

САВЧУК Т.В.^{1,2}, ДЗЮБА Д.О.^{1,3}

РІВЕНЬ ПЕРІОПЕРАЦІЙНОГО БОЛЬОВОГО СИНДРОМУ У ПАЦІЄНТІВ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ НА КОЛІННОМУ СУГЛОБІ

¹Національний медичний університет імені О. О. Богомольця²ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України, м. Київ, Україна³КНП КОР «Київська обласна лікарня», м. Київ, Україна

Вступ. Спінальна анестезія займає важливе, але не основне місце в структурі всіх анестезій при артроскопічних операціях на колінному суглобі. Перевага периферичних нервових блоків перед спінальною анестезією полягає в тому, що виключається ймовірність розвитку можливих ускладнень, властивих спінальній анестезії. В українській та світовій медичній літературі є дані про ефективність застосування допоміжних речовин для місцевих анестетиків, однак, немає єдиної думки та рекомендацій, щодо їх застосування, дексмететомідин як ад'ювант периферичної блокади нервів виглядає перспективно.

Мета дослідження: порівняти ефективність та безпеку спінальної анестезії (ізобаричний 0,5% бупівакаїн, 13 мг без додавання ад'юванта СА) з комбінованою модифікованою регіонарною анестезією (унілатеральна спінальна анестезія з блокадою стегнового та сідничного нерву з малими дозами р-ну дексмететомідину, СА+Б+Д) у пацієнтів, які проходять артроскопічну реконструкцію передньої хрестоподібної зв'язки.

Матеріали та методи: 80 пацієнтів, дві групи по 40 пацієнтів в кожній, з травмою передньої хрестоподібної зв'язки, яким проводилась артроскопічна пластика передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу. Перша група (СА): віком $37,35 \pm 10,46$ років, I – II клас за ASA. Друга група (СА+Б+Д): віком $39 \pm 11,56$ років, I – II клас за ASA. Група СА (40 пацієнтів) отримувала ізобаричний 0,5% бупівакаїн, 13 мг без додавання ад'юванта. Група СА+Б+Д (40 пацієнтів) -комбінована модифікована регіонарна анестезія (унілатеральна спінальна анестезія (ізобаричний р-н бупівакаїну 0,5 % 8 мг та фентаніл 20 мкг) з блокадою стегнового та сідничного нерву під контролем УЗ – візуалізації з малими дозами р-ну дексмететомідину (бупівакаїну 0,25 % по 20 мл, дексмететомідин 100 мкг).

Результати та обговорення: періопераційно проводився аналіз та порівняння гемодинамічних показників (АТ сист., АТ діаст., пульс), динаміки маркерів стресу: рівень кортизолу, лактату та глюкози крові, антиоцетивний захист: шкала ВАШ, числова рейтингова шкала болю (NRS), показники психо-емоційного комфорту -шкала Zung, шкала HADS, наявність побічних ефектів та ускладнень у пацієнтів обох досліджуваних груп.

Висновки:

1. Застосування СА+Б+Д сприяє зменшенню післяопераційного болю та післяопераційної тривожності пацієнтів ($p < 0,05$).
2. Додавання блокади стегнового та сідничного нервів до спинномозкової анестезії сприяло зменшенню післяопераційного болю ($p < 0,02$).
3. Дексмететомідин у дозі 100 мкг є безпечним та ефективним ад'ювантом, у поєднанні з місцевими анестетиками для периферичної блокади нервів є безпечним та ефективним може бути рекомендований для застосування.

Ключові слова: спінальна анестезія, периферична блокада стегнового та сідничного нервів, дексмететомідин, артроскопія, передня хрестоподібна зв'язка.

Для кореспонденції: САВЧУК ТЕТЯНА ВАСИЛІВНА, аспірант кафедри анестезіології та інтенсивної терапії, НМУ ім. О.О. Богомольця, лікар-анестезіолог відділення анестезіології з палатами інтенсивної терапії ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України. Вулиця Милославська 5, кв. 282, місто Київ, Україна, 02064. E-mail – savchuktv1984@gmail.com; контактний тел.: +38 (098) 258 76 86 <https://orcid.org/0009-0000-9411-2908>

ВСТУП

Спінальна анестезія займає важливе, але не основне місце в структурі всіх анестезій при артроскопічних операціях на колінному суглобі. Здатність спінальної анестезії створювати необхідний рівень сенсорного та моторного блоків, разом з її дешевизною та простотою виконання роблять її альтернативою іншим методам. Перевага периферичних нервових блоків перед спінальною анестезією полягає в тому, що виключається ймовірність розлягу в тому, що виключається властивих спінальній анестезії. У випадках, коли мають місце грубі деформації і анатомічні зміни хребта, які не дозволяють виконати спінальну пункцію, периферичний нервовий блок є методом вибору для проведення анестезіологічного забезпечення при операціях на колінному суглобі. В українській та світовій медичній літературі є дані про ефективність застосування допоміжних речовин для місцевих анестетиків, які подовжують час анестезії і зменшують інтенсивність больового синдрому періопераційно, однак, немає єдиної думки та рекомендацій, щодо їх застосування. Питання дексметомідину як ад'юванта регіонарної анестезії в літературних джерелах висвітлені недостатньо, застосування дексметомідину виглядає перспективним.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Оцінити та порівняти ефективність та безпеку спінальної анестезії (ізобаричний 0,5% бупівакаїн, 13 мг без додавання ад'юванта, СА) з комбінованою модифікованою регіонарною анестезією (унілатеральна спінальна анестезія (ізобаричний р-н бупівакаїну 0,5 % 8 мг та фентанілу 20 мкг) з блокадою стегнового та сідничного нерву під контролем УЗ – візуалізації з малими дозами р-ну дексметомідину (бупівакаїну 0,25 % по 20 мл, дексметомідину 100 мкг, СА+Б+Д) у пацієнтів, які проходять артроскопічну реконструкцію передньої хрестоподібної зв'язки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Після затвердження етичної комісії, в період 2022 р. – 2025 р. в клініках КНП КОР «Київська обласна лікарня» та Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України, м. Київ, проведено дослідження, яке включало дві групи по 40 пацієнтів в кожній.

Всі пацієнти дали згоду на участь у дослідженні та використанні їхніх персональних даних для наукових цілей.

Критерії включення: пацієнти обох статей, з травмою передньої хрестоподібної зв'язки, яким проводилась артроскопічна пластика передньої

хрестоподібної зв'язки колінного суглобу, віком 18-60 років, зростом від 150 см до 190 см, I – II клас за ASA, вагою від 50 кг до 110 кг та індексом маси тіла (ІМТ) від 18,5 кг/м² до 25 кг/м².

Критерії виключення:

1. Пацієнти з протипоказами до препаратів та методик анестезії, що використовуються.
2. Когнітивні та психічні розлади, порушення у пацієнтів, наявні або в анамнезі.
3. Зловживання алкоголем, наркотичними препаратами або знеболюючими засобами.
4. Вагітні жінки.
5. Екстрена хірургія або повторна операція на хрестоподібних зв'язках.
6. Наявність супутньої патології у стані суб- або декомпенсації. (інсульт, цукровий діабет, ожиріння, гіпертонічна хвороба, тощо).
7. Пацієнти з хронічним болем в анамнезі.
8. Вживання антикоагулянтів, антидепресантів та антибіотиків та чутливість до препаратів, що використовувалися у дослідженні.

Перша група СА (40 пацієнтів) віком $37,35 \pm 10,46$ років, I – II клас за ASA, отримувала ізобаричний 0,5 % бупівакаїн, 13 мг без додавання ад'юванта. Друга група СА+Б+Д (40 пацієнтів) віком $36,58 \pm 11,66$ років, I – II клас за ASA. -комбінована модифікована регіонарна анестезія (унілатеральна спінальна анестезія (ізобаричний р-н бупівакаїну 0,5% 8мг та фентаніл 20мкг) з блокадою стегнового та сідничного нерву під контролем УЗ – візуалізації з малими дозами р-ну дексметомідину(бупівакаїну 0,25% по 20 мл, дексметомідин 100 мкг).

Наше дослідження є проспективним, рандомізованим, проведеним у повній відповідності до принципів Хельсінської декларації. У всіх пацієнтів була отримана інформована письмова згода на участь у дослідженні та використанні персональних даних для наукових цілей. Після пояснення наступних дій, пацієнтів випадковим чином віднесли до груп спінальної анестезії або комбінованої регіонарної анестезії за комп'ютерним алгоритмом. Артроскопічна операція – пластика передньої хрестоподібної зв'язки, була виконана за стандартною методикою, досвідченим лікарем травматологом – ортопедом.

Усім пацієнтам було проведено клінічне обстеження та проведено звичайне передопераційне обстеження, включаючи: коагуляційний профіль, тести функції печінки, тести функції нирок, рівень цукру в крові натще та ЕКГ. Стандартний апаратний моніторинг включав: моніторинг серцево-судинної системи, пульсоксиметрію, неінвазивний артеріальний тиск та вимірювання частоти серцевих скорочень.

Після передопераційного огляду та оцінки передопераційного стану, пацієнтам проведено

роз'яснення шкал ВАШ, NRS, Цунга, HADS для оцінки болю, симптомів тривоги та депресії. В операційній оцінювались базові параметри (температура тіла, гемодинамічні показники, сатурація, тощо), встановлено внутрішньовенний доступ 18 G катетером. Протягом операції пацієнтам проводилась інфузія 20 мл/кг збалансованими кристалоїдними розчинами

У групі СА, в асептичних умовах була виконана спінальна анестезія на рівні L III – L IV (0,5 % ізобаричним розчином бупівакаїну 13 мг).

У групі СА+Б+Д, в асептичних умовах під контролем високочастотного лінійного датчика (6-13 МГц; SonoSite M – Turbo), проводилась блокада стегнового та сідничного нерву (бупівакаїну 0,25% по 20 мл, дексмедетомідин 100 мкг). Після цього в асептичних умовах пацієнтам була виконана спінальна анестезія на рівні L III – L IV (ізобаричний р-н бупівакаїну 0,5 % 8 мг та фентанілу 20 мкг).

Додаткова медикаментозна саєдація під час оперативного втручання пацієнтам обох груп не проводилася.

Оцінювали гемодинамічні показники (АТ сист., АТ діаст., пульс), динаміку маркерів стресу: рівень кортизолу, лактату та глюкози крові, антиноцептивний захист: шкала ВАШ, числова рейтингова шкала болю (NRS), показники психо-емоційного комфорту-шкала Zung, шкала HADS, наявність побічних ефектів та ускладнень.

Основні гемодинамічні показники, сатурація, фіксувалися до початку анестезії, на початку оперативного втручання, а також кожні наступні 10 хвилин операції до її завершення. В післяопераційному періоді – на 1-й, 2-й, 4-й, 8-й, 12-й і 24-й годинах. Зниження середнього артеріального тиску більш ніж на 20 % від початкового значення, або до < 60 мм рт. ст. було розцінене як гіпотонія і коригувалося інфузією збалансованих кристалоїдних розчинів. Зниження частоти серцевих скорочень до < 50 уд/хв вважалося брадикардією, коригувалося введенням 0,5 мг атропіну. Зниження рівня сатурації кисню до < 92% визначалося як гіпоксія та коригувалося подачею зволоженого кисню через маску чи носові канюлі.

Показники за шкалами ВАШ, NRS, ZUNG, HADS визначалися до початку анестезії, на початку оперативного втручання, через 20 хв., 40 хв., в кінці операції і на 1-й, 2-й, 4-й, 8-й, 12-й і 24-й годинах післяопераційного періоду.

В післяопераційному періоді, при показнику за шкалою ВАШ > 4, пацієнтам призначалося знеболення розчином декскетопрофену 50 мг 3 рази на добу, при інтенсивному больовому синдромі – введення морфіну гідрохлориду. Пацієнти спостерігалися на наявність побічних явищ та можливих ускладнень анестезії (гіпотонія, брадикардія, піс-

ляопераційна нудота і блювання, затримка сечовипускання, головний біль, пригнічення дихання, післяопераційне тремтіння) протягом 48 годин після операції.

Числова рейтингова шкала болю (NRS) побудована за принципом, подібним до візуально аналогової шкали (ВАШ). За нею пацієнтам легше, на відміну від ВАШ, оцінити біль у цифровому вираженні і швидше визначити його інтенсивність.

Шкала Цунга дозволяє оцінити рівень депресії особистості та визначити ступінь депресивного розладу. Тест має високу чутливість і специфічність і дозволяє уникнути етичних проблем та додаткових економічних витрат. У тестуванні враховується 20 факторів, що визначають чотири рівні депресії. У тесті присутні десять позитивно сформульованих та десять негативно сформульованих питань. Кожне питання оцінюється за шкалою від 1 до 4 (з урахуванням таких відповідей: «ніколи», «іноді», «часто», «постійно»).

Госпітальна шкала тривоги і депресії (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) була розроблена в 1983 році двома авторами (Zigmond A.S. і Snaith R.P.) з метою визначення та оцінки тяжкості симптомів депресії і тривоги в умовах загальномедичної практики. Переваги шкали HADS полягають у простоті застосування та обробки, що дозволяє рекомендувати її до використання для первинного виявлення (скринінгу) тривоги та депресії.

Для статистичного аналізу використовувалося програмне забезпечення Statistical Package for Social Sciences (SPSS). Для аналізу даних застосовувалися тест Шапіро-Уїлка для визначення розподілу вибірки, парний та непарний t-тести, t-критерій Ст'юдента. Дані представлені як середнє ± стандартне відхилення, і значення P < 0,05 вважалося статистично значущим.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ:

Залежно від типу операції, гострий післяопераційний біль може виникати у 85 % пацієнтів. Нелікований або недостатньо лікований гострий біль може призвести до тривалої госпіталізації, збільшення витрат на охорону здоров'я, затримки одужання та підвищення ризику розвитку хронічного болю. На поширеність та тяжкість гострого післяопераційного болю можуть впливати різні фактори, такі як тип проведеної операції, вид анестезії, соціально-демографічні характеристики, супутні захворювання та психологічний стан пацієнта [19].

Спінальна анестезія є одним з найефективніших і найпоширеніших видів анестезії для артроскопічних операцій, завдяки своїй здатності забезпечувати ефективну анестезію, мінімізуючи рівень хірургічного стресу, внаслідок блокування

передачі больових сигналів до мозку, що дозволяє пацієнту не відчувати болю під час та після операції. Перевагами спінальної анестезії є швидкий початок та адекватна анестезія з невеликим об'ємом препарату, але вона має значну гіпотензію та непередбачувану тривалість [1].

Обидві методики регіонарної анестезії, які представлені в нашому дослідженні є компетентними у забезпеченні хірургічної анестезії та знеболення, але потребують більш детального вивчення впливу на виникнення та динаміку післяопераційного болю.

Післяопераційний біль від середнього до сильного триває довше, ніж тривалість блокади периферичних нервів, і, отже, продовжує залишатися проблемою, навіть, при звичайному використанні методів регіонарної анестезії. Комбінація ліків і шляхів введення дає синергічний ефект, і, отже, одним із найважливіших компонентів мультимодальних анальгетичних стратегій є нервові блокади для лікування болю [28]. Введення допоміжних засобів таких як перинеуральна ін'єкція одного або кількох фармакологічних агентів, є привабливою та технічно простою стратегією потенційного розширення переваг блокади периферичних нервів понад звичайний максимум 8–14 годин. З нових допоміжних засобів місцевої анестезії дексмететомідин найкраще продемонстрував здатність значно покращувати тривалість блокади. Він збільшує середню тривалість анальгезії більше 8 годин відповідно в поєднанні з місцевими анестетиками тривалої дії. Докази безпеки цього допоміжного засобу місцевої анестезії продовжують накопичуватися, хоча результати нейротоксичного ефекту дексмететомідину під час досліджень *in vitro* суперечливі. Перинеуральний дексмететомідин не відповідає усім критеріям ідеального допоміжного засобу для місцевої анестезії, крім того, він обмежений такими побічними ефектами, як брадикардія, артеріальна гіпотензія та седативний ефект [27].

Відповіддю організму на хірургічний стрес є активація симпатичної нервової системи, збільшення вивільнення катоболічних гормонів та

пригнічення функції гіпофіза, таким чином, хірургічний стрес може впливати на функціонування серцево-судинної, дихальної, ендокринної та імунної систем організму [15].

Ми припустили, що СА+Б+Д забезпечить кращу анальгезію інтраопераційно та в післяопераційному періоді, більшу задоволеність пацієнтів і коротший час відновлення після анестезії, ніж СА окремо. Відомо, що дексмететомідин подовжує тривалість знеболюючого ефекту спінальної анестезії, тому метою цього дослідження також було вивчення нової стратегії знеболювання з використанням дексмететомідину як допоміжного засобу для перинеуральної блокади.

Всі учасники завершили дослідження. За демографічними характеристиками між групами не було виявлено значущих статистичних відмінностей (таб. 1).

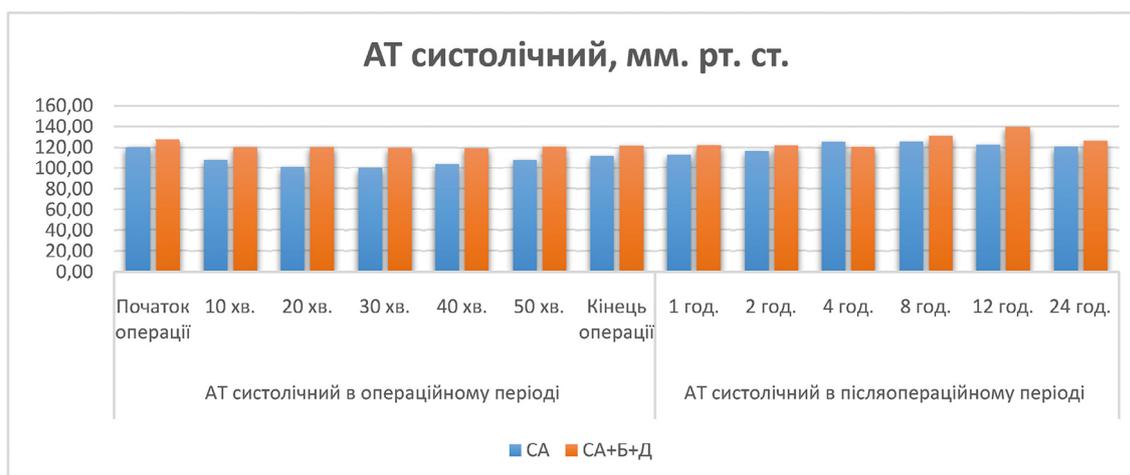
У нашому дослідженні інтраопераційно встановлено, що пацієнти групи СА більш схильні до помірної гіпотензії (100 9,37 мм.рт.ст) порівняно з пацієнтами групи СА+Б+Д, де показники артеріального тиску залишалися стабільними (119,50 14,01 мм.рт.ст.) ($p > 0,05$). Симпатолітичний ефект спінальної анестезії компенсується інфузійною терапією збалансованими кристалоїдними розчинами, тому гіпотензія в групі СА виражена незначно. Отримані дані корелюють із результатами Tiwari J. P. et al., які описують статистично значуще зниження САТ протягом перших шести хвилин після інтракратальної ін'єкції [26]. За даними Naveena P. et al., протягом спінальної анестезії, була відмічена гемодинамічна стабільність з нетривалими епізодами помірної гіпотензії [4]. Протягом операції, у пацієнтів групи СА, середній діастолічний артеріальний тиск досягає найменшого значення (64,70 5,98 мм.рт.ст.), порівняно з групою СА+Б+Д – (72,25 ± 7,31 мм.рт.ст) ($p < 0,05$). Подібне прогресивне зниження систолічного та діастолічного тиску та ризик брадикардії при застосуванні спінальної анестезії описує Gadekar I.R. [1].

Згідно нашого дослідження, в післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА максимально значення середній систолічний артеріальний

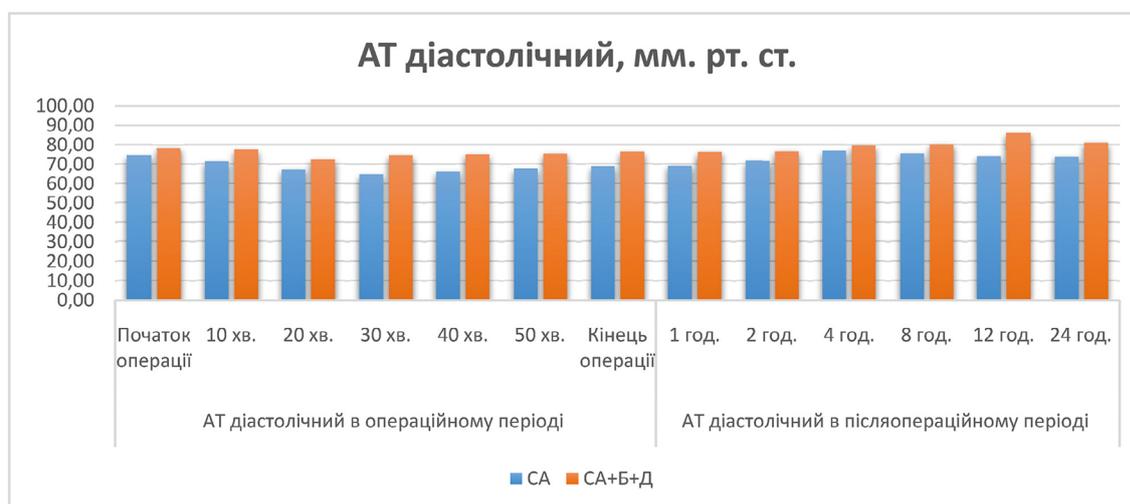
Таблиця 1. Демографічний профіль пацієнтів.

Параметри	Група СА	Група СА+Б+Д	Значення P
Кількість пацієнтів	40	40	NS
Вік, роки	40,73±9,99	39±11,56	0,48
Стать Ч/Ж	29/11	26/14	NS
Вага, кг.	76,78±12,53	77,9±12,00	0,68
Зріст, см.	174,03±7,39	173,85±7,56	0,62
ASA I/II	25/15	24/16	NS

Примітка. * ASA – American Society of Anaesthesiologists, NS-Non significant.



Мал.1. Динаміка середнього систолічного тиску періопераційно.

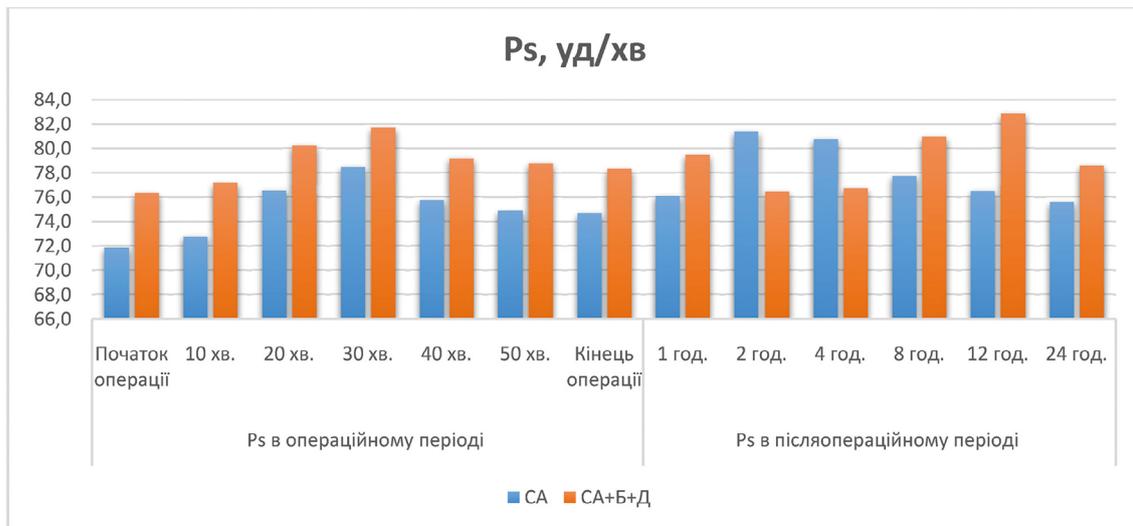


Мал.2. Динаміка середнього діастолічного тиску періопераційно.

тиск, досягає на 4-й годині ($125,73 \pm 8,18$ мм.рт.ст.), у пацієнтів групи СА+Б+Д – на 12-й годині ($139,38 \pm 12,15$ мм.рт.ст.) ($p < 0,05$) (Мал.1). На цей час, у більшості пацієнтів групи СА+Б+Д припадає пік регресії регіонарної анестезії, наростає больовий синдром, психо-емоційний стан пацієнтів погіршується. В післяопераційному періоді у пацієнтів групи СА, максимального значення середній діастолічний артеріальний тиск, досягає на 4-й годині ($76,83 \pm 5,43$ мм.рт.ст.), у пацієнтів групи СА+Б+Д – зміна гемодинамічних показників – на 8-й годині, максимального значення досягають на 12-й годині ($86,05 \pm 7,68$ мм.рт.ст.) ($p < 0,05$) (Мал.2). Динаміка систолічного та діастолічного артеріального тиску в післяопераційному періоді відображає тривалість анальгетичного ефекту обраних методик: зростання тиску на 12-й годині в групі СА+Б+Д пояснюється симпатичною активацією на фоні регресії блоку та наростання больової

імпульсації. Отримані нами результати частково співпадають з результатами Algarni R. A. et al., які підтверджують перевагу комбінованої спінальної анестезії з блокадою стегнового нерву у порівнянні з спінальною анестезією, щодо контролю гемодинаміки в післяопераційному періоді [24]. Відмінність наших даних полягає у суттєвому відтермінуванні гіпертензивної відповіді в групі СА+Б+Д, що доводить вищу ефективність даної комбінованої методики анестезії.

У нашому дослідженні протягом операції статистично значущих розбіжностей частоти серцевих скорочень між пацієнтами досліджуваних груп виявлено не було: середні значення становили у групі СА ($76,55 \pm 7,86$ уд/хв), у пацієнтів в групі СА+Б+Д ($78,35 \pm 7,73$ уд/хв) ($p < 0,05$). Отримані нами результати співпадають з даними Tiwari J. P. et al., які вказують на низьку частоту виникнення брадикардії (до 4 %) при проведенні спінальної анестезії, що



Мал.3. Динаміка середнього значення пульсу періопераційно.

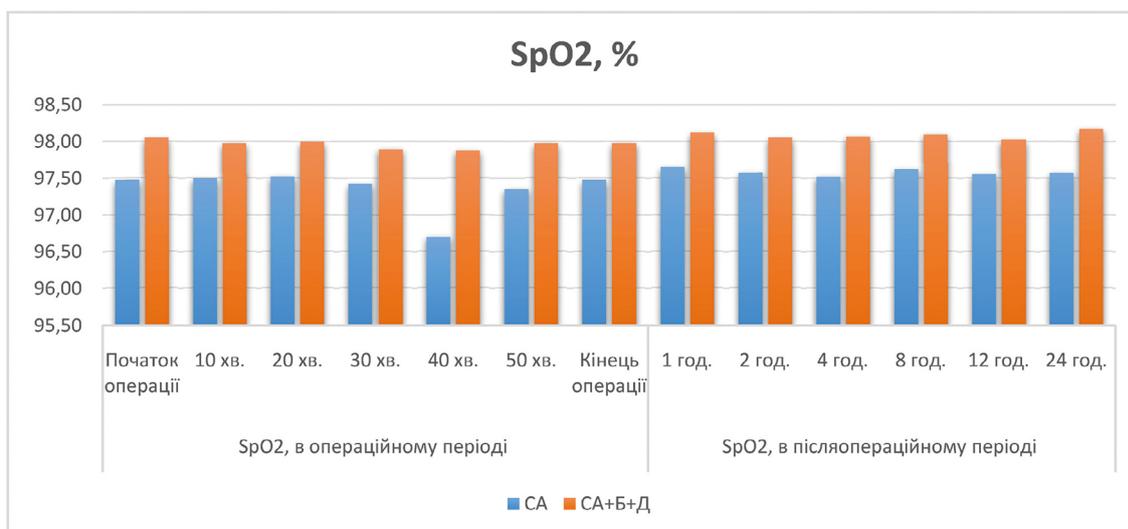
було статистично значущим результатом ($P < 0,05$) [26]. Результати нашого дослідження аналогічні даним дослідження Shah A. A., згідно якого частота гіпотензії та брадикардії була низькою (12 % та 4 % відповідно) [5]. В післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА, середнє значення пульсу, максимально зростає на 4-й годині ($81,40 \pm 5,15$ уд/хв), у пацієнтів групи СА+Б+Д, максимальне середнє значення пульсу спостерігалось на 12-й годині ($82,85 \pm 7,7$ уд/хв.) ($p < 0,02$) (Мал.3). Відмічена в ході нашого дослідження різниця у часі виникнення помірної тахікардії, є клінічним маркером регресії регіонарного блоку. Таким чином, схема комбінованої анестезії СА+Б+Д спроможна забезпечити тривалу аналгезію, відтерміновує початок больового синдрому на 8- годин порівняно зі стандартною спінальною анестезією.

Показники сатурації у пацієнтів групи СА протягом операції і в післяопераційному періоді є стабільними і визначаються в межах середніх значень $96,70 \pm 1,45\%$ – $97,83 \pm 1,17\%$. Показники сатурації у пацієнтів групи СА+Б+Д, протягом операції і в післяопераційному періоді також залишалися стабільними і коливалися в межах $97,88 \pm 1,07\%$ – $98,18 \pm 0,90\%$ (Мал.4). Ці значення є статично значимими ($p < 0,05$), знаходяться в межах фізіологічної норми і свідчать про адекватне насичення артеріальної крові киснем та стабільність дихальної функції на всіх етапах дослідження. Отримані нами дані частково узгоджуються з результатами дослідження Algarni R. A. et al. В роботі автора йдеться, що рівень оксигенації був вищим в групі комбінованої спінальної анестезії з блокадою стегового нерву, порівняно з групою спінальної анестезії ($p < 0,01$) [24]. Хоча в нашому дослідженні рівень SpO_2 у групі СА+Б+Д був дещо вищим ніж

у групі СА клінічно значущого зниження сатурації в обох групах зафіксовано не було. За результатами Yun M. et al. [23] – зниження показника до 95 % є предиктором гіпоксії при застосуванні седації. У наших пацієнтів показники сатурації залишалися стабільними, а епізодів гіпоксемії не спостерігалось. Це свідчить, про надійний контроль респіраторної функції та високий рівень безпеки при використанні даних методик анестезії.

Неадекватний контроль глікемії в періопераційному періоді пов'язаний із серйозними побічними ефектами, але моніторинг, наразі, покладається на точкові вимірювання рівня глюкози в крові, які можуть занижувати відхилення рівня глюкози [30]. Вид анестезії, що застосовується, може впливати на цю реакцію, впливаючи на періопераційну регуляцію глюкози. У нашому дослідженні рівень глюкози, під час оперативного втручання, у пацієнтів обох груп, не мав значущих відмінностей між групами, у групі СА ($4,17 \pm 0,62$ ммоль/л), а у пацієнтів групи СА+Б+Д – ($4,47 \pm 0,55$ ммоль/л) ($p < 0,02$). На відміну від даних Carlsson C. J. et al., які фіксували епізоди гіпоглікемії у 43 % випадків [30], у нашому дослідженні, на всіх етапах дослідження, зберігався стан нормоглікемії. За даними Klein A. A. et al, капілярний рівень глюкози в крові < 4 ммоль/л > 10 ммоль/л пов'язаний з підвищеним ризиком інфекційних і неінфекційних післяопераційних ускладнень [29].

В післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА, середній рівень глюкози значно зростає на 4-й годині ($5,14 \pm 0,61$ ммоль/л), у пацієнтів групи СА+Б+Д- з 2-ї і до 8-ї години післяопераційного періоду середній рівень глюкози залишається стабільним ($4,37 \pm 0,54$ ммоль/л), на 12-й годині досягає максимального значення ($4,82 \pm 0,44$ ммоль/л)

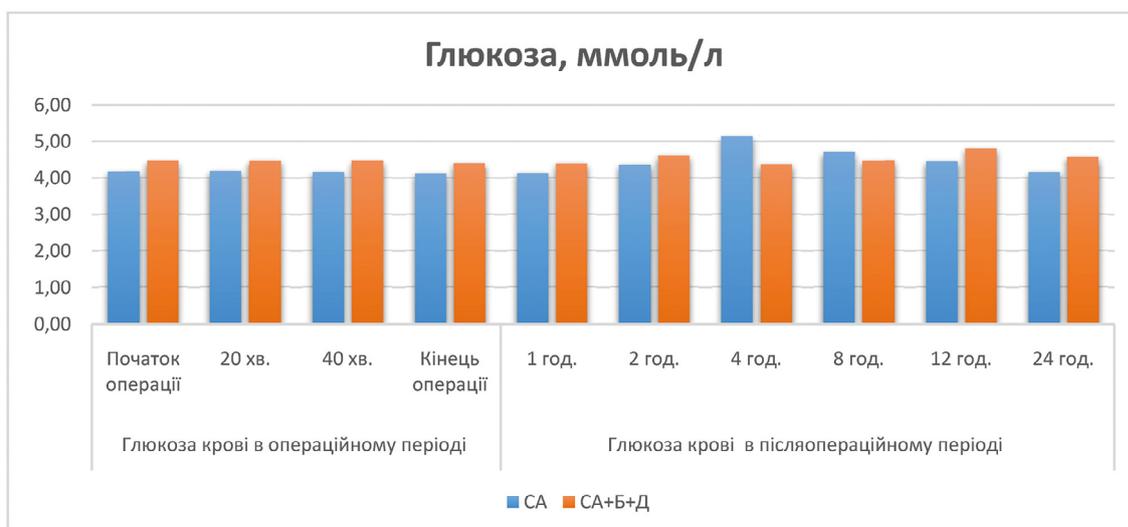


Мал.4. Динаміка середнього рівня сатурації періопераційно.

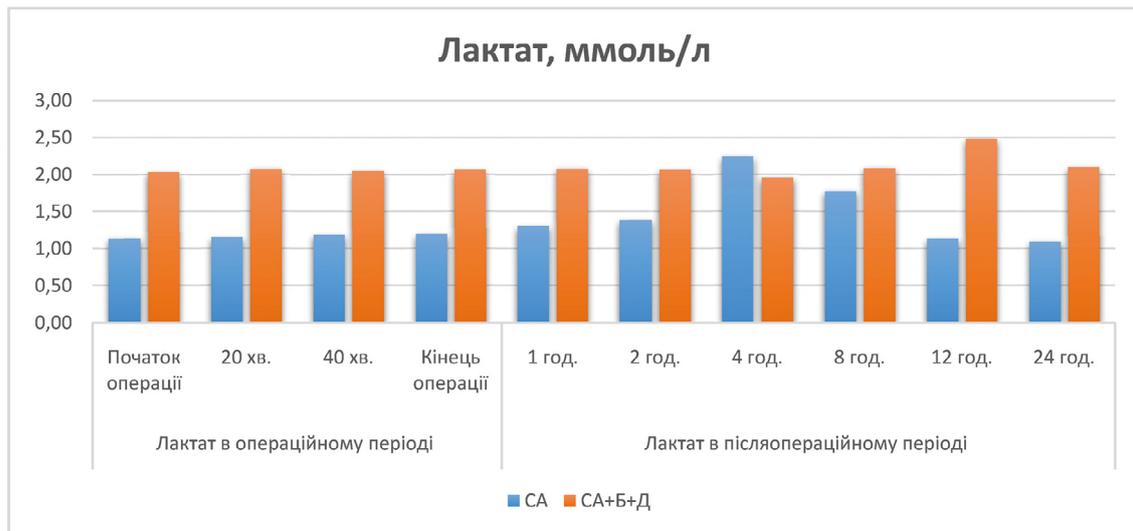
($p < 0,02$) (Мал.5). Таке зростання показників на 12-й годині у групі CA+B+D є наслідком регресії регіонарної блокади та активації стрес-відповіді на тлі наростання больового синдрому. Отримані нами дані частково корелюють із результатами AL-Narige H. E., де відзначалася гіперглікемія в обох групах під час операції та в післяопераційному періоді. Однак, в нашому дослідженні, модифікована схема анестезії CA+B+D, забезпечила більш стабільний метаболічний контроль. Це також узгоджується з висновками Peter A. щодо закономірного підвищення рівня глюкози в післяопераційному періоді порівняно з вихідним станом в обох групах ($p < 0,05$) [7].

Рівень лактату в крові є важливим показником під час та після операцій. Підвищений рівень лак-

тату може свідчити про недостатнє постачання кисню до тканин (гіпоксію) або про порушення метаболізму, що може виникнути внаслідок стресу від операції, ускладнень або інших патологічних станів. Нестача кисню в тканинах під час операції може бути викликана різними факторами, такими як втрата крові, ускладнення з анестезією або проблеми з диханням. Підвищений рівень лактату може бути частиною метаболічного ацидозу, стану, коли організм накопичує занадто багато кислоти. Вимірювання рівня лактату допомагає лікарям оцінити загальний стан пацієнта під час та після операції, виявити ускладнення на ранніх стадіях та вжити необхідних заходів. Підвищений рівень лактату є прогностичним фактором, що вказує на можливі ускладнення та потребу в додатковому



Мал.5. Динаміка середнього рівня глюкози періопераційно.



Мал.6. Динаміка середнього рівня лактату періопераційно.

лікуванні. Крім того, підвищений рівень лактату може бути пов'язаний з збільшенням ризику ускладнень після операції, таких як інфекції, серцева недостатність та інші проблеми [8].

Згідно з даними Kurniyanta I. P. et al. застосування регіонарних методик анестезії є патогенетично виправданим для пригнічення прозапальної відповіді (зокрема, рівнів кортизолу та пролактину) та відіграє важливу роль у зниженні прозапальних маркерів, спричинених хірургічною травмою [9]. Інтраопераційно у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Б+Д концентрація лактату залишалася стабільною, що свідчить про збереження адекватного аеробного метаболізму під час хірургічного втручання.

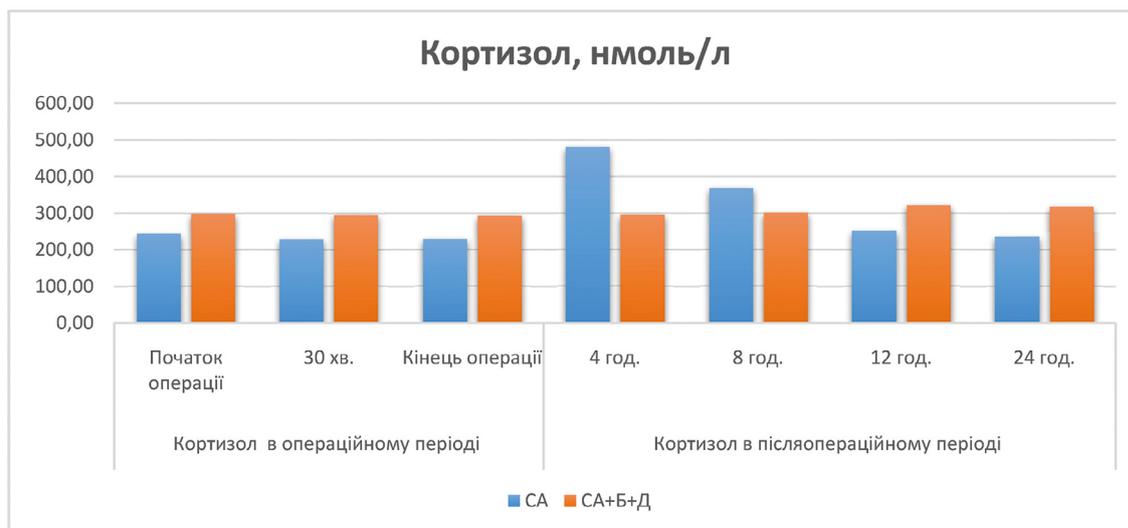
В післяопераційному періоді виявлена тенденція до змін показника в часі, що є статистично достовірним. У пацієнтів групи СА, середній рівень лактату зростає на 4-й годині ($2,24 \pm 0,53$ ммоль/л), а у пацієнтів групи СА+Б+Д – зростає на 12-й годині ($2,49 \pm 0,77$ ммоль/л.) ($p < 0,02$) (Мал.6), що свідчить про помірно збільшений рівень, і, може, бути пояснений регресією анестезії та поступовим наростанням больової імпульсації. Отримані нами дані узгоджуються з висновками Lei Zhang, згідно якого, відповіддю на хірургічну агресію є посилення синтезу лактату [10]. За результатами нашого дослідження, застосування даної модифікованої схеми анестезії, дозволило відтермінувати цей процес на 8 годин, забезпечуючи триваліший період фізіологічного гомеостазу.

Під час операції рівень кортизолу, гормону стресу, зростає. Це природна реакція організму на травму та хірургічне втручання. Високий рівень кортизолу допомагає організму впоратися з фізичним стресом, але надмірне його підвищення може

негативно впливати на пацієнта. Високий рівень кортизолу негативно впливає на процес загоєння ран та відновлення тканин. Кортизол пригнічує імунну систему, що збільшує ймовірність інфекційних ускладнень. У деяких пацієнтів підвищений кортизол може призвести до порушення рівня глюкози в крові. Тривала та надмірна гіперкортизолемія може призводити до негативних наслідків: пригнічення імунної відповіді, підвищення ризику септичних ускладнень, порушення регенерації тканин, а також розвиток інсулінорезистентності та психоемоційної нестабільності (тривожність, безсоння, тощо)..

Під час нашого дослідження було встановлено, що під час оперативного втручання у пацієнтів обох груп рівні кортизолу не мали статистичної розбіжності ($229,48$ ммоль/л у групі СА та $294,43$ ммоль/л у групі СА+Б+Д). Ці дані відрізняються від результатів Lee, Jeongyoon MD, де в групі комбінованої анестезії з дексмететомідином спостерігалось статистично значуще нижче значення кортизолу порівняно з групою спінальної анестезії (200 і 250 ммоль/л відповідно) ($p = 0,001$) [35].

В післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА, середній рівень кортизолу збільшується на 4-й годині ($480,85 \pm 120,3$ ммоль/л) і має більші значення, порівнюючи з пацієнтами групи СА+Б+Д, де зростання середнього рівня кортизолу спостерігалось на 12-й годині ($321,50 \pm 124,44$ ммоль/л.) ($p < 0,05$) (Мал.7). В групі СА, прояви стрес-відповіді зафіксовані вже на 4-й годині, коли рівень кортизолу досяг свого піку. У групі СА+Б+Д зростання показника було значно менш вираженим і відтермінованим у часі – до 12-ї години спостереження. У роботах Shukla U. et al. наводяться дані, що середній рівень кортизолу в сироватці крові був ниж-



Мал.7. Динаміка середнього рівня кортизола періопераційно.

чим у групі спінальної анестезії з блокадою стегнового нерва, порівняно з групою спінальної анестезії (15.1 ± 1.2 проти 17.1 ± 1 ; $p = 0, 0001$) [25]. Наші спостереження узгоджуються з висновками Shukla U. et al., які також довели спроможність блокади стегнового нерва ефективно пригнічувати синтез кортизолу порівняно зі стандартною спінальною анестезією ($p = 0, 0001$) [25]. Таким чином, використання схеми СА+Б+Д дозволяє мінімізувати нейроендокринну відповідь в ранньому післяопераційному періоді, забезпечуючи більш сприятливі умови для відновлення пацієнтів.

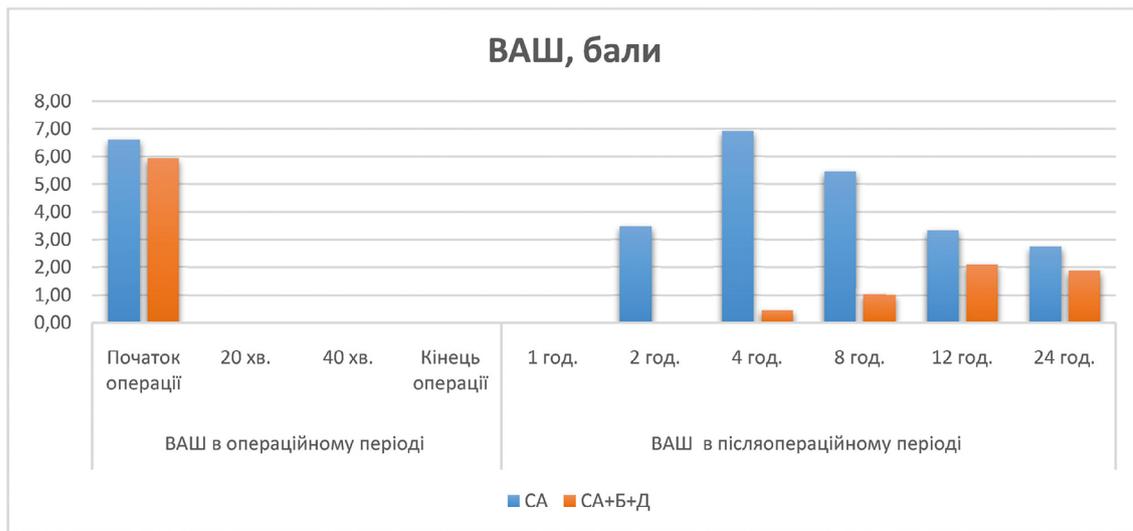
Сильний гострий біль (з ризиком переходу у хронічний) залишається основною проблемою, пов'язаною з хірургічними втручаннями [2]. Окрім емоційного впливу, страждання, спричинені нелікованим гострим болем, можуть призвести до таких фізичних проблем, як ішемія міокарда, утруднене загоєння ран, затримка моторики шлунково-кишкового тракту та слабке дихальне зусилля [2, 3]. Тобто, неконтрольований належним чином післяопераційний біль – це серйозна проблема, яка підвищує вірогідність розвитку хронічного болю, захворюваність і, навіть, смертність [17]. Враховуючи вищезазначене, адекватний контроль гострого післяопераційного болю є одним із наріжних каменів у досягненні швидкого післяопераційного відновлення [2].

У нашому дослідженні, на початку оперативного втручання, середній показник інтенсивності болю у пацієнтів групи СА по візуально-аналоговій шкалі ($6,63 \pm 1,5$ балів), порівнюючи з показниками пацієнтів групи СА+Б+Д ($5,95 \pm 1,52$ балів) ($p < 0,05$), такі значення показника ВАШ в обох групах відповідають досить вираженому больовому відчуттю. Під час оперативного втручання в обох

групах середній показник за шкалою ВАШ дорівнює нулю, що пояснюється досягненням ефективною антиноцицептивною дією обраних методик анестезії. У пацієнтів групи СА, на 4-й годині післяопераційного періоду, показник ВАШ ($6,93 \pm 0,97$ балів), у пацієнтів групи СА+Б+Д показник ВАШ до 8-ї години дорівнює нулю. Подібні до наших результатів, отримав у своєму дослідженні Verić S. et al – де через 4 години після операції середній бал ВАШ був значно нижчим у групі спінальної анестезії з блокадами порівняно з групою спінальної анестезії (0 [IQR: 0–1] проти 2 [IQR: 1–3], $p = 0, 0137$) [22]. Проте, в нашому дослідженні, аналгетичний ефект у групі СА+Б+Д виявився тривалішим і не перевищував порогових значень помірного болю. На 12-й годині, у пацієнтів групи СА показник ВАШ становить ($2,75 \pm 0,71$), а у пацієнтів групи СА+Б+Д досягає максимального значення ($2,10 \pm 0,84$) ($p < 0,001$) (Мал.8). Порівнюючи наші результати з даними Layson J. T. et al, де середній показник ВАШ на момент виписки становив 1,44, а середній показник ВАШ на 1-й день після операції – 3,0 можна стверджувати про вищу ефективність запропонованої нами модифікованої анестезії [18]. У групі СА+Б+Д, інтенсивність болю була нижчою за 3 бали та мала тенденцію до зниження аж до моменту виписки пацієнта.

Отже, застосування СА+Б+Д забезпечує якісний рівень анальгезії, що дозволяє відтермінувати появу перших больових відчуттів на 8 годин більше, порівняно зі стандартною СА, і суттєво знизити інтенсивність больового синдрому протягом першої післяопераційної доби.

Під час хірургічного етапу, нашого дослідження у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Б+Д, середній рівень по шкалі NRS, залишається без



Мал.8. Динаміка середнього рівня показника за шкалою ВАШ періопераційно.

змін та суттєво не відрізняється у пацієнтів обох груп ($p < 0,05$). В післяопераційному періоді, відбулася диференціація результатів, так зміни середнього показника по шкалі NRS у пацієнтів групи CA, відмітилися на 4-й годині ($7, \pm 1,06$ балів), порівнюючи з пацієнтами групи CA+B+D, де даний показник досяг максимального значення показник на 12-й годині ($3,53 \pm 1,77$ балів) ($p < 0,001$) (Мал.9).

Згідно результатів Joanna Bielewicz, середній показники по шкалі NRS у пацієнтів в післяопераційному періоді, на 4 години, становив 5,40 [11]. Результат цього автора менший за отриманий нами у групі CA і значно перевищує показники групи CA+D ($3,53 \pm 1,77$ балів). За результатами Antunes M. et al., в післяопераційному періоді, пацієнти в обох групах отримували рятувальні знеболюючі препарати в хірургічному відділенні (5 мг морфіну) якщо NRS < 4 у спокої [32]. Отже, комбінована модифікована регіонарна анестезія позитивно впливає на час виникнення та сприяє кращому контролю болю післяопераційно. Отримані нами результати у групі CA перевищують дані Joanna Bielewicz, яка вказує на рівень 5,40 балів на 4-й годині після операції. Разом з тим, показники нашої основної групи (CA+B+D) виявилися суттєво нижчими за дані, наведені автором. За даними Antunes M. et al., рівень болю за NRS < 4 є підставою для призначення «рятувальних» знеболюючих препаратів (5 мг морфіну). Пацієнти групи CA+B+D, у нашому дослідженні, навіть на піку больового синдрому (12-та година) залишалися в межах цього порогового значення, що свідчить клінічну ефективність методу.

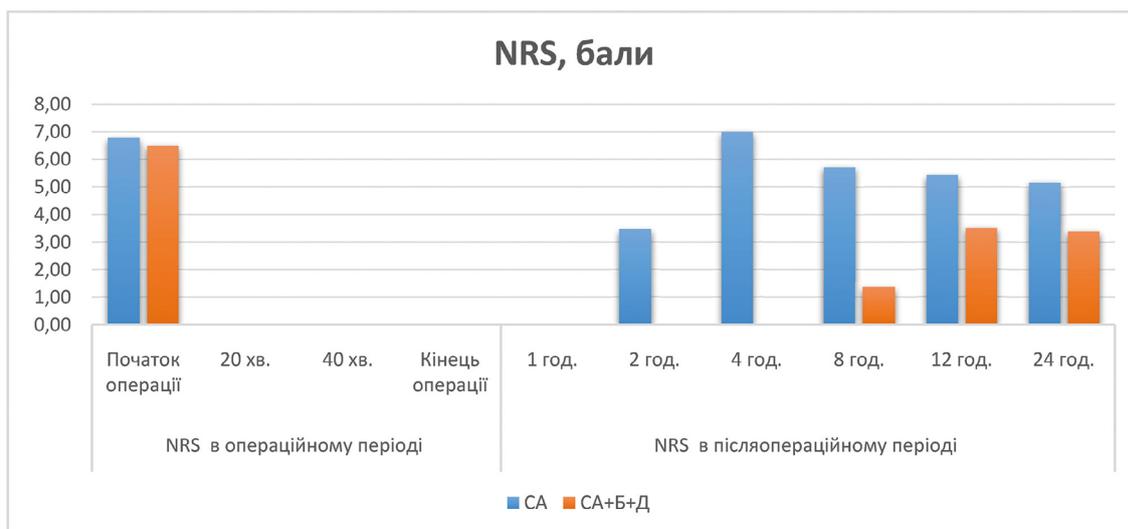
Впровадження CA+B+D, дозволяє забезпечити кращий контроль ноцицептивної відповіді, відтермінуючи час виникнення болю та знижу-

ючи його інтенсивність до рівня, що мінімізує потребу у призначенні опіоїдних анальгетиків у ранньому післяопераційному періоді.

Передопераційна тривожність має частоту 11–80% у пацієнтів, які проходять хірургічні або інтервенційні процедури. Розуміння впливу передопераційної тривоги на потреби в інтраопераційних анестетиках і післяопераційному знеболенні дозволило б отримати індивідуальну анестезіологічну допомогу [33]. Симптоми депресії часто зустрічаються у пацієнтів перед операцією. Депресія може бути пов'язана з посиленням післяопераційного болю та іншими наслідками, пов'язаними з болем [31]. Передопераційна депресія є фактором ризику післяопераційної незадоволеності, гіршого функціонального стану, повторної госпіталізації та ускладнень у пацієнтів. Перед – та післяопераційний скринінг за допомогою шкали депресії Цунга допомагає у прийнятті рішень при розгляді питання про операцію [19].

Протягом всього оперативного втручання, середній рівень по шкалі Цунга у пацієнтів групи CA ($47,75 \pm 14,50$ балів), у пацієнтів групи CA+B+D ($41,88 \pm 11,90$ балів) ($p < 0,05$), що відповідає середньому рівню тривожності в обох досліджуваних групах. Аналіз динаміки показників в післяопераційному періоді, виявив, що зміни середнього показника по шкалі Цунга у пацієнтів групи CA, відмітилися на 4-й годині ($60,58 \pm 12,17$ балів), у пацієнтів групи CA+B+D, максимального значення досягли на 12-й годині ($53,85 \pm 10,22$ балів) ($p < 0,02$), хоча, протягом перших 8 годин, значення показника в цій групі було сталим ($39,93 \pm 9,64$ балів) ($p < 0,05$). (Мал.10).

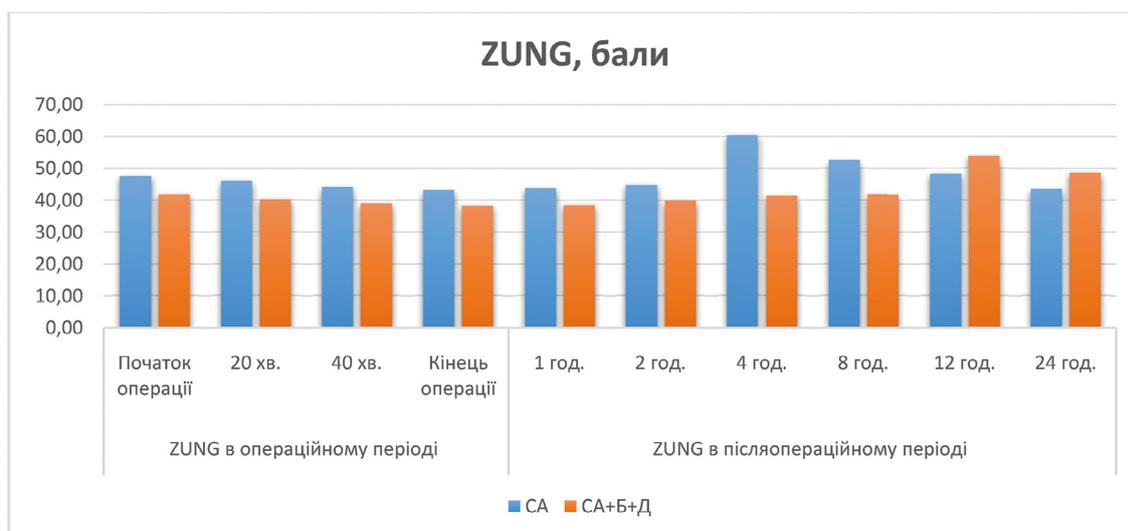
Наші результати у групі CA+B+D узгоджуються з даними Chan C. et al., згідно яких, передопера-



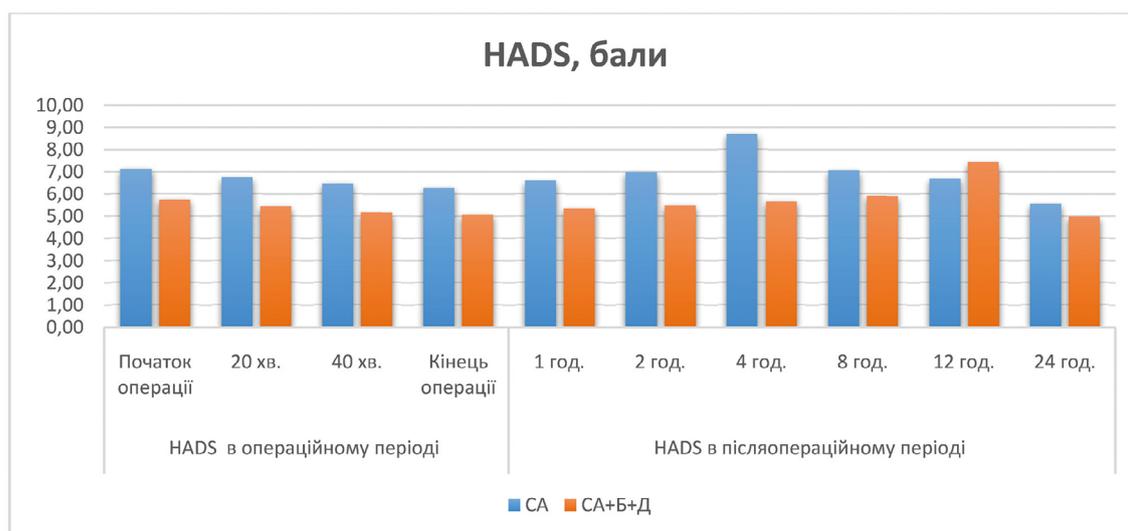
Мал.9. Динаміка середнього рівня показника за шкалою NRS періопераційно.

ційні показники по шкалі Цунга у пацієнтів були значно вищими, ніж післяопераційні (43, 3 проти 33, 3) ($p < 0,05$) [34]. У групі СА, вже на 4-й годині спостерігалось різке зростання показника, що свідчить про зростання рівня тривоги на фоні регресії анестезії. У групі СА+Б+Д, психо – емоційний стан, протягом перших 8 годин залишався стабільним, а на 12 годині, – зафіксовано зростання рівня тривожності. Таким чином, вибір даної методики анестезії (комбінована модифікована регіонарна анестезія) сприяє не лише пролонгації безболісного періоду, а й чинить позитивний вплив на психо-емоційний стан пацієнтів, тим самим зменшуючи ризик розвитку гострих післяопераційних тривожних та депресивних розладів.

Під час хірургічного втручання, рівень показника по шкалі HADS, у пацієнтів обох груп не мав статистично значущих відмінностей між групами. Зміни відмітилися в післяопераційному періоді: у пацієнтів групи СА, на 4-й годині післяопераційного періоду, зафіксовано пік зростання показника по шкалі HADS ($8,70 \pm 1,11$ балів), у пацієнтів групи СА+Б+Д, на 12-й годині, відбулося максимальне зростання показника ($7,43 \pm 1,31$ балів) ($p < 0,05$). Результати групи СА перевищують поріг субклінічно вираженої тривоги/депресії. Така негативна динаміка збігається з часом регресії спінальної анестезії та швидким наростанням больового синдрому. На 24-й годині, у пацієнтів групи СА показник по шкалі HADS ($5,58 \pm 1,28$ балів), порів-



Мал.10. Динаміка середнього рівня показника за шкалою ZUNG періопераційно.



Мал.11. Динаміка середнього рівня показника за шкалою HADS періопераційно.

нуючи з пацієнтами групи СА+Б+Д ($4,98 \pm 1,39$ балів) ($p < 0,05$).

За даними Sewtz C. et al. 7% усіх пацієнтів мали, принаймні, один раз значний рівень тривоги або депресії (≥ 8 балів) в післяопераційному періоді [31], [15]. У нашому дослідженні такі значення були характерні лише для контрольної групи (СА), у період наростання гострого болю (4-та година). Натомість, показники пацієнтів групи СА+Б+Д, протягом усього терміну спостереження, не досягали 8 балів, що свідчить про ефективну протективну дію модифікованої анестезії.

Впровадження комбінованої регіонарної методики, дозволяє не лише нівелювати пікові прояви післяопераційної тривожності, а й забезпечити більш стабільний психоемоційний стан пацієнта протягом перших 24 годин після оперативного втручання.

Завдяки забезпеченню вискоєфективної ноцицептивної блокади, мінімізації системного впливу анестетиків та можливості збереження свідомості пацієнта, методики регіонарного знеболення, серед яких спінальна анестезія та блокади периферичних нервів стали «золотим стандартом» у ортопедії та травматології [12]. Проте, попри вдосконалення техніки виконання під ультразвуковим контролем та появу нових місцевих анестетиків, ризик розвитку ускладнень залишається актуальною проблемою клінічної практики. Ускладнення регіонарних методів варіюються від транзиторних неврологічних симптомів та постпункційного головного болю до критичних станів, таких як системна токсичність місцевих анестетиків (LAST) або стійкі нейропатії. Окремим аспектом, що потребує детального вивчення, є психосоматичний стан пацієнта [21]. Розуміння патофізіологічних та

психологічних механізмів формування ускладнень є ключовим етапом у розробці ефективних стратегій профілактики та підвищенні якості надання медичної допомоги.

У нашому дослідженні, частота неспецифічних ускладнень серед пацієнтів групи СА становила 12,5 % (у 5 пацієнтів із 40), серед них у 3 пацієнтів – ПГЗС (післяопераційна гостра затримка сечовиділення), у 2 пацієнтів – гіпотензія, тахікардія та післяопераційна нудота. У 5 пацієнтів був відмічений виражений больовий синдром (12,5 %). Частота неспецифічних ускладнень серед пацієнтів групи СА+Б+Д, становила 12,5 % (у 5 пацієнтів із 40), серед них у 2 пацієнтів-ПГЗС, у 2 пацієнтів – незначна гіпотензія і тахікардія. Післяопераційна нудота, блювання не спостерігалось. У 2-х пацієнтів був відмічений виражений больовий синдром (5%). Отриманий нами показник болю (5 %) у групі СА+Б+Д є кращим за результати Kim S. Y. et al. (5,9 %–10,4 %) [14] та значно нижчим за дані Elizabeth H.G. (20 %) [13].

За результатами дослідження Khan S. et al., частота нудоти та блювання під час та після операції в групі спінальної анестезії (3,3 %–13,3 %), що співпадають з нашими результатами, отриманими в групі СА (5 %). Відсутність нудоти та блювання у групі СА+Б+Д узгоджується з висновками Gadekar I. R. [1, 5], що підкреслює перевагу мультимодального підходу для забезпечення комфорту пацієнта в післяопераційному періоді.

Наші результати підтверджують висновки Khan S. et al. [15], згідно яких, додавання дексметомідину (як ад'юванта регіонарних блокад) до протоколу анестезії значно пролонгує анальгетичний ефект. Зниження частоти вираженого болю з 12,5 % до 5 % є клінічно значущим показником.

Хоча загальна частота неспецифічних ускладнень в обох групах була однаковою (12,5 %), застосування СА+Б+Д дозволяє знизити частоту вираженого післяопераційного больового синдрому у 2,5 раза (з 12,5 % до 5,0 %) та характеризується повною відсутністю випадків післяопераційної нудоти та блювання, порівняно зі стандартною спінальною анестезією.

ВИСНОВКИ:

1. Методики анестезіологічного забезпечення не мають клінічно значущих відмінностей щодо впливу на показники серцево-судинної системи в інтраопераційному періоді. Помірна тахікардія, що виникає у пацієнтів групи СА+Б+Д, на 12-й годині що втричі довше порівняно з групою СА (4-та година) післяопераційного періоду, підтверджує відтермінування появи больового синдрому. ($p < 0,05$).
2. Комбінована модифікована регіонарна анестезія забезпечує кращий контроль глікемічного профілю ($p < 0,05$) та забезпечує стабільні рівні концентрації лактату ($p < 0,02$) та кортизолу ($p < 0,02$) в плазмі крові періопераційно.
3. Застосування СА+Б+Д, під час артроскопії колінного суглоба, забезпечує суттєве зменшення післяопераційного болю (за шкалами ВАШ та NRS). Перші прояви дискомфорту зміщуються на проміжок 8–12 годин після операції, а їхня інтенсивність залишається низькою ($p < 0,05$), що сприяє покращенню психо-емоційного стану пацієнтів ($p < 0,02$), скорочує час перебування в ліжку після операції та прискорює післяопераційне відновлення, порівняно із СА ($p < 0,02$).
4. Аналізу результатів за шкалами самооцінки Цунга та HADS, демонструє, що комбінована модифікована регіонарна анестезія чинить позитивний вплив на час виникнення та інтенсивність больового синдрому післяопераційно. Завдяки пролонгації безболісного періоду вдалося мінімізувати прояви транзиторної післяопераційної тривожності та депресивних станів у пацієнтів ($p < 0,05$).
5. Клінічне впровадження комбінованої модифікованої регіонарної анестезії під час артроскопії колінного суглоба в нашому дослідженні не супроводжувалося виникненням серйозних побічних ефектів та ускладнень, порівняно зі спінальною анестезією ($p < 0,05$).
6. Доповнення спінальної анестезії блокадою сидничного та стегнового нервів дозволило ефективно усунути гострий біль при повному збереженні амплітуди рухів у суглобі ($p < 0,05$). Застосування дексметомідину (100 мкг) як ад'юванта місцевих анестетиків, є патогенетич-

но обґрунтованим, оскільки дозволяє значно покращити показники післяопераційного болю, подовжити період анальгезії, що свідчить про його потенційні клінічні переваги в лікуванні болю та функціональному відновленні.

Фінансування / Funding
Немає джерела фінансування / There is no funding source.
Конфлікт інтересів / Conflicts of interest
Усі автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів /
All authors report no conflict of interest
Етичне схвалення / Ethical approval
Це дослідження було проведено відповідно до Гельсінкської декларації та за-
тверджено місцевим комітетом з етики досліджень /
This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and was
approved by the local research ethics committee.
Надійшла до редакції / Received: 12.12.2025
Після доопрацювання / Revised: 19.02.2026
Прийнято до друку / Accepted: 26.02.2026
Опубліковано онлайн / Published online: 30.03.2026

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Gadekar I. R., Rawat H. S., Paul A. A Comparative Study of Combined Spinal Epidural Anesthesia Versus Spinal Anesthesia in Major Lower Limb Orthopedic Surgeries // *Cureus*. – 2024. – Т. 16. – №. 8.
2. Smith H.S. (2011) Perioperative Intravenous Acetaminophen and NSAIDs. *Pain Med.*, 12: 961–981.
3. Sullivan D., Lyons M., Montgomery R. et al. (2016) Exploring Opioid-Sparing Multimodal Analgesia Options in Trauma: A Nursing Perspective. *J. Trauma Nurs.*, 23: 361–375.
4. Naveena P. et al. Effect of injection speed of hyperbaric bupivacaine 0.5% in spinal anesthesia on block quality and hemodynamic changes in elective cesarean sections // *Anaesthesia, Pain & Intensive Care*. – 2025. – Т. 29. – №. 1. – С. 105-111.
5. Shah A. A. S. COMPARISON OF HYPERBARIC BUPIVACAINE AND FENTANYL MIXTURE AND HYPERBARIC BUPIVACAINE ALONE ON BLOOD PRESSURE AND HEART RATE AMONG PATIENTS UNDERGOING UNILATERAL SPINAL BLOCK FOR LOWER LIMB SURGERIES // *Insights-Journal of Health and Rehabilitation*. – 2025. – Т. 3. – №. 3 (Health & Allied). – С. 384-389.
6. AL-Harire H. E. Effect of General Anesthesia Versus Spinal Anesthesia on Blood Glucose Concentration in Non-Diabetic Patients Undergoing Elective Cesarean Section // *Medical Technology Journal of Applied Science*. – 2025. – С. 23-28.
7. Aremu, Peter A., et al. "Spinal and general anesthesia produces differential effects on oxidative stress and inflammatory cytokines in orthopedic patients." *Drug Metabolism and Personalized Therapy* 36.1 (2021): 17-23.
8. Bangaari, A., S. Chakravarthy, and S. Chockalingam. "Perioperative Intractable Severe Lactic Acidosis in a Spine Patient: Is it Always Type A." *Clin Case Rep Open Access* 7.1 (2024): 285.
9. Kurniyanta I. P. et al. Stress-Free Surgery in Caudal Analgesia: A Literature Review // *Bali Journal of Anesthesiology*. – 2025. – Т. 9. – №. 1. – С. 9-13.
10. Zhang, Lei, et al. "Fructose metabolism is associated with anesthesia/surgery induced lactate production." (2024).
11. Bielewicz, Joanna, Beata Daniluk, and Piotr Kamieniak. "VAS and NRS, same or different? Are visual analog scale values and numerical rating scale equally viable tools for assessing patients after microdiscectomy?." *Pain Research and Management* 2022.1 (2022): 5337483.
12. Muzien S. J. A protocol for lumbar spine surgery under spinal anesthesia in resource limited countries: illustrative case series // *Annals of Medicine and Surgery*. – 2025. – Т. 87. – №. 1. – С. 49-55.
13. Turner, Elizabeth HG, et al. "Neuraxial anesthesia is associated with decreased pain scores and post-anesthesia care unit opioid requirement compared with general anesthesia in hip arthroscopy." *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* 37.1 (2021): 139-146.
14. Kim S. Y. et al. Comparison of the Effect of Landmark-Based Midline and Paramedian Approaches on Spinal Anesthesia-Related Complications in Adult Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // *Medicina*. – 2024. – Т. 60. – №. 1. – С. 178.
15. Khan S. et al. Effects of Intrathecal Midazolam (1mg) with Hyperbaric Bupivacaine 0.5%(15mg) for Spinal Anesthesia for Caesarean Section // *Indus Journal of Bioscience Research*. – 2025. – Т. 3. – №. 2. – С. 86-91
16. Shah A. A. S. COMPARISON OF HYPERBARIC BUPIVACAINE AND FENTANYL MIXTURE AND HYPERBARIC BUPIVACAINE ALONE

- ON BLOOD PRESSURE AND HEART RATE AMONG PATIENTS UNDERGOING UNILATERAL SPINAL BLOCK FOR LOWER LIMB SURGERIES // *Insights-Journal of Health and Rehabilitation*. – 2025. – Т. 3. – №. 3 (Health & Allied). – С. 384-389.
17. AL-Harire H. E. Effect of General Anesthesia Versus Spinal Anesthesia on Blood Glucose Concentration in Non-Diabetic Patients Undergoing Elective Cesarean Section // *Medical Technology Journal of Applied Science*. – 2025. – С. 23-28.
 18. Layson J. T. et al. Administration of low-dose hyperbaric bupivacaine for spinal anesthesia in the setting of outpatient Arthroplasty // *JAAOS Global Research & Reviews*. – 2024. – Т. 8. – №. 5. – С. e23.
 19. Wang S. K. et al. Preoperative Zung depression scale predicts outcomes in older patients undergoing short-segment fusion surgery for degenerative lumbar spinal disease // *European Spine Journal*. – 2023. – Т. 32. – №. 2. – С. 718-726.
 20. Min M. et al. Effect of subanesthetic dose of esketamine on postoperative rehabilitation in elderly patients undergoing hip arthroplasty // *Journal of orthopaedic surgery and research*. – 2023. – Т. 18. – №. 1. – С. 268.
 21. Srijungfung M. et al. Perioperative anxiety and depression in older adults: epidemiology and treatment // *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. – 2023. – Т. 31. – №. 11. – С. 996-1008.
 22. BERIC S. et al. Comparative Effects of Spinal Anesthesia and Combined Spinal with Peripheral Nerve Blocks on Postoperative Outcomes in Anterior Cruciate Ligament Repair // *Journal of clinical medicine*. – 2024. – Т. 13. – №. 22. – С. 6845.
 23. Yun M. et al. The correlation between the STOP-Bang score and oxygen saturation during spinal anesthesia with dexmedetomidine sedation // *Anesthesia and Pain Medicine*. – 2021. – Т. 16. – №. 3. – С. 305-311.
 24. Algarni R. A. et al. Incidence and risk factors of spinal anesthesia-related complications after an elective cesarean section: a retrospective cohort study // *Cureus*. – 2023. – Т. 15. – №. 1.
 25. Shukla U. et al. Effect of music therapy on anxiety, stress and sedative requirements in patients undergoing lower limb orthopedic surgery under spinal anesthesia: A randomized controlled study // *Cureus*. – 2024. – Т. 16. – №. 11.
 26. Tiwari J. P. et al. A prospective randomized study comparing the bolus doses of norepinephrine and phenylephrine for the treatment of spinal induced hypotension in cesarean section // *Cureus*. – 2022. – Т. 14. – №. 7.
 27. Desai N., Kirkham K. R., Albrecht E. Local anaesthetic adjuncts for peripheral regional anaesthesia: a narrative review // *Anaesthesia*. – 2021. – Т. 76. – С. 100-109.
 28. Martin M. T. F., Lopez S. A., Alvarez-Santullano C. A. Role of adjuvants in regional anesthesia: a systematic review // *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*. – 2023. – Т. 70. – №. 2. – С. 97-107.
 29. Klein A. A. et al. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2021: Guideline from the Association of Anaesthetists // *Anaesthesia*. – 2021. – Т. 76. – №. 9. – С. 1212-1223.
 30. Carlsson C. J. et al. Continuous glucose monitoring reveals perioperative hypoglycemia in most patients with diabetes undergoing major surgery: a prospective cohort study // *Annals of Surgery*. – 2023. – Т. 277. – №. 4. – С. 603-611.
 31. Ma J. et al. Preoperative anxiety predicted the incidence of postoperative delirium in patients undergoing total hip arthroplasty: a prospective cohort study // *BMC anesthesiology*. – 2021. – Т. 21. – №. 1. – С. 48.
 32. Antunes M. et al. Spinal anaesthesia as an adjunct to general anaesthesia for laparoscopic abdominoperineal rectal amputation // *Journal of Pain Research*. – 2023. – С. 1855-1865.
 33. Chen Y. Y. K., Soens M. A., Kovacheva V. P. Less stress, better success: a scoping review on the effects of anxiety on anesthetic and analgesic consumption // *Journal of Anesthesia*. – 2022. – Т. 36. – №. 4. – С. 532-553.
 34. Chan C. et al. The Role and Practice of Medical Humanistic Nursing in the Psychological Management of Patients with Lumbar Spine Internal Fixation during the Perioperative Period. – 2025.
 35. Lee J. et al. Cortisol secretory patterns in deep and moderate neuromuscular blockades in laparoscopic surgery under total intravenous anesthesia: a prospective, single-blinded, randomized controlled trial // *Medicine*. – 2022. – Т. 101. – №. 39. – С. e30702.

SAVCHUK T.V., DZIUBA D.O.

THE LEVEL OF PERIOPERATIVE PAIN SYNDROME IN PATIENTS UNDERGOING ARTHROSCOPIC KNEE SURGERY

Summary: spinal anesthesia occupies an important, but not the main place in the structure of all anesthetics during arthroscopic operations on the knee joint. The advantage of peripheral nerve blocks over spinal anesthesia is that the possibility of developing possible complications inherent in spinal anesthesia is excluded. In the Ukrainian and world medical literature, there are data on the effectiveness of the use of excipients for local anesthetics, however, there is no consensus and recommendations regarding their use, dexmedetomidine as an adjuvant of peripheral nerve block looks promising.

The purpose of the study: to compare the effectiveness and safety of spinal anesthesia (isobaric 0.5% bupivacaine, 13 mg without added ad'vant, CA) with combined modified regional anesthesia (unilateral spinal anesthesia with femoral and sciatic nerve block with small doses of dexmedetomidine district, CA+B+D) in patients undergoing arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament.

Materials and methods: two groups of 40 patients each, patients of both sexes, with anterior cruciate ligament injury, who underwent arthroscopic plastic surgery of the anterior cruciate ligament of the knee joint. First group (SA) : aged 37,35 ± 10,46 years, Class I – II by ASA. Second group (SA+B+D) : aged 39 ± 11.56 years, class I – II according to ASA.

Results and discussion: perioperative analysis and comparison of hemodynamic indicators (AT syst., AT diast., pulse), dynamics of stress markers: level of cortisol, lactate and blood glucose, antinoceptive protection: VAS scale, numerical rating scale of pain (NRS), indicators of psycho-emotional comfort – Zung scale, HADS scale, presence of side effects and complications in patients of both studied groups.

Conclusions: the use of CA+B+D, contributes to the reduction of postoperative pain and postoperative anxiety of patients (p<0.05). The addition of femoral and sciatic nerve block to spinal anesthesia contributed to the reduction of postoperative pain (p<0.02). Dexmedetomidine 100 mcg in combination with local anesthetics for peripheral nerve block may be recommended for use.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

ДЗЮБА Д.О. – концепція та дизайн,

САВЧУК Т.В. – збір та аналіз інформації, написання тексту.