95% ДИ)	75±15 (67-82)	74±15 (66-81)	0,9
АДср конец операции, мм рт. ст. $M \pm SD$ (95% ДИ)	87±14 (80-94)	92±15 (85-100)	0,33
Норадреналин интраоперационно, мкг/кг/мин $M \pm SD$ (95% ДИ)	0,12±0,06 (0,09-0,15)	0,1±0,05 (0,08-0,12)	0,3
Фентанил, мкг/кг/час $Me [Q_1-Q_3]$	2,31 [1,88-3,07]	2,84 [2,46-3,16]	0,2

Примечание: Me – медиана, IQR- интерквартильный размах. M - средняя арифметическая, SD - стандартное отклонение, 95% ДИ - 95% доверительного интервала. ЭА - эпидуральная анальгезия. БВПМЖ – блокада влагалищ прямых мышц живота. V – объем инфузционной терапии. PO_2/FiO_2 – индекс оксигенации. ЧСС – частота сердечных сокращений. АДср – среднее артериальное давление в конце операции после пробуждения.

Note: Me - median, IQR - interquartile range. M - arithmetic mean, SD - standard deviation, 95% CI - 95% confidence interval. EA is an epidural analgesia. RSB - rectus sheath block. V - volume of infusion therapy. PO_2/FiO_2 - oxygenation index. HR - heart rate. ADsr - average blood pressure at the end of the operation after waking up.

Таблица 5. Базовые клинические и лабораторные показатели в 1-е сутки при различных видах обезболивания

Table 5. Basic clinical and laboratory parameters on 1 day for various types of anesthesia

Параметр	ЭА n=18	БВПМЖ n=18	p
ЧСС утро 2-е сутки, уд/мин $Me [Q_1-Q_3]$	65 [62-86]	71 [56-84]	0,7
АДср утро 2-е сутки, мм рт. ст. $Me [Q_1-Q_3]$	81 [73-96]	82 [76-90]	0,9
V инфузии утро 2-е сутки, мл/кг/час $M \pm SD$ (95% ДИ)	1,4±0,36 (1,22-1,57)	1,24±0,32 (1,08-1,4)	0,18
Диурез утро 2-е сутки, мл/кг/час $Me [Q_1-Q_3]$	1 [0,8-1,3]	0,95 [0,6-1,3]	0,5
PO_2/FiO_2 утро 2-е сутки $Me M \pm SD$ (95% ДИ)	357±87 (312-402)	404±114 (348-461)	0,18
Время нахождения в ОРИТ, часы $Me [Q_1-Q_3]$	17 [15-20]	16 [15-19]	0,46
Количество трамадола в 1-е сутки, мг/час $Me [Q_1-Q_3]$	14,5 [12-16]	20 [18-23]	0,001*
Койко-день, дни $Me [Q_1-Q_3]$	7,5 [7-8]	8 [7-10]	0,1

Примечание: * - статистически значимые различия в группах ($p <0,05$). Me – медиана, IQR - интерквартильный размах. M - средняя арифметическая, SD - стандартное отклонение, 95% ДИ - 95% доверительного интервала. ЭА - эпидуральная анестезия. БВПМЖ – блокада влагалищ прямых мышц живота. V – объем инфузционной терапии. PO_2/FiO_2 – индекс оксигенации. ЧСС – частота сердечных сокращений. АДср – среднее артериальное давление.

Note: * - statistically significant differences in the groups ($p<0,05$). Me - median, IQR - interquartile range. M - arithmetic mean, SD - standard deviation, 95% CI - 95% confidence interval. EA - epidural anesthesia. RSB - rectus sheath block. V - volume of infusion therapy. PO_2/FiO_2 - oxygenation index. HR - heart rate. ADsr - average blood pressure.

Таблица 6. Динамика изменения уровня боли по ВАШ в зависимости от вида обезболивания

Table 6. Dynamics of pain changes VAS depending on the type of pain management

Параметр Ме [Q ₁ -Q ₃]	ЭА n=18	БВПМЖ n=18	p
ВАШ пробуждение, см	3 [0-5]	2,5 [2-4]	0,8
ВАШ утро 2-е сутки, см	2,5 [0-3]	3 [2-3]	0,4

Примечание: Ме – медиана, IQR – интерквартильный размах. ЭА – эпидуральная анестезия. БВПМЖ – блокада влагалищ прямых мышц живота. ВАШ – визуально-аналоговая шкала.

Note: Me - median, IQR - interquartile range. EA - epidural anesthesia. RSB - rectus sheath block. VAS - visual analogue scale.

риск сердечно-сосудистых заболеваний. Эти пациенты, часто принимают антиагрегантные и антикоагулянтные препараты, что является проблематичным для применения ЭА для обезболивания в периоперационном периоде [19]. В такой ситуации ЭА может привести к грозным осложнениям, что ограничивает ее использование в сосудистой хирургии. При анализе данных у сосудистых пациентов частота развития эпидуральной гематомы после установки эпидурального катетера наибольшая и составляет 99,6 событий на 100 000 эпидуральных катетеризаций (95% CI, 76,0-128,2×10⁻⁵) [20]. Учитывая высокие риски развития осложнений при установке эпидурального катетера, поиск альтернативных методов обезболивания становится особенно актуальным. Реконструктивная хирургия аорты является консервативной областью по применению альтернативных методик обезболивания. Согласно протоколам Европейского сосудистого общества, альтернативные методики обезболивания рассматриваются только с точки зрения применения внутрираневого катетера [21]. Несмотря на то, что программа ускоренного восстановления пациентов активно внедряет различные методики мультимодальной анальгезии во все области хирургии, в аспекте хирургии при реконструкции абдоминальной аорты позиция общества также консервативна и рекомендует применение эпидуральной анальгезии. Общество не рекомендует другие методики для обезболивания, опираясь на недостаточное количество данных и исследований [22]. Рекомендации российских экспертов рассматривают методом обезболивания из регионарных методик только эпидуральную анальгезию [23]. Мы не обнаружили при анализе литературы данных о сравнении БВПМЖ и ЭА у пациентов при открытой хирургии аорты.

Имеются немногочисленные данные о применении БВПМЖ и системного обезболивания в сосудистой хирургии при срединной лапаротомии. БВПМЖ приводит к послеоперационному снижению показателей боли (≤ 4 баллов по ВАШ) и уровня седации в первые часы после операции ($p < 0,001$). Кроме того, снижается потребление опиоидов в 2 раза интраоперационно и 1,5 раза в послеоперационном периоде по сравнению с общей анестезией ($p < 0,001$) [24]. Также, БВПМЖ была связана с лучшей удовлетворенностью пациентов (95% против 70%) при системном обезболивании, и уменьшением ПОТР у дан-

ной группы пациентов ($p=0,037$) [24]. В нашем исследовании уровень боли не превышал 4 баллов по шкале ВАШ и статистически не отличался в группах с БВПМЖ и ЭА.

По данным литературы ЭА сравнивается у сосудистых пациентов только с внутривенным системным обезболиванием. При таком сравнении ЭА имеет преимущество в достижении хорошего анальгетического эффекта и снижения количества применяемых опиатов. Однако при этом развивается артериальная гипотензия, требующая медикаментозной коррекции [25]. В нашем исследовании не развивалась артериальная гипотензия в обеих группах. Вазопрессорная или инотропная поддержка в послеоперационном периоде пациентам не потребовалась.

Вопрос снижения количества опиатов при применении мультимодальной анальгезии в сочетании с регионарными методиками является основным. Прием опиатов может привести к увеличению толерантности к ним, опиат-зависимой гипералгезии и даже к последующей зависимости [26]. Наши данные не совпадают с результатами исследования проведенного Nandita Gupta, где уровень боли был меньше в группе с БВПМЖ по сравнению с ЭА в первые сутки, при этом количество применяемых опиатных анальгетиков было сопоставимо в двух группах [20]. Отсутствовала статистически значимая разница в количестве примененного фентанила во время анестезии в группах ЭА и БВПМЖ, что может быть связано с тем, что при применении ЭА не использовали нагрузочную дозу местного анестетика, а БВПМЖ выполняли перед разрезом. Пропофол использовался только на индукцию, а ингаляционные анестетики применялись по MAC от 0,7 до 1 и их количество не меняли при болевом ответе пациента, вводили только фентанил. Это приводило к обезболиванию передней брюшной стенки при лапаротомии. В послеоперационном периоде использовали более высокие дозы трамадола в группе БВПМЖ, что, вероятно, было обусловлено наличием дренажа в брюшной полости, а при БВПМЖ обезболивание возможно только передней брюшной стенки и области лапаротомной раны.

Сроки пребывания пациентов в стационаре в группах были статистически сопоставимы и составляли 7,5 [7-8] суток при ЭА против 8 [7-10] суток при БВПМЖ ($p=0,1$). По данным Colin Cleary с соавторами применение БВПМЖ у пациентов прооперированных на аорте медиана срока пребывания в стационаре снижалась с 6 до 5 суток

($p=0,006$) [27]. По другим данным средний срок пребывания пациентов составляет 8 суток после открытой реконструктивной хирургии абдоминальной аорты [28]. Сроки пребывания пациентов в нашем центре после открытого хирургического лечения на брюшном отделе аорты сопоставимы со сроками пребывания пациентов в стационаре в других центрах с высоким уровнем хирургии. Основным ограничением представленного исследования является отсутствие разделения боли на висцеральную и соматическую. Пациенты испытывали трудности с определением источника боли, что не позволяет дифференцировать ее генез.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование продемонстрировало, что блокада влагалищ прямых мышц живота является адекватной альтернативной методикой по сравнению с эпидуральным обезболиванием в схеме мультимодальной анальгезии. ■

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Carino D., Sarac T. P., Ziganshin B. A., et al. Abdominal Aortic Aneurysm: Evolving Controversies and Uncertainties. *Int J Angiol* 2018;27(2):58–80. DOI: [10.1055/s-0038-1657771](https://doi.org/10.1055/s-0038-1657771).
2. Patel R., Sweeting M.J., Powell J.T., Greenhalgh RM; EVAR trial investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet*.
3. Small C., Laycock H. Acute postoperative pain management. *Br J Surg* 2020 Jan;107(2):70-80. DOI: [10.1002/bjs.11477](https://doi.org/10.1002/bjs.11477).
4. Овечкин А.М., Баялиева А.Ж., Ежевская А.А., и др. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2019;4:9–33. DOI: [10.21320/1818-474X-2019-4-9-33](https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-9-33).
5. Chou R., Gordon D.B., de Leon-Casasola O.A., Rosenberg J.M., et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain*. 2016 Feb;17(2):131-57. DOI: [10.1016/j.jpain.2015.12.008](https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008).
6. Страхов М.А., Загородний Н.В., Егиазарян К.А. и др. Послеоперационная боль: предотвращение или лечение последствий? *РМЖ*. 2019; 2: 3–7.
7. Monaco F., Pieri M., Barucco G., et al. Epidural Analgesia in Open Thoraco-abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019 Mar;57(3):360-367. DOI: [10.1016/j.ejvs.2018.09.027](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.027).
8. Guay J., Kopp S.. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Jan 5; 2016(1): CD005059. DOI: [10.1002/14651858](https://doi.org/10.1002/14651858).
9. Букарев А. Е., Субботин В. В., Ильин С. А., и др. Анестезиологические аспекты протокола ускоренной реабилитации в хирургии брюшного отдела аорты. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2018; 15(3): 5-13. DOI: [10.21292/2078-5658-2018-15-3-5-13](https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-3-5-13).
10. Hotta A., Yagi Y., Hakata S., et al [Case of Leriche's syndrome treated with safe and effective analgesia after laparotomy by transversus abdominis plane block, rectus sheath block, and continuous wound infusion with ropivacaine]. *Masui*. 2013 Dec; 62(12): 1461-5.
11. Gupta N., Kumar A., Harish R.K., Jain D., Swami A.C. Comparison of postoperative analgesia and opioid requirement with thoracic epidural vs. Continuous rectus sheath infusion in midline incision laparotomies under general anaesthesia - A prospective randomised controlled study. *Indian J Anaesth*. 2020 Sep; 64(9): 750-755. DOI: [10.4103/ija.IJA_976_19](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_976_19)
12. Teshome D., Hunie M., Essa K., Girma S., Fenta E. Rectus sheath block and emergency midline laparotomy at a hospital in Ethiopia: A prospective observational study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021 Jul 15; 68: 102572. DOI: [10.1016/j.amsu.2021.102572](https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102572)
13. Karaarslan E., Topal A., Avci O., Tuncer Uzun S. Research on the efficacy of the rectus sheath block method. *Agri*. 2018 Oct; 30(4): 183-188. DOI: [10.5505/agri.2018.86619](https://doi.org/10.5505/agri.2018.86619)
14. Kuosmanen V., Ruottinen M., Rahkola D., Saimanen I., et al. Brief Pain Inventory (BPI) Health Survey After Midline Laparotomy With the Rectus Sheath Block (RSB) Analgesia: A Randomised Trial of Patients With Cancer and Benign Disease. *Anticancer Res*. 2019 Dec;39 (12): 6751-6757. DOI: [10.21873/anticanres.13890](https://doi.org/10.21873/anticanres.13890)
15. Howle R., Ng S.C., Wong H.Y., Onwochei D., Desai N. Comparison of analgesic modalities for patients undergoing midline laparotomy: a systematic review and network meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2022 Jan; 69(1): 140-176. DOI: [10.1007/s12630-021-02128-6](https://doi.org/10.1007/s12630-021-02128-6)
16. Salmasi V., Maheshwari K., Yang D., Mascha E.J., Singh A., Sessler D.I., Kurz A. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017 Jan; 126(1): 47-65. DOI: [10.1097/ALN.0000000000001432](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001432)
17. Funk D.J., HayGlass K.T., Koulack J., Harding G., Boyd A., Brinkman R. A randomized controlled trial on the effects of goal-directed therapy on the inflammatory response open abdominal aortic. *Critical Care. Crit Care*. 2015 Jun 10; 19(1): 247. DOI: [10.1186/s13054-015-0974-x](https://doi.org/10.1186/s13054-015-0974-x)
18. Samoila G., Ford R.T., Glasbey J.C., Lewis M.H., Twine C.P., Williams IM. The Significance of Hypothermia in Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Annals of vascular surgery*. 2017 Jan; 38: 323-331. DOI: [10.1016/j.avsg.2016.05.121](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.05.121)
19. Gianfagna F., Veronesi G., Tozzi M., Tarallo A., Borchini R., Ferrario M.M., Bertù L., Montonati A., Castelli P. Prevalence of Abdominal Aortic Aneurysms in the General Population and in

Subgroups at High Cardiovascular Risk in Italy. Results of the RoCAV Population Based Study. RoCAV (Risk of Cardiovascular diseases and abdominal aortic Aneurysm in Varese) Project Investigators. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2018 May; 55(5): 633-639. DOI: [10.1016/j.ejvs.2018.01.008](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.01.008)

20. Rosero E.B., Joshi G.P. Nationwide incidence of serious complications of epidural analgesia in the United States. Acta Anaesthesiol Scand. 2016 Jul;60(6):810-20. DOI: [10.1111/aas.12702](https://doi.org/10.1111/aas.12702); Bos EME, Hollmann MW, Lirk P. Safety and efficacy of epidural analgesia. Curr Opin Anaesthesiol 2017 Dec; 30(6): 736-742. DOI: [10.1097/ACO.0000000000000516](https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000516)

21. Wanhainen A., Van Herzele I., Bastos Goncalves F., Bellmunt Montoya S., Berard X., Boyle J., D'oria M., et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2024 Feb; 67(2): 192-331. DOI: [10.1016/j.ejvs.2023.11.002](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2023.11.002)

22. McGinigle K.L., Spangler E.L., Pichel A.C., Ayyash K., Arya S., Settembrini A.M., Garg J., Thomas M.M. et al. Perioperative care in open aortic vascular surgery: A consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society and Society for Vascular Surgery. J Vasc Surg. 2022 Jun; 75(6): 1796-1820. DOI: [10.1016/j.jvs.2022.01.131](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.01.131)

23. Светликов А.В., Сухоручкин В.А., Иртюга О.Б., Абугов С.А., Акчурин Р.С., Алексеева Д.В., Алексян Б.Г., Андрейчук К.А., Аракелян В.С., Бабакехян М.В., Базылев В.В., Балахонова Т.В., Басек И.В., Белов Ю.В., Бредихин Р.А., Ванюрокин А.Г., Вачев А.Н., Виноградов Р.А., Гавриленко А.В., Головюк А.Л., Гуревич В.С., Енькина Т.Н., Ежов М.В., Затевахин И.И., Игнатьев И.М., Имаев Т.Э., Кавтеладзе З.А., Калинин Р.Е., Карпенко А.А., Коков Л.С., Комаров Р.Н., Конради А.О., Лепилин П.М., Майстренко Д.Н., Максимов А.В., Малев Э.Г., Матюшкин А.В., Мельников М.В., Михайлов И.П., Поляков Р.С., Пугина М.Ю., Пшенников А.С., Сазонов А.Б., Сокуренко Г.Ю., Сорока В.В., Сучков И.А., Тимина И.Е., Троицкий А.В.,

Успенский В.Е., Хабазов Р.И., Харазов А.Ф., Хубулава Г.Г., Чарчян Э.Р., Черная Н.Р., Чернявский А.М., Чернявский М.А., Чупин А.В., Шумилина М.В., Шломин В.В., Фокин А.А. Аневризмы брюшной аорты (рекомендации российских экспертов). Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского. 2024; 30 (3): 61-120. DOI: [10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120](https://doi.org/10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120)

24. Elbahrawy K., El-Deeb A. Rectus sheath block for postoperative analgesia in patients with mesenteric vascular occlusion undergoing laparotomy: A randomized single-blinded study. Anesthesia, essays and researches. Anesth Essays Res. 2016 Sep-Dec; 10(3): 516-520. DOI: [10.4103/0259-1162.179315](https://doi.org/10.4103/0259-1162.179315)

25. Stasiowski M.J., Król S., Wodecki P., Zmarzły N., Grabarek B.O. Adequacy of Anesthesia Guidance for Combined General/Epidural Anesthesia in Patients Undergoing Open Abdominal Infrarenal Aortic Aneurysm Repair; Preliminary Report on Hemodynamic Stability and Pain Perception. Pharmaceuticals (Basel). 2024 Nov 7; 17(11): 1497. DOI: [10.3390/ph17111497](https://doi.org/10.3390/ph17111497)

26. Lim S.Y., Cengiz P. Opioid tolerance and opioid-induced hyperalgesia: Is TrkB modulation a potential pharmacological solution? Neuropharmacology. 2022 Dec 1; 220: 109260. DOI: [10.1016/j.neuropharm.2022.109260](https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2022.109260)

27. Cleary C., Li Y.H., Jain A., Kainkaryam P., Shah P., Divinagracia T., Gallagher J. 3rd, Aitcheson E., Ayach M., Finkel K., Glotzer O., Gifford E. Rectus Sheath Block Improves Patient Recovery Following Open Aortic Surgery. Ann Vasc Surg. 2023 Nov; 97: 27-36. DOI: [10.1016/j.avsg.2023.04.012](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2023.04.012)

28. Peluttiero I., Apostolou D., Varetto G., Gibello L., Mariani E., Frola E., Barili F., Ripepi M., Maione M., Verzini F. Comparison of Hospital Stay After Open Abdominal Aortic Aneurysm Repair With or Without Enhanced Recovery Protocol. EJVES Vasc Forum. 2024 Oct 16; 62: 97-103. DOI: [10.1016/j.ejvsf.2024.10.004](https://doi.org/10.1016/j.ejvsf.2024.10.004).

REFERENCES

- Carino D., Sarac T. P., Ziganshin B. A., et al. Abdominal Aortic Aneurysm: Evolving Controversies and Uncertainties. Int J Angiol 2018; 27(2): 58-80. DOI: [10.1055/s-0038-1657771](https://doi.org/10.1055/s-0038-1657771)
- Patel R., Sweeting M.J., Powell J.T., Greenhalgh RM; EVAR trial investigators. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. Lancet.
- Small C., Laycock H. Acute postoperative pain management. Br J Surg 2020 Jan; 107(2): 70-80. DOI: [10.1002/bjs.11477](https://doi.org/10.1002/bjs.11477)
- Ovechkin A.M., Bayalieva A.Zh., Yezhevskaya A.A., and others. Postoperative anesthesia. Clinical recommendations. Bulletin of intensive care named after A.I. Saltanov [In Russ]. 2019; 4: 9-33. DOI: [10.21320/1818-474X-2019-4-9-33](https://doi.org/10.21320/1818-474X-2019-4-9-33)
- Chou R., Gordon D.B., de Leon-Casasola O.A., Rosenberg J.M., et al. Management of Postoperative Pain: A Clinical Practice Guideline From the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. J Pain. 2016 Feb;17(2): 131-57. DOI: [10.1016/j.jpain.2015.12.008](https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.12.008)
- Strakhov M.A., Zagorodny N.V., Egiazaryan K.A. and others. Postoperative pain: prevention or treatment of consequences? RMJ. 2019; 2: 3-7 [In Russ].
- Monaco F., Pieri M., Barucco G., et al. Epidural Analgesia in Open Thoraco-abdominal Aortic Aneurysm Repair. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019 Mar;57(3): 360-367. DOI: [10.1016/j.ejvs.2018.09.027](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.09.027)
- Guay J., Kopp S.. Epidural pain relief versus systemic opioid-based pain relief for abdominal aortic surgery. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Jan 5; 2016(1): CD005059. DOI: [10.1002/14651858](https://doi.org/10.1002/14651858)
- Bukarev A. E., Subbotin V. V., Ilyin S. A., and others. Anesthesiological aspects of the protocol of accelerated rehabilitation in abdominal aortic surgery. Bulletin of Anesthesiology and Intensive Care Medicine. 2018;15(3): 5-13 DOI: [10.21292](https://doi.org/10.21292)

2078-5658-2018-15-3-5-13 [In Russ].

10. Hotta A., Yagi Y., Hakata S., et al. [Case of Leriche's syndrome treated with safe and effective analgesia after laparotomy by transversus abdominis plane block, rectus sheath block, and continuous wound infusion with ropivacaine]. *Masui*. 2013 Dec; 62(12):1461-5
11. Gupta N., Kumar A., Harish R.K., Jain D., Swami A.C. Comparison of postoperative analgesia and opioid requirement with thoracic epidural vs. Continuous rectus sheath infusion in midline incision laparotomies under general anaesthesia - A prospective randomised controlled study. *Indian J Anaesth*. 2020 Sep; 64(9): 750-755. DOI: [10.4103/ija.IJA_976_19](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_976_19)
12. Teshome D., Hunie M., Essa K., Girma S., Fenta E. Rectus sheath block and emergency midline laparotomy at a hospital in Ethiopia: A prospective observational study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021 Jul 15; 68: 102572. DOI: [10.1016/j.amsu.2021.102572](https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102572)
13. Karaarslan E., Topal A., Avci O., Tuncer Uzun S. Research on the efficacy of the rectus sheath block method. *Agri*. 2018 Oct; 30(4): 183-188. DOI: [10.5505/agri.2018.86619](https://doi.org/10.5505/agri.2018.86619)
14. Kuosmanen V., Ruottinen M., Rahkola D., Saimanen I., et al. Brief Pain Inventory (BPI) Health Survey After Midline Laparotomy With the Rectus Sheath Block (RSB) Analgesia: A Randomised Trial of Patients With Cancer and Benign Disease. *Anticancer Res*. 2019 Dec; 39(12): 6751-6757. DOI: [10.21873/anticanres.13890](https://doi.org/10.21873/anticanres.13890)
15. Howle R., Ng S.C., Wong H.Y., Onwochei D., Desai N. Comparison of analgesic modalities for patients undergoing midline laparotomy: a systematic review and network meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2022 Jan; 69(1): 140-176. DOI: [10.1007/s12630-021-02128-6](https://doi.org/10.1007/s12630-021-02128-6)
16. Salmasi V., Maheshwari K., Yang D., Mascha E.J., Singh A., Sessler D.I., Kurz A. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: A Retrospective Cohort Analysis. *Anesthesiology*. 2017 Jan; 126(1): 47-65. DOI: [10.1097/ALN.0000000000001432](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001432)
17. Funk D.J., HayGlass K.T., Koulack J., Harding G., Boyd A., Brinkman R. A randomized controlled trial on the effects of goal-directed therapy on the inflammatory response open abdominal aortic. *Critical Care*. Crit Care. 2015 Jun 10; 19(1): 247. DOI: [10.1186/s13054-015-0974-x](https://doi.org/10.1186/s13054-015-0974-x)
18. Samoila G., Ford R.T., Glasbey J.C., Lewis M.H., Twine C.P., Williams IM. The Significance of Hypothermia in Abdominal Aortic Aneurysm Repair. *Annals of vascular surgery*. 2017 Jan; 38: 323-331. DOI: [10.1016/j.avsg.2016.05.121](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2016.05.121)
19. Gianfagna F., Veronesi G., Tozzi M., Tarallo A., Borchini R., Ferrario M.M., Bertù L., Montonati A., Castelli P. Prevalence of Abdominal Aortic Aneurysms in the General Population and in Subgroups at High Cardiovascular Risk in Italy. Results of the RoCAV Population Based Study. RoCAV (Risk of Cardiovascular diseases and abdominal aortic Aneurysm in Varese) Project Investigators. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2018 May; 55(5): 633-639. DOI: [10.1016/j.ejvs.2018.01.008](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2018.01.008)
20. Rosero E.B., Joshi G.P. Nationwide incidence of serious complications of epidural analgesia in the United States. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016 Jul; 60(6):810-20. DOI: [10.1111/aas.12702](https://doi.org/10.1111/aas.12702); Bos EME, Hollmann MW, Lirk P. Safety and efficacy of epidural analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2017 Dec; 30(6): 736-742. DOI: [10.1097/ACO.00000000000000516](https://doi.org/10.1097/ACO.00000000000000516)
21. Wanhanen A., Van Herzele I., Bastos Goncalves F., Bellmunt Montoya S., Berard X., Boyle J., D'Oria M., et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2024 Clinical Practice Guidelines on the Management of Abdominal Aorto-Iliac Artery Aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2024 Feb; 67(2):192-331. DOI: [10.1016/j.ejvs.2023.11.002](https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2023.11.002)
22. McGinigle K.L., Spangler E.L., Pichel A.C., Ayyash K., Arya S., Settembrini A.M., Garg J., Thomas M.M. et al. Perioperative care in open aortic vascular surgery: A consensus statement by the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society and Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg*. 2022 Jun; 75(6): 1796-1820. DOI: [10.1016/j.jvs.2022.01.131](https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.01.131)
23. Svetlikov A.V., Sukhoruchkin V.A., Irtyuga O.B., Abugov S.A., Akchurin R.S., Alekseeva D.V., Alekyan B.G., Andreychuk K.A., Arakelyan V.S., Babakekhyan M.V., Bazylev V.V., Balakhonova T.V., Basek I.V., Belov Yu.V., Bredikhin R.A., Vanyurkin A.G., Vachev A.N., Vinogradov R.A., Gavrilenco A.V., Golovyuk A.L., Gurevich V.S., Enkina T.N., Yezhov M.V., Zatevakhin I.I., Ignatiev I.M., Imaev T.E., Kavteladze Z.A., Kalinin R.E., Karpenko A.A., Kokov L.S., Komarov R.N., Konradi A.O., Lepilin P.M., Maistrenko D.N., Maksimov A.V., Malev E.G., Matyushkin A.V., Melnikov M.V., Mikhailov I.P., Polyakov R.S., Pugina M.Yu., Pshennikov A.S., Sazonov A.B., Sokurenko G.Yu., Soroka V.V., Suchkov I.A., Timina I.E., Troitskiy A.V., Uspensky V.E., Khabazov R.I., Kharazov A.F., Khubulava G.G., Charchyan E.R., Chernaya N.R., Chernyavsky A.M., Chernyavsky M.A., Chupin A.V., Shumilina M.V., Shlomin V.V., Fokin A.A. Abdominal aortic aneurysms (recommendations of Russian experts). *Angiology and vascular surgery. The journal named after Academician A.V. Pokrovsky*. 2024; 30 (3): 61-120 DOI: [10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120](https://doi.org/10.33029/1027-6661-2024-30-3-61-120) [In Russ].
24. Elbahrawy K., El-Deeb A. Rectus sheath block for postoperative analgesia in patients with mesenteric vascular occlusion undergoing laparotomy: A randomized single-blinded study. *Anesthesia, essays and researches. Anesth Essays Res*. 2016 Sep-Dec; 10(3): 516-520. DOI: [10.4103/0259-1162.179315](https://doi.org/10.4103/0259-1162.179315)
25. Stasiowski M.J., Król S., Wodecki P., Zmarzły N., Grabarek B.O. Adequacy of Anesthesia Guidance for Combined General/Epidural Anesthesia in Patients Undergoing Open Abdominal Infrarenal Aortic Aneurysm Repair: Preliminary Report on Hemodynamic Stability and Pain Perception. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2024 Nov 7; 17(11): 1497. DOI: [10.3390/ph17111497](https://doi.org/10.3390/ph17111497)
26. Lim S.Y., Cengiz P. Opioid tolerance and opioid-induced hyperalgesia: Is TrkB modulation a potential pharmacological solution? *Neuropharmacology*. 2022 Dec 1; 220: 109260. DOI: [10.1016/j.neuropharm.2022.109260](https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2022.109260)
27. Cleary C., Li Y.H., Jain A., Kainkaryam P., Shah P., Divinagracia T., Gallagher J. 3rd, Aitcheson E., Ayach M., Finkel K., Glotzer O., Gifford E. Rectus Sheath Block Improves Patient Recovery Following Open Aortic Surgery. *Ann Vasc Surg*. 2023 Nov; 97: 27-36. DOI: [10.1016/j.avsg.2023.04.012](https://doi.org/10.1016/j.avsg.2023.04.012)

28. Peluttiero I., Apostolou D., Varetto G., Gibello L., Mariani E., Frola E., Barili F., Ripepi M., Maione M., Verzini F. Comparison of Hospital Stay After Open Abdominal Aortic Aneurysm

Repair With or Without Enhanced Recovery Protocol. EJVES Vasc Forum. 2024 Oct 16; 62: 97-103. DOI: [10.1016/j.ejvsf.2024.10.004](https://doi.org/10.1016/j.ejvsf.2024.10.004)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кожанова Анжелика Владимировна - [ORCID: 0000-0002-0607-6570] врач анестезиолог-реаниматолог ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Чупин Андрей Валерьевич - [ORCID: 0000-0002-5916-9970] д.м.н., профессор, заведующий отделением сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ Р;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Губanova Анастасия Александровна - [ORCID: 0000-0002-5952-4787] врач, ординатор отдела анестезиологии и реанимации с палатами интенсивной терапии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Букарев Алексей Евгеньевич - [ORCID: 0009-0004-0265-2122] к.м.н., научный сотрудник отдела анестезиологии и реанимации с палатами интенсивной терапии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Кульбак Владимир Алексеевич - [ORCID: 0000-0001-6743-4012] к.м.н., научный сотрудник отделения сосудистой хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Попугаев Константин Александрович - [ORCID: 0000-0003-1945-323X] д.м.н., профессор чл.-корр. РАН,

заведующий отделом анестезиологии и реанимации с палатами интенсивной терапии
ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского» МЗ РФ;

117997, Российская Федерация, г. Москва, ул. Большая Серпуховская, 27.

Заведующий кафедрой анестезиологии-реаниматологии и интенсивной терапии,

Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования

«Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России;

123098, Российская Федерация, г. Москва, ул. Живописная, 46, корп. 8.

Вклад авторов. Все авторы внесли эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии источника финансирования.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

AUTHOR INFORMATION FORM

Kozhanova Angelika Vladimirovna - [ORCID: 0000-0002-0607-6570] MD, anesthesiologist and intensive care physician at the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation; 27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Chupin Andrey Valeryevich - [ORCID: 0000-0002-5916-9970] MD, PhD, Professor, Head of the Department of Vascular Surgery at the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation'; 27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Gubanova Anastasia Alexandrovna - [ORCID: 0000-0002-5952-4787] MD, Resident of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with Intensive Care Units of the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation;

27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Bukarev Alexey Evgenyevich - [ORCID: 0009-0004-0265-2122] MD, PhD, Researcher at the Department of Anesthesiology and Intensive Care Units of the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation;

27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Kulbak Vladimir Alekseevich - [ORCID: 0000-0001-6743-4012] MD, PhD, Researcher at the Department of Vascular Surgery of the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation;

27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Popugaev Konstantin Alexandrovich - [ORCID: 0000-0003-1945-323X] MD, PhD, professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care with Intensive Care Units of the FSBI «National Medical Research Center of Surgery named after A.V. Vishnevsky» of the Ministry of Health of the Russian Federation;

27, Bolshaya Serpukhovskaya str, Moscow, Russian Federation, 117997.

Head of the Department of Anesthesiology-Intensive Care and Intensive Care, Medical and Biological University of Innovations and Continuing Education «Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan» FMBA of Russia;

46, building 8, Zhivopisnaya Str., Moscow, Russian Federation, 123098.

Contribution. All authors contributed equally to the preparation of the publication.

Funding. The authors declare no funding sources.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.