

Нейроаксіальна анестезія при реконструктивних операціях з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок

А. В. Масуді^{1,2,A,B,D,C}, Д. О. Дзюба^{1,2,A,E,F}

¹КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», Україна, ²Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Комбінована спінально-епідуральна (КСЕА) техніка анестезії є ефективним підходом, що поєднує переваги спінальної та епідуральної анестезії. Цей метод особливо корисний для пацієнтів, яким виконано хірургічне втручання на нижніх кінцівках і які потребують додаткової анестезії (з можливістю введення епідуральних анестетиків під час операції та в ранньому післяопераційному періоді).

Мета роботи – порівняння ефективності різних методів анестезіологічного забезпечення під час реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок.

Матеріали і методи. Під час роботи порівняли ефективність спінальної анестезії (СА) без використання ад'ювантів і КСЕА для визначення оптимального підходу, що сприятиме досягненню кращої анестезії та анагетичного ефекту, запобіганню післяопераційним ускладненням. Обстежено 60 пацієнтів, які мали показання до реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок; вік пацієнтів – $65,61 \pm 7,36$ року; III–IV клас за ASA. Пацієнти з групи СА ($n = 30$) отримували гіпербаричний 0,5 % бупівакаїн в об'ємі 3 мл без додавання ад'юванта, прооперовані з групи КСЕА ($n = 30$) одержували розчин гіпербаричного бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % (15 мг, 3 мл); епідуральна анестезія – тест-доза 0,25 % ізобаричного розчину бупівакаїну гідрохлориду (12,5 мг), надалі вводили 0,25 % ізобаричний розчин бупівакаїну гідрохлориду (20 мг) в епідуральний катетер через 3 години після початку операції. Визначено тривалість анагезії, час початку та регресії сенсорної та моторної блокади, здійснено оцінювання за візуальною аналоговою шкалою, зафіксовано побічні ефекти.

Результати. Встановлено, що тривалість анагезії значно подовжена в групі КСЕА порівняно з групою СА – $437,05 \pm 43,36$ хв проти $238,33 \pm 32,27$ хв відповідно ($p < 0,0801$). Початок сенсорної та моторної блокади не мав значущих відмінностей у групах дослідження. Оцінка за візуальною аналоговою шкалою нижча у групі КСЕА протягом 48 годин після операції. У групі СА зафіксована більша частота виникнення післяопераційної нудоти та блювання, тремтіння. У пацієнтів групи КСЕА виявлено гіпотензії, затримки сечовипускання, а пригнічення дихання не виникало.

Висновки. Комбінована спінально-епідуральна анестезія є ефективнішою за спінальну, оскільки поєднує переваги спінальної та епідуральної блокади і водночас мінімізує їхні недоліки. КСЕА зменшує необхідні дози місцевих анестетиків порівняно з епідуральною анестезією для досягнення бажаного рівня блокади. Встановлено, що КСЕА забезпечує краще періопераційне знеболювання, ніж спінальна анестезія.

Ключові слова: техніка анестезії, анестезіологічні ускладнення, анестетична ефективність, комбінована спінально-епідуральна анестезія, лікування болю, спінальна анестезія, облітеруючий атеросклероз нижніх кінцівок.

Патологія. 2025. Т. 22, № 1(63). С. 47-56

Neuroaxial anesthesia for lower limbs peripheral vascular disease reconstructive surgeries

A. V. Masoodi, D. O. Dziuba

Combined spinal-epidural anesthesia (CSEA) is an effective approach that combines the advantages of both spinal and epidural anesthesia into a single technique. This method is particularly beneficial for patients who have undergone lower extremity surgery and require additional anesthesia, with the ability to administer epidural anesthetics both during the surgery and in the early postoperative period.

The aim of the study was to compare the effectiveness of different methods of anesthetic support during reconstructive surgery for atherosclerosis obliterans of the lower extremities.

Methods and materials. We compared the effectiveness of spinal anesthesia (SA) without the use of adjuvants and CSEA in order to determine the optimal approach to achieve better anesthesia, analgesic effect, and reduce postoperative complications. A total of 60 patients, aged 65.61 ± 7.36 years, with indications for reconstructive surgery due to peripheral artery disease of the lower limbs and classified as ASA III–IV, participated in the study. The SA group (30 patients) received a 0.5 % hyperbaric bupivacaine solution (3 ml) without an adjunct, while the CSEA group (30 patients) received a 0.5 % hyperbaric bupivacaine hydrochloride solution (15 mg, 3 ml). Epidural anesthesia – test dose of 0.25 % isobaric bupivacaine hydrochloride solution (12.5 mg), followed by the administration of 0.25 % isobaric bupivacaine hydrochloride solution (20 mg) through the epidural catheter 3 hours after the start of the surgery. The duration of analgesia, onset and regression times of sensory and motor blockade, VAS scores, and any side effects were evaluated and recorded.

Results. The duration of analgesia was significantly prolonged in the CSEA group (437.05 ± 43.36 minutes) compared to the SA group (238.33 ± 32.27 minutes; $p < 0.0801$). The onset of sensory and motor blockade did not show significant differences

Keywords: anesthesia, anesthetic complications, anesthetic effect, combined spinal-epidural anesthesia, pain management, spinal anesthesia, lower limb, peripheral artery disease.

Pathologia. 2025;22(1):47-56

between the groups. The VAS scores were lower in the CSEA group throughout the 48 hours postoperatively. The SA group experienced a higher incidence of postoperative nausea and vomiting, as well as tremors. In contrast, the CSEA group had a higher incidence of hypotension and urinary retention. Respiratory depression was not observed in either group.

Conclusions. CSEA is a superior alternative to both epidural blockade and spinal anesthesia, combining the benefits of both techniques while minimizing their side effects. CSEA reduces the required doses of local anesthetics compared to epidural anesthesia to achieve the desired level of blockade. Additionally, CSEA provides better perioperative analgesia than spinal anesthesia.

Останніми роками нейроаксіальна анестезія стала методом вибору під час багатьох реконструктивних хірургічних процедур на нижніх кінцівках [1]. Ця техніка забезпечує блокаду передачі нервових імпульсів на рівні корінців спинномозкових і периферичних нервів шляхом ін'єкції місцевого анестетика. Регіонарна анестезія має перевагу над загальною анестезією, оскільки знижує ймовірність розвитку таких ускладнень, як нудота, блювання, травми дихальних шляхів, гіпоксія, бронхоаспірація та дихальна недостатність [2,3]. Крім того, центральна нейроаксіальна блокада знижує ризик тромбоемболічних подій, інтраопераційної крововтрати, стресової реакції на операцію, а також смерті та захворюваності у хірургічних пацієнтів високого ризику [4]. Згідно з результатами досліджень, регіонарна анестезія ефективно зменшує інтенсивність післяопераційного болю, зменшує потребу в післяопераційній опіоїдній аналгезії, знижує частоту побічних ефектів від анестетиків та скорочує тривалість перебування пацієнта в стаціонарі [5].

Комбінована спінально-епідуральна техніка анестезії є ефективним підходом, що поєднує переваги спінальної та епідуральної анестезії. Застосування методів регіонарної анестезії, тобто спінальної, епідуральної та комбінованої спінально-епідуральної анестезії (КСЕА), розширює спектр можливостей анестезіолога, забезпечуючи оптимальну анестезіологічну допомогу, що включає післяопераційну аналгезію, підвищення задоволеності пацієнта та раннє розпізнавання смертельних ускладнень [6].

Застосування техніки КСЕА передбачає ін'єкцію анестетика в цереброспінальну рідину субарахноїдального простору після встановлення постійного епідурального катетера. Цей підхід сприяє швидшому початку дії порівняно з тільки епідуральною анестезією, а водночас постійний катетер дає змогу посилити або доповнити спінальну анестезію, подовжити її ефект протягом операції та знизити інтенсивність післяопераційного болю [7].

У судинній хірургії епідуральний катетер може бути застосований для анестезіологічного забезпечення в разі необхідності повторного хірургічного втручання через тромбоз артеріальних шунтів після первинної операції.

Попри те, що вже підтверджено ефективність епідуральної анестезії під час мікросудинної реконструкції нижніх кінцівок, наукові дані щодо застосування комбінованої спінально-епідуральної техніки як виду анестезіологічного забезпечення під час реконструктивних операцій на судинах нижніх кінцівок залишаються обмеженими. Тому вважаємо за доцільне оцінити інтра- та післяопераційні результати пацієнтів, яким виконано реконструктивне оперативне втручання з приводу облітеруючого атеросклерозу судин нижніх кінцівок.

Мета роботи

Порівняння ефективності різних методів анестезіологічного забезпечення під час реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок.

Матеріали і методи дослідження

Під час роботи порівняли ефективність спінальної анестезії (СА) без використання ад'ювантів і КСЕА для визначення оптимального підходу, що сприятиме досягненню кращої анестезії та аналгетичного ефекту, запобіганню післяопераційним ускладненням.

До дослідження залучили пацієнтів, які мали показання до здійснення реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Середній вік пацієнтів становив $65,61 \pm 7,36$ року, фізичний статус – III та IV за класифікацією Американського товариства анестезіологів за наявності супутньої патології. Це проспективне, рандомізоване дослідження здійснено в період з вересня 2021 до вересня 2024 року. Усіх пацієнтів, які надали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні та використання їхніх даних для наукових цілей, обстежили. Під час дослідження дотримувалися принципів Гельсінської декларації, одержали схвалення Етичного комітету Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (протокол № 12 від 29.11.2021 року).

Пацієнтів із вираженими коагулопатіями, протипоказаннями до СА, хворих на цукровий діабет, осіб з алергією на місцеві анестетики та опіоїди виключено з дослідження.

Обстежених випадковим чином поділили на дві групи за методом закритих конвертів. Пацієнти з групи СА ($n = 30$) отримували розчин гіпербаричного бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % (15 мг, 3 мл) без додавання ад'юванта. Хворим із групи КСЕА ($n = 30$) для спінальної анестезії введено розчин гіпербаричного бупівакаїну гідрохлориду 0,5 % (15 мг, 3 мл), для епідуральної – тест-дозу 0,25 % ізобаричного розчину бупівакаїну гідрохлориду (12,5 мг), надалі їм введено 0,25 % ізобаричного розчину бупівакаїну гідрохлориду (20 мг) в епідуральний катетер через 3 години після початку операції.

Після ретельного передопераційного обстеження пацієнтам надано роз'яснення щодо використання візуальної аналогової шкали (ВАШ, Visual Analog Scale) для оцінювання болю. В операційній моніторували базові параметри, встановлено внутрішньовенний доступ катетером 18G. Після цього пацієнтам виконали інфузію 20 мл/кг збалансованими кристалоїдними розчинами. За асептичних умов застосовано техніки анестезії, що відповідали групам спостереження.

Таблиця 1. Демографічний профіль пацієнтів

Параметр	Група СА	Група КСЕА	p-value
Кількість пацієнтів	30	30	–
Вік, роки	64,50 ± 7,24	66,80 ± 7,54	0,524
Стать Ч/Ж	24/6	29/1	NS
Маса тіла, кг	74,8 ± 18,3	75,1 ± 10,2	0,551
Стадія за класифікацією Фонтейна III/IV	20/10	20/10	NS
Вид операції: СПШ / ПГШ / ТЕК	24/5/1	26/4/0	NS
ASA III/IV*	29/1	30/0	NS
Тривалість операції, хв	147,20 ± 58,50	147,86 ± 47,10	<0,1235

ASA: American Society of Anaesthesiologists; NS: not significant – відмінності невірні; СПШ / ПГШ / ТЕК: стегново-підколінне шунтування / підколінно-гомилкове шунтування / тромбектомія.

Сенсорний блок оцінювали за допомогою пружинного уколу (18G тупою голкою) в каудо-цефалічному напрямі. Визначено час початку сенсорного блоку (немає чутливості на дерматомі T10), час досягнення максимального рівня сенсорного блоку та загальну тривалість сенсорного блоку (регресія до дерматома T10). Моторний блок оцінювали за модифікованою шкалою Бромажа (0 – без паралічу, збережена здатність до згинання в тазостегнових, колінних і гомілко-востопних суглобах; 1 – здатність рухати колінами, нездатність піднімати випрямлені нижні кінцівки; 2 – здатність згинати гомілковостопні, нездатність згинати колінні суглоби; 3 – нездатність рухати будь-якою частиною нижньої кінцівки). Визначено час досягнення максимального рівня моторного блоку та загальну тривалість моторного блоку (від моменту введення препарату в спинномозковий канал до повного відновлення рухів за шкалою Бромажа – 0). Оцінювання сенсорного та моторного блоків здійснювали кожні 2 хвилини протягом 10 хвилин після введення анестезії. У випадку недостатнього сенсорного чи моторного блоку пацієнту вводили препарати для загальної анестезії, після цього хворого виключали з дослідження.

Головні параметри фіксували до початку анестезії та з інтервалом у 5 хвилин до завершення операції, а також після завершення втручання, через 6, 24 і 48 годин після нього. Зниження середнього артеріального тиску більш ніж на 20 % від вихідного значення або до <60 мм рт. ст. визначали як гіпотонію. Зменшення частоти серцевих скорочень до <50 уд./хв визначали як брадикардію, коригували введенням 0,5 мг атропіну. У разі зниження сатурації кисню до <93 % діагностували гіпоксію, яку коригували шляхом подання кисню через маску.

Перед операцією, після її завершення, а також через 6, 24 і 48 годин після втручання оцінювали біль за ВАШ. У разі підвищення бала за ВАШ >4 у післяопераційному періоді пацієнтам вводили нестероїдний протизапальний препарат (декскетопрофен 50 мг тричі на добу), а у разі інтенсивного болювого синдрому – внутрішньом'язові ін'єкції морфіну гідрохлориду. Якщо встановлено епідуральний катетер, для післяопераційного знеболювання вводили анестетик в епідуральний простір. Загальну тривалість анальгезії оцінювали від моменту введення препарату в спинномозковий канал до часу, коли пацієнт потребував першої дози допоміжного знеболювального засобу.

Протягом 48 годин після операції в пацієнтів визначали наявність побічних ефектів: гіпотонії, брадикардії,

післяопераційної нудоти та блювання, затримки сечовипускання, свербіжу, головного болю, пригнічення дихання або післяопераційного тремтіння.

Оскільки головною метою цього дослідження було порівняння двох груп пацієнтів за тривалістю анальгезії, оцінювали ефективність спінальної анестезії без додавання ад'ювантів і комбінованої спінально-епідуральної анестезії як методів анестезіологічного забезпечення під час реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Вивчили такі параметри, як поширення анестезії, інтенсивність болю, якість післяопераційного знеболювання, потреба в наркотичних і ненаркотичних анальгетиках у періопераційному періоді, частота виникнення ускладнень, а також рівень тривоги та депресії в пацієнтів.

Для статистичного аналізу використано програмне забезпечення Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Для аналізу даних застосовано тест Шаніро–Вілкі для визначення розподілу вибірки, виконано парний і непарний t-тести, а також аналіз дисперсії. Дані наведено як середнє значення ± стандартне відхилення. Значення $p < 0,05$ оцінювали як статистично вірогідне.

Результати

Усі учасники завершили дослідження. За демографічними характеристиками групи дослідження статистично не відрізнялися (табл. 1).

Спінальну анестезію та комбіновану спінально-епідуральну анестезію виконано в положенні пацієнта сидячи. Епідуральний катетер залишали на місці, щоб посилити або доповнити спінальну анестезію, подовжити інтраопераційну анестезію та зменшити післяопераційний біль. Крім того, після тест-دوزи через 3 години інтраопераційно болюсно вводили 20 мг буфівакаїну гідрохлориду. Визначили, що час, необхідний для виконання СА, становив $3,02 \pm 0,77$ хв, а для КСЕА – 7 хвилин 20 секунд; різниця становила 4 хвилини 18 секунд. Встановлено статистично достовірну різницю груп спостереження за цим показником ($p = 0,00001$ за критерієм Манна–Вітні).

У результаті оцінювання характеристик сенсорної аферентної та еферентної блокади у групах порівняння визначено швидкість настання блокади, а також тривалість анестезії. Ці дані важливі для планування тактики ведення пацієнта і під час операції, і у післяопераційному періоді. Час настання сенсорного

Таблиця 2. Характеристики сенсорного та моторного блоку, рівня анестезії та тривалості анестезії

Параметр, одиниці вимірювання	СА, n = 30	КСЕА, n = 30	Значення p-value
Час початку сенсорної блокади до Т10 дерматому, хв	4,16 ± 0,62	4,25 ± 0,64	<0,8965
Час до максимального сенсорного блоку, хв	10,42 ± 1,99	15,35 ± 1,61	<0,0010
Час регресії сенсорної блокади, хв	227,71 ± 39,07	425,53 ± 41,70	<0,0403
Початок моторного блоку Bromage 3, хв	4,48 ± 0,65	4,54 ± 0,66	<0,8728
Регресія моторного блоку Bromage 0, хв	202,11 ± 30,07	383,51 ± 49,88	<0,0098
Тривалість аналгезії, хв	238,33 ± 32,27	437,05 ± 43,36	<0,0801

та моторного блоку, рівень анестезії та тривалість оперативного втручання наведено в *таблиці 2*.

Час початку сенсорної блокади визначено як інтервал між ін'єкцією препарату та повною відсутністю реакції на укол в обох нижніх кінцівках. Тривалість сенсорного блоку оцінювали як часовий інтервал між досягненням повного сенсорного блоку (повна відсутність реакції на укол) і першим післяопераційним болем. У нашому дослідженні після інтратекального введення препарату середній час до настання сенсорної блокади на рівні дерматому Т10 становив $4,16 \pm 0,62$ хв у групі СА та $4,25 \pm 0,64$ хв у групі КСЕА. Статистичної різниці груп за початком сенсорної блокади не виявлено ($p = 0,8965$).

Під час дослідження не виявлено значущих відмінностей за часом настання сенсорної та моторної блокад між групами СА та КСЕА. Однак встановлено, що час досягнення максимального сенсорного блоку довший у групі КСЕА, де він становив $15,35 \pm 1,61$ хв, а в групі СА – $10,42 \pm 1,99$ хв. Відмінності груп дослідження за цим показником статистично значущі ($p = 0,0010$) (*табл. 3*).

Групи спостереження статистично вірогідно відрізнялися за показниками часу регресії сенсорної блокади. У групі СА цей показник становив $227,71 \pm 39,07$ хв, і це достовірно менше за показник групи КСЕА, де час регресії сенсорної блокади становив $425,53 \pm 41,70$ хв ($p = 0,0403$) (*табл. 3*). Таку суттєву різницю за часом регресії сенсорної блокади пояснюємо додаванням анестетика в епідуральний катетер інтраопераційно після 3 години оперативного втручання. Статистично значущих відмінностей за показниками початку моторного блоку за шкалою Bromage 3 (хв) не виявлено. У групі пацієнтів СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, цей показник становив $4,48 \pm 0,65$ хв, у групі КСЕА – $4,54 \pm 0,66$ хв ($p = 0,8728$) (*табл. 3*).

Групи спостереження істотно відрізнялися за часом регресії моторного блоку до рівня Bromage 0 (хв). Так, у пацієнтів із групи СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, цей показник становив $202,11 \pm 30,07$ хв, а у хворих із групи КСЕА – $383,51 \pm 49,88$ хв ($p = 0,0098$) (*табл. 3*). Відмінності статистично значущі за критерієм Манна–Вітні.

Групи також статистично вірогідно відрізнялися за тривалістю аналгезії. У пацієнтів групи СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, цей показник становив $238,33 \pm 32,27$ хв, у групі КСЕА – $437,05 \pm 43,36$ хв ($p = 0,0801$ за критерієм Манна–Вітні) (*табл. 3*). Різниця показників статистично значуща. Разом із тим, тривалість оперативного втручання не мала статистично достовірних відмінностей. Усі оперативні втручання виконували три бригади досвідчених хірургів з

однаковим рівнем кваліфікації. В оперованих із групи СА, яким вводили бупівакаїну гідрохлорид, тривалість операції становила $142,25 \pm 58,50$ хв, із групи КСЕА – $147,86 \pm 51,48$ хв ($p = 0,1235$) (*табл. 3*).

У межах дослідження оцінювали інтенсивність болю за ВАШ у пацієнтів до та після операції, а також через 6, 24 і 48 годин після втручання. Встановлено, що до операції біль у всіх пацієнтів з обох груп виражений. У хворих із групи СА інтенсивність болю становила $8,26 \pm 1,55$, із групи КСЕА – $8,10 \pm 1,46$, відмінності статистично недостовірні ($p = 0,5092$ за критерієм Манна–Вітні). Пацієнти з критичною ішемією зазвичай мають дуже виражений больовий синдром, що підтверджено високими показниками інтенсивності болю.

Інтенсивність болю за ВАШ після операції в пацієнтів із групи СА становила $2,43 \pm 2,04$, а в групі КСЕА цей показник значно нижчий – $0,33 \pm 0,59$. Різниця груп за цим показником статистично значуща – $p = 0,00001$ за критерієм Манна–Вітні. Ці дані свідчать про зменшення інтенсивності болю в групі КСЕА, що може бути пов'язано з тривалішим ефектом аналгезії завдяки введенню додаткового болюсу місцевого анестетика в епідуральний простір. У групі СА зафіксовано більш виражені відчуття болю наприкінці операції, коли сенсорна блокада завершилась, і пацієнти почали відчувати дискомфорт у рані. Ці явища зареєстровані у трьох пацієнтів.

Інтенсивність болю за ВАШ через 6 годин після операції в пацієнтів із групи СА становила $6,33 \pm 2,02$, а в групі КСЕА – $2,90 \pm 0,90$. Відмінності між групами статистично значущі ($p = 0,00001$ за критерієм Манна–Вітні). На *рис. 1* наведено показники інтенсивності болю за ВАШ, зокрема і статистично значущу різницю за цим показником між групами СА та КСЕА через 24 години після операції. Так, показники інтенсивності болю у цьому періоді становили $6,23 \pm 1,60$ і $3,66 \pm 1,04$ відповідно за групами ($p = 0,00001$ за критерієм Манна–Вітні). В обох групах пацієнти відчували біль різної інтенсивності, але в групі СА він вираженіший.

Інтенсивність болю за ВАШ через 48 годин після операції у групі СА становила $5,20 \pm 1,70$, а в групі КСЕА – $2,46 \pm 0,92$, різниця статистично достовірна ($p = 0,00001$ за критерієм Манна–Вітні). Це підтверджує доцільність та ефективність встановлення епідурального катетера (*рис. 1*).

У післяопераційному періоді за необхідності пацієнтам і групи СА, і КСЕА для знеболювання вводили нестероїдні протизапальні препарати (декскетопрофен 50 мг тричі на добу); у разі інтенсивного больового синдрому призначали внутрішньом'язові ін'єкції морфіну гідрохлориду, а якщо оперованим

1

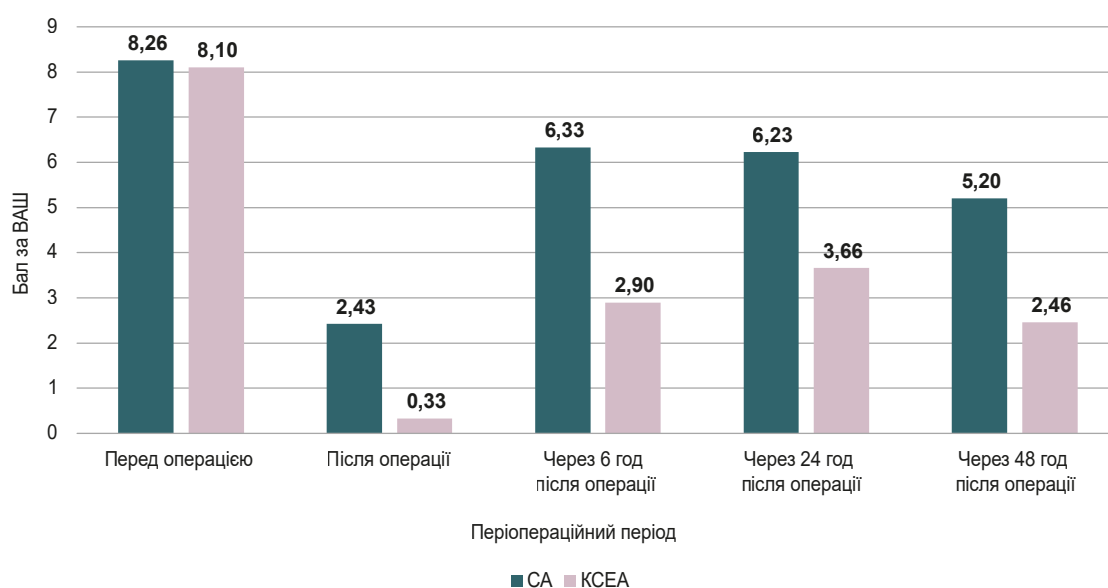


Рис. 1. Інтенсивність болю за ВАШ.

2

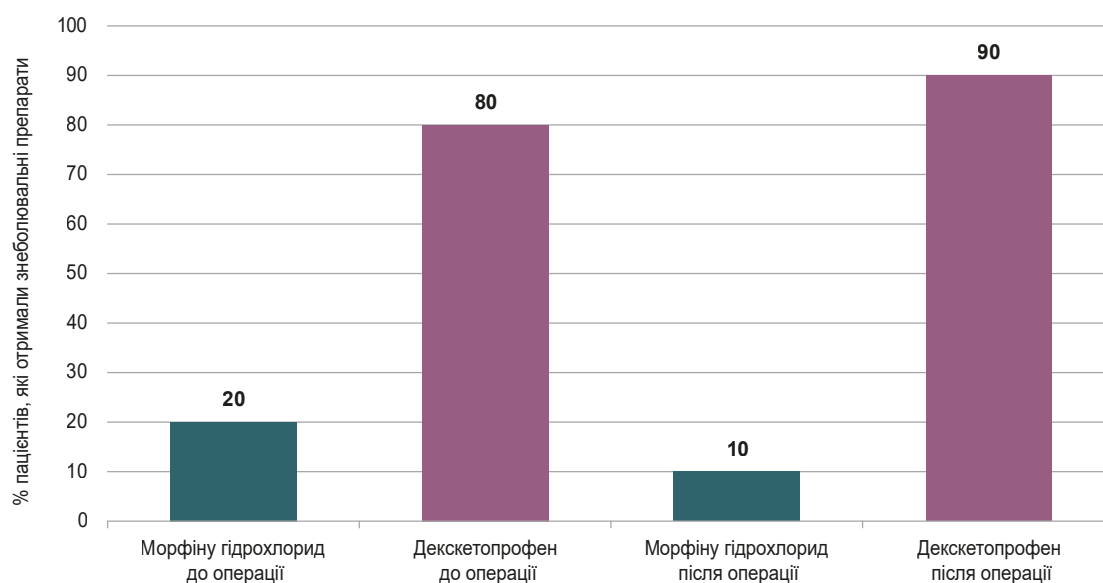


Рис. 2. Методи знеболювання пацієнтів із групи CA перед операцією та після втручання.

встановлено епідуральний катетер, призначали ін'єкції місцевого анестетика в епідуральний простір. У передопераційному періоді всі пацієнти групи CA отримували нестероїдний протизапальний засіб (декскетопрофен). Зауважимо: 24 (80 %) пацієнти не потребували застосування наркотичних анальгетиків, 6 (20 %) хворих мали інтенсивний больовий синдром та отримали внутрішньом'язову ін'єкцію морфіну гідрохлориду (рис. 2).

Кількість пацієнтів, які потребували введення декскетопрофену в період до 48 годин після операції (без введення морфіну гідрохлориду), становила 27 (90 %) осіб. У післяопераційному періоді введення морфіну гідрохлориду потребували 3 (10 %) пацієнти із групи CA.

У групі KCEA перед операцією 8 (26,67 %) пацієнтів потребували введення морфіну гідрохлориду, а 22 (73,33 %) хворих отримували нестероїдний протизапальний засіб (декскетопрофен) без введення опіоїдних анальгетиків до втручання.

За даними, що наведено на рис. 3, усі пацієнти із групи KCEA потребували знеболювання після завершення операції та протягом 48 годин спостереження. Введення декскетопрофену в період до 48 годин після операції без введення морфіну гідрохлориду, потребували 7 (16,67 %) пацієнтів, яким встановлено епідуральний катетер. Зауважимо, що це введення одноразове, а не протягом 48 годин. У групі KCEA один (3,33 %) пацієнт потребував введення морфіну

3

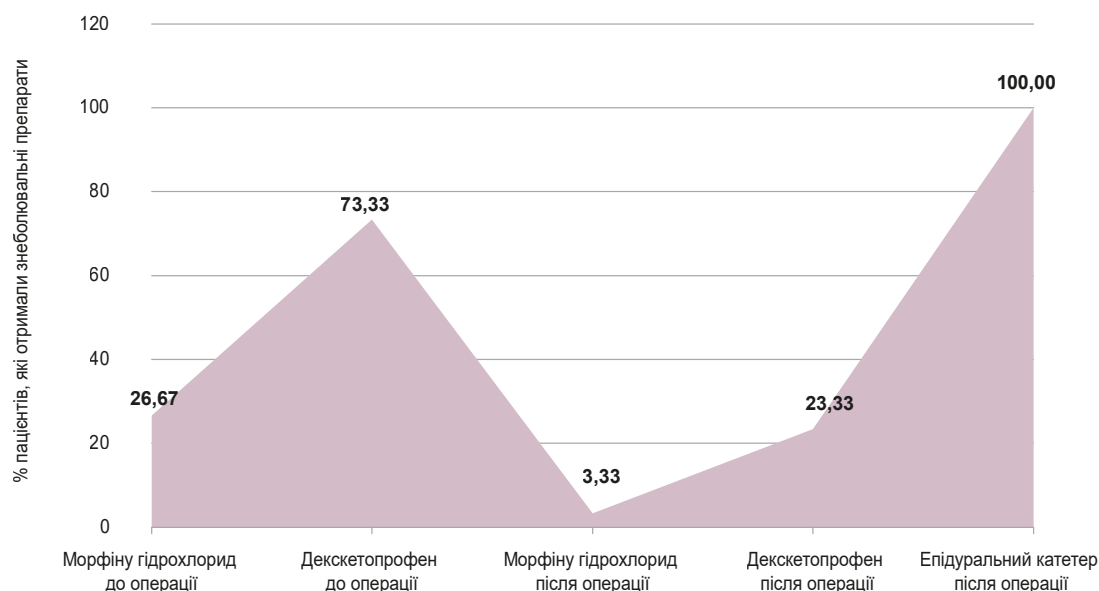


Рис. 3. Знеболювання пацієнтів із групи КСЕА перед операцією та після втручання.

Таблиця 3. Частота виникнення ускладнень у групах дослідження, n (%)

Ускладнення	СА	КСЕА
Післяопераційна нудота та блювання	4 (13,33 %)	2 (6,67 %)
Брадикардія	10 (33,33 %)	9 (30,00 %)
Тремтіння	1 (3,33 %)	–
Гіпотензія	9 (30,00 %)	12 (50,00 %)
Неприємні відчуття в рані наприкінці операції	3 (10,00 %)	–
Високий блок	1 (3,33 %)	–
Утруднене сечовипускання	3 (10,00 %)	4 (13,33 %)
Випадіння епідурального катетера	–	1 (3,33 %)
Тромбоз шунта	–	1 (3,33 %)

гідрохлориду в післяопераційному періоді внаслідок випадіння епідурального катетера. Всі пацієнти (100 %) отримували анестетик шляхом введення через епідуральний катетер.

Кількість пацієнтів, які потребували знеболювання в післяопераційному періоді, відрізнялася у групах спостереження. Зазначимо, що в обох групах пацієнтам вводили анальгетики і до, і після операції. Перебіг післяопераційного періоду без використання анальгетиків позитивно впливає на профіль безпеки пацієнтів, оскільки знижує кількість ускладнень, пов'язаних із застосуванням цих препаратів. Це також сприяє зменшенню витрат у післяопераційному періоді та поліпшенню комфорту пацієнтів. Однак повністю уникнути використання анальгетиків у групах СА та КСЕА не вдалося. Разом із тим, у групі КСЕА мінімізовано використання опіоїдів та нестероїдних протизапальних препаратів.

Під час кожного оперативного втручання, а також анестезіологічного забезпечення можуть виникнути ускладнення. Частоти виникнення різних ускладнень у групах СА та КСЕА, зафіксовані під час спостереження, наведено у таблиці 3. Встановлено, що частота

виникнення післяопераційної нудоти та блювання у пацієнтів із групи СА на 6,67 % вища, ніж у групі КСЕА. Незважаючи на це, більшість пацієнтів почали харчуватись упродовж перших 2 годин після операції.

Проаналізувавши частоту виникнення тремтіння у пацієнтів під час операції, встановили: лише 1 (3,3 %) пацієнт із групи СА мав такі скарги, у групі КСЕА такі випадки не зафіксовано (табл. 3). Кожному пацієнту після інтратекальної ін'єкції анестетика внутрішньом'язово вводили розчин нефопаму гідрохлориду для профілактики післяопераційного тремтіння.

Встановлено суттєві гемодинамічні зміни в обох групах спостереження. Частота виникнення брадикардії становила 10 (33,33 %) випадків у групі СА та 9 (30,00 %) у групі КСЕА. Частота виникнення гіпотензії у групі КСЕА вища, ніж у групі СА. У групі СА зафіксовано випадок виникнення високого блоку, що супроводжувався значною гіпотонією та брадикардією.

Наприкінці операції 3 (10 %) пацієнти мали скарги на неприємні відчуття в рані, що може бути пов'язано з часом регресії сенсорного блоку. У групі КСЕА такі випадки не зареєстровані. Випадки утрудненого сечовипускання виявлено в обох групах спостереження, зокрема у 3 (10,00 %) пацієнтів із групи СА та 4 (13,33 %) прооперованих із групи КСЕА.

У результаті підтверджено загальну безпеку СА та КСЕА, оскільки пацієнти з обох груп не зазнали потенційно летальних побічних ефектів під час інтраопераційної та післяопераційної фаз. У жодного з пацієнтів, котрі залучені до цього дослідження, не виник головний біль після пункції дуральної мозкової оболонки, не виявлені транзиторні неврологічні симптоми, випадки епідуральної гематоми та пошкодження нерва, а також не діагностовано тотальну анестезію.

Метою періопераційного догляду є забезпечення оптимальних умов і поліпшення якості життя пацієнта

Таблиця 4. Рівень тривожності та депресії в пацієнтів із груп дослідження

Шкала оцінювання	Період спостереження	Група СА	Група КСЕА	p-value
Шкала Цунга	До операції	44,26 ± 10,31	37,60 ± 7,57	0,0088
	Після операції	41,46 ± 7,45	37,40 ± 6,46	0,0433
Шкала HADS	Шкала тривоги			
	До операції	8,76 ± 2,26	7,60 ± 1,62	0,0587
	Після операції	7,03 ± 1,25	6,16 ± 1,68	0,0292
	Шкала депресії			
	До операції	7,20 ± 1,24	7,20 ± 1,83	0,7113
	Після операції	7,06 ± 1,26	6,20 ± 1,33	0,0331
	Шкала задоволеності анестезією*			
	Після операції	8,00 ± 1,32	9,60 ± 0,71	0,00001

HADS: Госпітальна шкала тривоги та депресії; *: 1–3 бали – незадоволений, 4–7 балів – помірно задоволений, 8–10 балів – задоволений.

на всіх етапах хірургічного лікування – до, під час та після операції. У межах дослідження оцінювали стан пацієнтів щодо наявності тривожності та депресії в день госпіталізації, а також після оперативного втручання, коли пацієнти перебували у палатах.

Рівень депресії оцінювали за шкалою Цунга, за якою значення менше ніж 50 балів свідчить, що в пацієнта немає депресії, 50–59 балів – легка депресія, 60–69 балів – помірна, ≥70 – тяжка депресія. У пацієнтів з обох груп спостереження (СА та КСЕА) в середньому не виявлено симптомів депресії. Лише в одного пацієнта з групи СА в післяопераційному періоді виникли суїцидальні думки. Хоча кількість балів, встановлена в обох групах, не вказувала на наявність депресії в пацієнтів, між групами встановлена статистично значуща різниця за цим показником (табл. 4).

Рівень тривоги та депресії оцінювали за допомогою Госпітальної шкали тривоги та депресії (HADS), за якою результат 0–7 балів відповідає нормі, 8–10 балів свідчить про наявність субклінічно вираженої тривоги та депресії, ≥11 балів – клінічно вираженої тривоги та депресії. Окремо оцінювали рівні тривоги та депресії у пацієнтів до та після операції.

Встановлено, що рівень тривоги до операції в пацієнтів із групи СА становив 8,76 ± 2,26 бала, у групі КСЕА – 7,60 ± 1,62 бала; це відповідає показникам субклінічно вираженої тривоги. Не визначено статистично значущу різницю між групами за цим показником ($p = 0,0587$ за критерієм Манна–Вітні).

Після операції рівень тривоги знизився в пацієнтів з обох груп, становив 7,03 ± 1,25 бала у групі СА та 6,16 ± 1,68 бала у групі КСЕА. Ці зміни статистично значущо відрізнялися ($p = 0,0292$ за критерієм Манна–Вітні). Щодо рівня депресії до операції, зазначимо: в обох групах показники відповідали нормальним – 7,20 ± 1,24 бала у групі СА та 7,20 ± 1,83 бала у групі КСЕА, відмінності статистично невірні ($p = 0,7113$ за критерієм Манна–Вітні).

Рівні депресії після операції також відповідали нормальним показникам: 7,06 ± 1,26 бала у групі СА та 6,20 ± 1,33 бала у групі КСЕА. Після операції пацієнти залишалися у нормальному психологічному стані, хоча різниця між групами достовірна – $p = 0,0331$ за критерієм Манна–Вітні. У групі КСЕА одержали нижчі бали за шкалою депресії. Це свідчить про покращення психологічного стану пацієнтів із групи КСЕА після втручання порівняно з оперованими з

групи СА, різниця рівня депресії статистично значуща після втручання.

Під час спілкування з пацієнтами вивчали їхні думки щодо методів анестезіологічного менеджменту та рівня задоволення процедурою. Результати опитування, що здійснили після операції, показали значну різницю між групами за рівнем задоволення. Так, пацієнти із групи КСЕА були впевненішими у виборі методу анестезії завдяки ефективнішому контролю болю та поліпшенню якості сну в післяопераційному періоді. Оскільки у групі КСЕА визначено нижчу інтенсивність болю, а також покращення психологічного стану, більшість пацієнтів позитивно ставилися до використання комбінованої спінально-епідуральної анестезії.

Пацієнти, яким виконано СА, оцінювали свій стан у середньому як 8,00 ± 1,32 бала за 10-бальною шкалою, а прооперовані із групи КСЕА – в середньому 9,60 ± 0,71 бала ($p < 0,0001$). Отже, відмінності статистично значущі, і на підставі цього зробили висновок: застосування комбінованої спінально-епідуральної анестезії мало сприятливіший ефект для пацієнтів, що позначилося на результатах самооцінювання стану після операції. Вищий рівень задоволення в групі КСЕА можна пов'язати з ефективнішим контролем болю, вищою якістю сну та кращим загальним відновленням порівняно з групою, пацієнти якої отримували лише спінальну анестезію.

Обговорення

Проаналізували відомості світової літератури щодо часу виконання комбінованої спінально-епідуральної анестезії та часу проведення спінальної анестезії. Встановлено, що часові показники, наведені у різних публікаціях, варіювали, тому ми не змогли об'єднати результати окремих досліджень. Згідно з даними метааналізу [8], час від початку блокади до готовності до операції в групі комбінованої спінально-епідуральної анестезії становив 13,3 хв (медіана), що значно перевищує показник у групі спінальної анестезії (10,6 хв). Встановлено, що середній час від індукції до початку операції значно більший у групі КСЕА (29,4 хв) порівняно з даними, що встановлені у групі спінальної анестезії (17,8 хв) [9]. У дослідженні S. W. Simmons et al. [10] показано: час виконання анестезії значно довший у групі комбінованої спінально-епідуральної анестезії. За результатами дослідження V. H. Ross

et al. [11], до якого залучено породіль з ожирінням, KCEA не поступається спінальній техніці. Chun E. H. et al. здійснили дослідження та порівняли час виконання однорівневої та дворівневої KCEA. Автори не виявили відмінностей за процедурним часом між двома групами, і цей аспект, імовірно, мало впливає на клінічний вибір анестезіологами техніки KCEA [12].

У нашому дослідженні час, що необхідний для виконання спінальної анестезії, становив $3,02 \pm 0,77$ хв, а KCEA – 7 хвилин 20 секунд (табл. 2).

У дослідженні D. Bhattacharya et al. порівняли послідовну KCEA з СА у пацієнтів похилого віку з високим ризиком, які перенесли ортопедичну операцію на нижніх кінцівках. Встановили, що початок сенсорної блокади становив $10,1 \pm 1,1$ хв для групи KCEA та $9,8 \pm 1,0$ хв для групи СА [13]. Ці висновки не збігаються з результатами нашого дослідження. Так, ми виявили, що після інтратекального введення препарату середній час до настання сенсорної блокади на рівні дерматома T10 становив $4,16 \pm 0,62$ хв у групі СА та $4,25 \pm 0,64$ хв у групі KCEA. Не виявили статистично значущої різниці між початком сенсорної блокади у групах дослідження ($p = 0,8965$).

За результатами дослідження S. A. Vegum et al. [14], середній час досягнення цільового рівня сенсорного блоку значно більший у групі KCEA порівняно з групою СА ($11,21 \pm 2,20$ хв проти $3,50 \pm 1,50$ хв, $p < 0,001$). Крім того, середня тривалість анестезії значно більша у групі KCEA, ніж у СА ($256,57 \pm 33,56$ хв проти $214,71 \pm 18,03$ хв, $p = 0,001$). Встановлено, що середня тривалість аналгезії, середній час для досягнення цільового рівня сенсорного блоку та середній час для регресії сенсорного і моторного блоку значно більші у групі KCEA порівняно з СА. Ці дані збігаються з результатами попередніх досліджень, згідно з якими повна аналгезія, відмінне розслаблення м'язів і тривале знеболювання через епідуральний катетер забезпечувалися послідовним застосуванням KCEA [15, 16].

Симптоми облітеруючого атеросклерозу на пізній стадії істотно погіршують якість життя пацієнтів. Втрата працездатності надалі призводить до суттєвих клінічних, соціальних та економічних витрат, особливо серед осіб працездатного віку. Коли біль стає постійним і супроводжується преатрофічними й атрофічними змінами, відчуттям скутості та судомами, інтенсивність яких збільшується, він локалізується в ішемізованих м'язах. Крім специфічного терапевтичного підходу до основного захворювання та його наслідків, важливим є активне лікування болю; це особливо актуально для пацієнтів з облітеруючим атеросклерозом нижніх кінцівок. Тому планування анестезіологічного забезпечення для ефективного контролю післяопераційного болю є важливим завданням для анестезіолога.

Інтенсивність болю, що під час нашого дослідження оцінена за ВАШ, відповідає даним, що наведені у праці I. R. Gadekar et al. [17]: середній бал за ВАШ у групі KCEA через 180 хвилин становив 0,13, і це значно нижче, ніж середній бал за ВАШ у групі СА – 2,47, $p < 0,001$. Згідно з результатами дослідження, пацієнти із групи KCEA відчували значно менший біль, ніж із групи СА у різні строки операції [17].

У дослідженні S. A. Mutahar et al. зафіксовано більше випадків нудоти та блювання в групі СА порівняно з KCEA, й однакову частоту випадків гіпотензії у групах обстеження [18]. Частота брадикардії та артеріальної гіпотензії у групах зіставна ($p > 0,05$). Отже, KCEA може мати кращий профіль безпеки, ніж СА, беручи до уваги зниження системних побічних ефектів у групі KCEA. Ці результати зіставні з даними, що наведені у раніших працях [19].

Для оцінювання тривоги та депресії у пацієнтів під час нашого дослідження використали Госпітальну шкалу тривоги та депресії (HADS). Відомо, що тривогу визначають як суб'єктивне неприємне відчуття страху, пов'язане з очікуванням малоімовірної події, наприклад, з відчуттям неминучої смерті. Доволі часто тривога супроводжується неспокоєм, втомою, труднощами з концентрацією та м'язовим напруженням. У післяопераційному періоді тривогу визначають як нечітке відчуття дискомфорту, джерело якого часто є неспецифічним і невідомим пацієнту [20].

Відомо, що стресові фактори, включаючи оперативне втручання, спричиняють зміни гемодинаміки через активацію симпатичної, парасимпатичної та ендокринної систем. Передопераційний період є однією з найбільш стресових подій у житті людини, що часто призводить до активації емоційних, когнітивних і фізіологічних відповідей організму. Ці реакції можуть бути тимчасовими (транзиторними) або переходити в хронічну форму, впливаючи на загальний стан пацієнта у майбутньому.

Зіставивши результати попередніх досліджень із власними даними, B. M. Katsnelson et al. дійшли висновку, що передопераційна оптимізація психічного здоров'я пацієнтів із тривогою може сприяти зменшенню окремих пов'язаних із втручанням негативних наслідків і зниженню частоти використання додаткових медичних послуг [21].

Дослідження, яке здійснили L. Y. Kiyohara et al., дало змогу встановити: у пацієнтів, які отримали детальну інформацію під час візиту до анестезіолога, спостерігають зниження рівня тривоги [22]. Отже, під час спілкування з пацієнтами потрібно намагатися надати якомога більше інформації, щоб переконати їх у позитивному результаті оперативного втручання. В одному з найновіших досліджень, яке здійснили M. G. Rizzo Jr et al., показано, що застосування доповненої та віртуальної реальності також може бути ефективним засобом для зниження передопераційної тривожності пацієнтів [23].

Висновки

1. Порівняли комбіновану спінально-епідуральну анестезію та спінальну анестезію під час реконструктивних операцій з приводу облітеруючого атеросклерозу нижніх кінцівок. Групи дослідження зіставні за вихідними характеристиками пацієнтів (вік, зріст, маса тіла тощо).

2. Встановлено, що аналгезія починалася дещо швидше в групі спінальної анестезії, але тривала значно довше в групі комбінованої спінально-епідуральної анестезії. Визначено зіставний початок моторної

блокади, проте тривалість блоку в групі комбінованої спінально-епідуральної анестезії значно більша.

3. Щодо параметрів гемодинаміки, в групі комбінованої спінально-епідуральної анестезії зафіксовано прогресивне зниження систолічного артеріального тиску, незначне зменшення діастолічного артеріального тиску та частоти серцевих скорочень.

4. Аналгезія під час післяопераційного періоду та комфорт пацієнта, досягнуті за допомогою комбінованої спінально-епідуральної анестезії, істотно кращі порівняно зі спінальною анестезією; зафіксовано меншу кількість епізодів післяопераційної нудоти та блювання. На противагу цьому, у групі спінальної анестезії виявили більшу частоту небажаних ефектів.

5. Встановлено, що комбінована спінально-епідуральна анестезія є ефективнішою за спінальну, оскільки поєднує переваги спінальної та епідуральної блокад і водночас мінімізує їхні недоліки. Крім того, комбінована спінально-епідуральна анестезія забезпечує краще періопераційне знеболювання, ніж спінальна.

6. Підтверджено загальну безпеку спінальної та комбінованої спінально-епідуральної анестезії, оскільки у жодній із груп пацієнтів не зафіксовано потенційно летальних побічних ефектів під час інтраопераційної та післяопераційної фаз.

Фінансування

Дослідження здійснено без фінансової підтримки.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 17.12.2024

Після доопрацювання / Revised: 10.02.2025

Схвалено до друку / Accepted: 19.02.2025

Відомості про авторів:

Масуді А. В., аспірант каф. анестезіології та інтенсивної терапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ; лікар-анестезіолог відділення анестезіології, інтенсивної терапії та екстракорпоральної детоксикації, КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», Україна.
ORCID ID: 0000-0002-8517-272X

Дзюба Д. О., д-р мед. наук, професор каф. анестезіології та інтенсивної терапії, Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ; зав. відділення анестезіології, інтенсивної терапії та екстракорпоральної детоксикації, КНП КОР «Київська обласна клінічна лікарня», Україна.
ORCID ID: 0000-0002-9979-8889

Information about the authors:

Masoodi A. V., MD, PhD student of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv; Anesthesiologist at the Department of Anesthesiology, Intensive Care, and Extracorporeal Detoxification, Kyiv Regional Clinical Hospital, Ukraine.

Dziuba D. O., MD, PhD, DSc, Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv; Head of Department of Anesthesiology, Intensive Care, and Extracorporeal Detoxification, Kyiv Regional Clinical Hospital, Ukraine.



Анна Масуді (Anna Masoodi)
apantas@ukr.net

References

- Kamel I, Ahmed MF, Sethi A. Regional anesthesia for orthopedic procedures: what orthopedic surgeons need to know. *World J Orthop.* 2022;13(1):11-35. doi: 10.5312/wjo.v13.i1.11
- Pugely AJ, Martin CT, Gao Y, Mendoza-Lattes S, Callaghan JJ. Differences in short-term complications between spinal and general anesthesia for primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(3):193-9. doi: 10.2106/JBJS.K.01144
- Memsoudis SG, Sun X, Chiu YL, Stundner O, Liu SS, Banerjee S, et al. Perioperative comparative effectiveness of anesthetic technique in orthopedic patients. *Anesthesiology.* 2013;118(5):1046-58. doi: 10.1097/ALN.0b013e318286061d
- Guay J, Choi P, Suresh S, Albert N, Kopp S, Pace NL. Neuraxial blockade for the prevention of postoperative mortality and major morbidity: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;2014(10):CD010108. doi: 10.1002/14651858.CD010108.pub2
- Ciudad P, Escandón JM, Manrique OJ, Escobar H, Pejerrey Mago B, Arredondo Malca A. Efficacy of Combined Spinal-Epidural Anesthesia for Lower Extremity Microvascular Reconstruction. *J Surg Res.* 2023;291:700-10. doi: 10.1016/j.jss.2023.07.026
- Roofthoof E, Rawal N, Van de Velde M. Current status of the combined spinal-epidural technique in obstetrics and surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2023;37(2):189-98. doi: 10.1016/j.bpa.2023.04.004
- Tomar A, Yadav JB, Singh D, Singh RB, Verma RR, Pandey S. Comparative Study of Spinal, Epidural, and Sequential Combined Spinal Epidural Anesthesia in Geriatric Patients for Transurethral Resection of the Prostate. *Cureus.* 2024;16(4):e58099. doi: 10.7759/cureus.58099
- Jing C, Wang C. Combining Spinal-Epidural Anesthesia versus Single-Shot Spinal Anesthesia for Cesarean Delivery: A Meta-Analysis of 5 Randomized Controlled Trials. *Med Sci Monit.* 2019;25:2859-67. doi: 10.12659/MSM.913744
- Klimek M, Rossaint R, van de Velde M, Heesen M. Combined spinal-epidural vs. spinal anaesthesia for caesarean section: meta-analysis and trial-sequential analysis. *Anaesthesia.* 2018;73(7):875-88. doi: 10.1111/anae.14210
- Simmons SW, Dennis AT, Cyna AM, Richardson MG, Bright MR. Combined spinal-epidural versus spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;10(10):CD008100. doi: 10.1002/14651858.CD008100.pub2
- Ross VH, Dean LS, Thomas JA, Harris LC, Pan PH. A randomized controlled comparison between combined spinal-epidural and single-shot spinal techniques in morbidly obese parturients undergoing cesarean delivery: time for initiation of anesthesia. *Anesth Analg.* 2014;118(1):168-72. doi: 10.1213/ANE.0000000000000022
- Chun EH, Cho S, Woo JH, Kim YJ. A randomized double-blind comparison of the double-space technique versus the single-space technique in combined spinal-epidural anesthesia for cesarean section. *BMC Anesthesiol.* 2020;20(1):29. doi: 10.1186/s12871-020-0948-7
- Bhattacharya D, Tewari I, Chowdhuri S. Comparative study of sequential combined spinal epidural anaesthesia versus spinal anaesthesia in high risk geriatric patients for major orthopaedic surgery. *Indian Journal of Anaesthesia.* 2007;51(1):32-6. Available from: https://journals.lww.com/ijaweb/abstract/2007/51010/comparative_study_of_sequential_combined_spinal.5.aspx
- Begum SA, Akhtaruzzaman AK, Bhowmick DK, Banik D, Rahman MA, Rahman AK, et al. Effects of combined spinal epidural anaesthesia and spinal anaesthesia on Peri-operative pulmonary status in geriatric patients in lower extremity surgery. *J Biosci Med.* 2020;8(10):132-47. doi: <http://dx.doi.org/10.4236/jbm.2020.810012>
- Abdelaziz MS, Elshaar AN, Elagamy AE, Ibrahim MA, Saleh MA. Continuous spinal anesthesia versus combined spinal epidural anesthesia for major orthopedic hip surgeries. *QJM.* 2020;113(Suppl_1):hcaa039.001. doi: 10.1093/qjmed/hcaa039.001
- Tummala V, Rao LN, Vallury MK, Sanapala A. A comparative study-efficacy and safety of combined spinal epidural anesthesia versus spinal anesthesia in high-risk geriatric patients for surgeries around the hip joint. *Anesth Essays Res.* 2015;9(2):185-8. doi: 10.4103/0259-1162.153764
- Gadekar IR, Rawat HS, Paul A. A Comparative Study of Combined Spinal Epidural Anesthesia Versus Spinal Anesthesia in Major Lower Limb Orthopedic Surgeries. *Cureus.* 2024;16(8):e67354. doi: 10.7759/cureus.67354
- Madhavi S, Akif Muthahar S, Unmesh S, Swati K, Somika A. Comparison of sequential combined spinal epidural anaesthesia and spinal anaesthesia in lower limb surgery: A prospective randomised double blind study. *Ind J Clin Anaesth.* 2019;6(1):66-70. doi: 10.18231/2394-4994.2019.0013
- Ahluwalia A, Sharma G. Effects of combined spinal epidural anesthesia in orthopaedic surgery of elderly patients. *J Popul Ther Clin Pharmacol.* 2018;25(2):83-7. Available from: <https://jptcp.com/index.php/jptcp/article/view/4420>

20. Carreon LY, Jespersen AB, Støttrup CC, Hansen KH, Andersen MO. Is the Hospital Anxiety and Depression Scale Associated With Outcomes After Lumbar Spine Surgery? *Global Spine J.* 2020;10(3):266-71. doi: [10.1177/2192568219845662](https://doi.org/10.1177/2192568219845662)
21. Katsnelson BM, Rancu AL, Winter AD, Grauer JN. Preoperative Anxiety: An Important Risk Factor of Postoperative Adverse Events and Increased Reoperation Rates in Patients Undergoing Single-Level Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2024;8(10):e24.00204. doi: [10.5435/JAOSGlobal-D-24-00204](https://doi.org/10.5435/JAOSGlobal-D-24-00204)
22. Kiyohara LY, Kayano LK, Oliveira LM, Yamamoto MU, Inagaki MM, Ogawa NY, et al. Surgery information reduces anxiety in the pre-operative period. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo.* 2004;59(2):51-6. doi: [10.1590/s0041-87812004000200001](https://doi.org/10.1590/s0041-87812004000200001)
23. Rizzo MG Jr, Costello JP 2nd, Luxenburg D, Cohen JL, Alberti N, Kaplan LD. Augmented Reality for Perioperative Anxiety in Patients Undergoing Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2023;6(8):e2329310. doi: [10.1001/jamanetworkopen.2023.29310](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.29310)