

САВЧУК Т.В.^{1,2}, ДЗЮБА Д.О.^{1,3}

РІВЕНЬ ПЕРІОПЕРАЦІЙНОГО СТРЕСУ У ПАЦІЄНТІВ ПРИ АРТРОСКОПІЧНИХ ОПЕРАЦІЯХ НА КОЛІННОМУ СУГЛОБІ

¹ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця,² ДУ Інститут травматології та ортопедії НАМН України, м. Київ, Україна³ КНП КОР «Київська обласна лікарня», м. Київ, Україна

Вступ: одним з основних методів анестезіологічного забезпечення при артроскопії колінного суглоба, є спінальна анестезія. 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 все частіше використовується як допоміжний засіб місцевого анестетика для спінальної анестезії. Це пов'язане з перевагами, включаючи зменшення використання анальгетиків, покращення інтраопераційної блокади нервів, скорочення часу початку сенсорної або моторної блокади, зниження частоти тремтіння, тривалу післяопераційну анальгезію та зниження оцінки післяопераційного болю. Застосування дексмететомідину як ад'юванта спінальної анестезії, є перспективним та потребує подальшого вивчення.

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

Мета дослідження: порівняння ефективності стандартної спінальної анестезії бупівакаїном 0,5 % (СА) з модифікованою спінальною анестезією з використанням ад'юванта дексмететомідину (СА+Д) з метою визначення впливу різних методик спінальної анестезії на гемодинамічні показники періопераційно, динаміку та інтенсивність больового синдрому, ускладнення та побічні ефекти різних методик спінальної анестезії. Встановити ефективність застосування СА+Д, виявити переваги та можливі недоліки цього виду анестезії.

Матеріали та методи: дві групи по 40 пацієнтів в кожній, пацієнти обох статей, з травмою передньої хрестоподібної зв'язки, яким проводилась артроскопічна пластика передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу. Перша група (СА): віком $40,73 \pm 9,99$ років, I – II клас за ASA. Друга група (СА+Д): віком $37,35 \pm 10,46$ років, I – II клас за ASA.

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

Висновки: модифікована спінальна анестезія з використанням ад'юванта дексмететомідину забезпечує кращий контроль гемодинамічних показників ($p < 0,05$), стабільні рівні концентрації глюкози ($p < 0,02$), лактату ($p < 0,0001$) та кортизолу ($p < 0,05$) в плазмі крові періопераційно, ніж спінальна анестезія ізобаричним бупівакаїном. Згідно показників шкал BAШ та NRS, було виявлено, що застосування СА+Д, сприяє зменшенню післяопераційного болю, (безболісний період більше 8 годин), больовий синдром, що виникає, має меншу інтенсивність ($p < 0,02$). Модифікована спінальна анестезія зменшує прояви короткочасної післяопераційної тривожності і депресії пацієнтів ($p < 0,05$), враховуючи результати за шкалами Цунга та HADS. Дексмететомідин зменшує показники гострого післяопераційного болю, впродовж перших 8 годин після артроскопічних операцій на колінному суглобі ($p < 0,05$) та призводить до мінімальних ускладнень, які не мали значного впливу на самопочуття пацієнтів. Дексмететомідин у дозі 100 мкг може бути рекомендований як ад'ювант спінальної анестезії.

Ключові слова: спінальна анестезія, ад'ювант 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

ВСТУП

Згідно даних сучасних гайдлайнів, одним з основних методів анестезіологічного забезпечення при артроскопії колінного суглоба, є спінальна анестезія. З метою покращення якості та подовження тривалості знеболення, а також зменшення необхідної дози місцевих анестетиків, тим самим зменшуючи частоту побічних ефектів, спричинених використанням високих доз місцевих анестетиків, таких як пізня та важка брадикардія, гіпотензія, нудота та блювання, для інтратекальних місцевих анестетиків використовують відповідні ад'юванти [26, 27]. Дексметомідин все частіше використовується як допоміжний засіб місцевого анестетика для спінальної анестезії. Це пов'язане з перевагами, включаючи зменшення використання анальгетиків, покращення інтраопераційної блокади нервів, скорочення часу початку сенсорної або моторної блокади, зниження частоти тремтіння, тривалу післяопераційну аналгезію та зниження оцінки післяопераційного болю [28, 29]. Дози інтратекального дексметомідину, які використовувалися в клінічних дослідженнях, коливалися від 2,5 до 10 мкг. Однак оптимальна доза інтратекального дексметомідину з бупівакаїном не визначена [30].

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 в післяопераційному періоді, однак, немає єдиної думки та рекомендацій, щодо їх застосування. За даними літератури, застосування дексметомідину як ад'юванта спінальної анестезії, є перспективним та потребує подальшого вивчення [25].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Порівняння ефективності стандартної спінальної анестезії бупівакаїном 0,5% (CA) з модифікованою спінальною анестезією з використанням ад'юванту дексметомідину (CA+D) з метою визначення впливу різних методик спінальної анестезії на гемодинамічні показники інтраопераційно та в післяопераційному періоді, динаміку та інтенсивність больового синдрому та психоемоційного стану пацієнтів в післяопераційному періоді, визначити ускладнення та побічні ефекти різних методик спінальної анестезії, тривалість лікування пацієнтів в стаціонарі пацієнтів при артроскопічній пластиці передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглобу. Встановити ефективність застосування CA+D та виявити переваги і можливі недоліки.

Матеріали та методи: після затвердження етичної комісії, в період 2022 р. – 2023 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, зростом від 150 см до 190 см, вагою від 50 кг до 110 кг та індексом маси тіла (ІМТ) від 18,5 кг/м² до 25 кг/м². Перша група (CA): пацієнти віком 40,73 ± 9,99 років, I – II клас за ASA. Друга група (CA+D): пацієнти віком 37,35 ± 10,46 років, I – II клас за ASA.

Критерії виключення:

1. Пацієнти з протипоказами до препаратів та методик анестезії, що використовуються.
2. Когнітивні порушення у пацієнтів, наявні або в анамнезі.
3. Зловживання алкоголем, наркотичними препаратами.
4. Вагітні жінки.
5. Екстрена хірургія або повторна операція на хрестоподібній зв'язці.
6. Наявність супутньої патології у стані суб- або декомпенсації. (інсульт, цукровий діабет, ожиріння, гіпертонічна хвороба, тощо).

Наше дослідження є проспективним, рандомізованим, проведеним у повній відповідності до принципів Хельсінської декларації. Пацієнти були випадковим чином розподілені на 2 групи методом закритих конвертів.

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 В асептичних умовах була виконана спінальна анестезія на рівні L III – L IV у групі CA (ізобаричним розчином 0,5% бупівакаїну, 13 мг без додавання ад'юванта), у групі CA+D – 0,5 % ізобаричним розчином бупівакаїну 13 мг з дексметомідином 100 мкг). Доза розчину ізобаричного бупівакаїну 13 мг для пацієнтів обох груп обґрунтована тривалістю та типом оперативного втручання, рівнем сенсорного блоку L3 – L4 (враховуючи іннервацію колінного суглоба). Додаткова медикаментозна терапія 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 години. 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 години 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, післяопераційна нудота і блювання, затримка сечовипускання, головний біль, пригнічення дихання, післяопераційне тремтіння) протягом 48 годин після операції.

Візуальна аналогова шкала (ВАШ) це метод суб'єктивної оцінки болю, який полягає в тому, що пацієнта просять відзначити на неградуйованій лінії довжиною 10 см точку, яка відповідає ступеню виразності болю, від «болю немає», до «гірший біль, який можна собі уявити». До безумовних переваг цієї шкали відносяться її простота та зручність. Недоліком ВАШ є її одномірність, тобто, за цією шкалою хворий наголошує лише на інтенсивності болю. Емоційна складова больового синдрому вносить суттєві похибки у показник ВАШ.

Числова рейтингова шкала болю (NRS) побудована за подібним принципом. За нею пацієнтам легше, на відміну від ВАШ, оцінити біль у цифровому вираженні і швидше визначити його інтенсивність. Однак виявилось, що при повторних тестах пацієнт, пам'ятаючи числове значення попереднього виміру, підсвідомо відтворює не реальну інтенсивність болю, а прагне залишитися у області названих раніше величин.

Шкала Цунга дозволяє оцінити рівень депресії особистості та визначити ступінь депресивного розладу. Шкала Цунга для самооцінки депресії (Zung Self-Rating Depression Scale, SDS) була розроблена для диференціальної діагностики депресивних станів та станів, близьких до депресії, для скринінг-діагностики при дослідженнях та з метою попередньої, долікарської діагностики. Шкала депресії Цунга (Zung Self-Rating Depression Scale) це опитувальник, який використовується для самооцінки рівня депресії. Він складається з 20 пунктів, кожен з яких оцінюється за шкалою від 1 до 4, де 1 означає «ніколи або рідко», а 4 «дуже часто або завжди». Результати шкали можуть коливатися від 20 до 80 балів, і їх інтерпретація зазвичай така: 20-49 балів – норма, 50-59 – легка депресія, 60-69 – помірна депресія, а 70 і вище – тяжка депресія. 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 загально-медичної практики. Шкала HADS відноситься до суб'єктивних методик і призначена для скринінгового виявлення тривоги і депресії у пацієнтів стаціонару. Госпітальна шкала тривоги і депресії стала популярною, в основному, за рахунок того, що вона відрізняється простотою застосування і обробки (заповнення опитувальника не вимагає тривалого часу і не викликає труднощів у пацієнта). Переваги шкали HADS полягають у простоті застосування та обробки, що дозволяє рекомендувати її до використання для первинного виявлення (скринінгу) тривоги та депресії. Шкала складена з 14 тверджень, які обслуговують дві підшкали:

- підшкала А – «тривога» (anxiety): непарні пункти 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13;
- підшкала D – «депресія» (depression): парні пункти 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14.

Кожному твердженню відповідають 4 варіанти відповіді, що відображають ступінь наростання симптоматики, – градації вираженості ознаки, і кодуються за наростанням тяжкості симптому від 0 балів (відсутність) до 4 (максимальна вираженість). Бланк опитувальника видається респонденту для самостійного заповнення і супроводжується інструкцією. Критеріями оцінки даних за HADS є: кількість балів за шкалою депресії:

0-7 норма (відсутність достовірно виражених симптомів тривоги і депресії);

8-10 субклінічно виражена тривога/ депресія;

11 і вище клінічно виражена тривога /депресія.

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 $\pm$ стандартне відхилення, і значення $P < 0,05$ вважалося статистично значущим.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Кожне хірургічне втручання викликає фізіологічну стресову реакцію. Хірургічний стрес – це фізіологічна реакція організму на стресові ситуації, які виникають під час хірургічного втручання. Цей стрес може бути спричинений не лише самим процесом операції та анестезії, але й підготовкою до неї, а також післяопераційним періодом. Серед різних методів, препаратів, стратегій та рекомендацій щодо вибору оптимальної анестезії, лікар-анестезіолог, насамперед, прагне обрати такий вид анестезії та анестетик, який несе найменший ризик для пацієнта. 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. Це допомагає знизити рівень хірургічного стресу, а також зменшити ризик розвитку післяопераційних ускладнень, таких як запалення, кровотеча або інші негативні наслідки [2].

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

Відповіддю організму на хірургічний стрес є активація симпатичної нервової системи, збільшення вивільнення каталітичних гормонів та пригнічення функції гіпофіза, таким чином, хірур-

гічний стрес може впливати на функціонування серцево-судинної, дихальної, ендокринної та імунної систем організму [6].

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

У нашому дослідженні, інтраопераційно, помірна гіпотензія була більше виражена у пацієнтів групи СА+Д ($96,25 \pm 0,05$ мм.рт.ст.) порівняно з пацієнтами групи СА ($100 \pm 9,37$ мм.рт.ст.) ($p > 0,05$). Протягом операції у пацієнтів групи СА, середній діастолічний артеріальний тиск досягає найменшого значення ($64,70 \pm 5,98$ мм.рт.ст.), порівняно з групою СА+Д ($70,4 \pm 6,60$ мм.рт.ст.) ($p < 0,05$). Отриманий результат підтверджує Gadekar I. R. За його даними, гемодинамічні параметри в групі СА (спінальна анестезія) демонстрували різке зниження САТ, ДАТ, що супроводжувалося брадикардією [6]. У своєму дослідженні Tiwari J. P. et al. отримав результат, подібний до нашого, а саме, спостерігає статистично значуще зниження САТ протягом перших шести хвилин після інтратекальної ін'єкції [1]. Згідно нашого дослідження, в післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА, максимального значення середній систолічний артеріальний тиск, досягає на 4-й годині ($125,73 \pm 8,18$ мм.рт.ст.), у пацієнтів групи СА+Д – на 8-й годині ($127,88 \pm 10,43$ мм.рт.ст.) ($p < 0,05$) (Мал.1). 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+Д – на 8-й годині ($87,13 \pm 6,82$ мм.рт.ст.) ($p < 0,05$) (Мал.2). Результати отримані Kadhim A. et al. підтверджують наші результати і свідчать про гемодинамічну стабільність у пацієнтів, які отримали СА, більш високий артеріальний тиск спостерігався частіше в групі спінальної анестезії (24 %) [2]. Shah A. A. припускає, що комбінація гіпербаричного бупівакаїну з фентанілом підвищує гемодинамічну стабільність, зменшуючи частоту гіпотензії та брадикардії порівняно з гіпербаричним бупівакаїном окремо [7]. У нашому дослідженні, додавання дексметомідину як ад'юванта, могло стати причиною

Таблиця 1. Демографічний профіль пацієнтів.

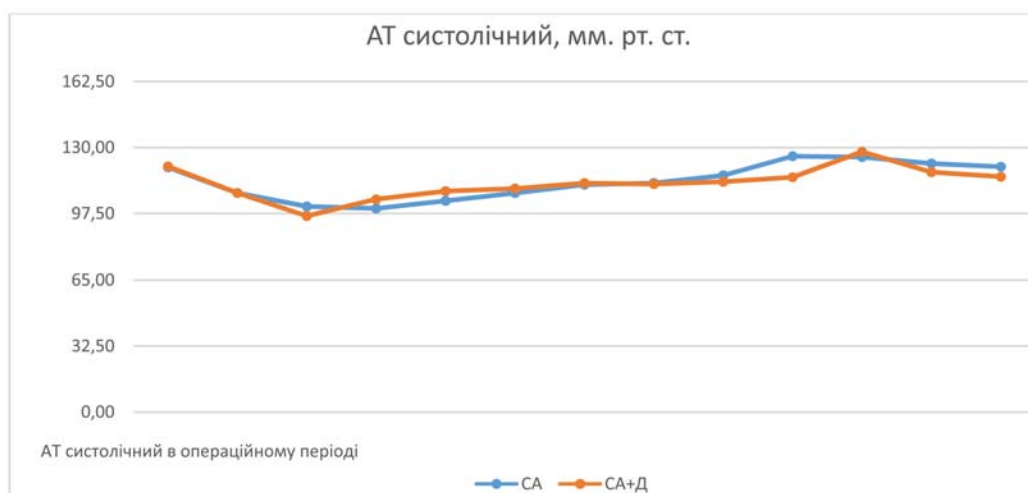
Параметри	Група СА	Група СА+Д	Значення Р
Кількість пацієнтів	40	40	NS
Вік, роки	$40,73 \pm 9,99$	$37,35 \pm 10,46$	0,15
Стать Ч/Ж	29/11	28/12	NS
Вага, кг	$76,78 \pm 12,53$	$78,75 \pm 12,60$	0,48
Зріст, см	$174,03 \pm 7,39$	$174,40 \pm 7,24$	0,40
ASA I/II*	25/15	27/13	NS

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

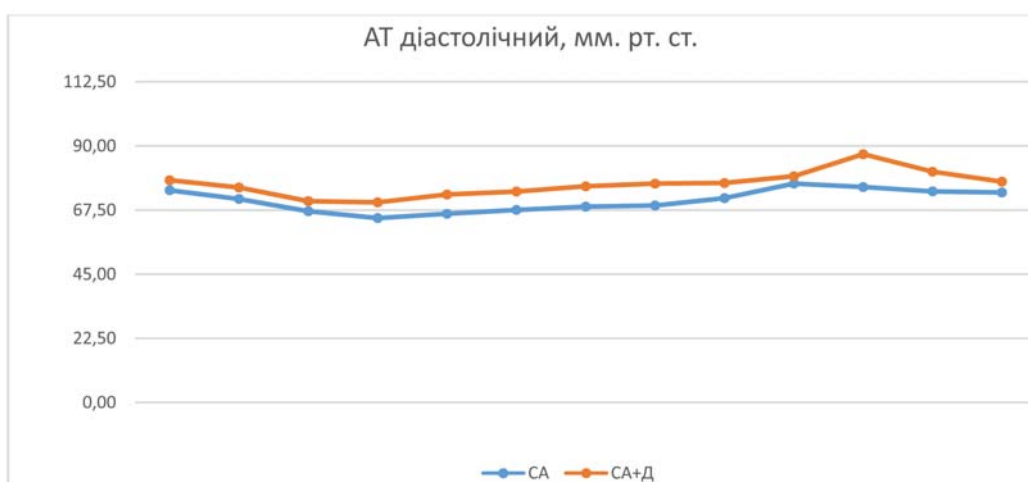
помірної гіпотензії інтраопераційно, разом з тим, в післяопераційному періоді, суттєвого впливу на гемодинамічні показники не відмічалось. Помірне зростання тиску в післяопераційному періоді, ймовірно, пов'язане з виникненням та наростанням больового синдрому.

Помірне зростання середнього систолічного та діастолічного тиску у пацієнтів групи СА+Д на 8-й годині післяопераційного періоду, спричинене больовим синдромом, що наростає у зв'язку з регресією спінальної анестезії місцевим анестетиком бупівакаїном з ад'ювантом декмедетомідом. У пацієнтів групи СА, зростання середнього систолічного та діастолічного тиску було зафіксоване на 4-й годині післяопераційного періоду. Очевидно, що це безпосередньо пов'язане з часом тривалості спінальної анестезії, в групі СА+Д час виникнення больових відчуттів значно відстрочений, ніж в групі СА.

Fathima K. A. et al. повідомляє, що після проведення спінальної анестезії спостерігається гіпотензія, а також спостерігається зниження частоти серцевих скорочень, що гіпотензія та брадикардія є частими реакціями після спінальної анестезії через артеріальну та венозну вазодилатацію, що виникає внаслідок симпатичної блокади разом із парадоксальною активацією кардіоінгібіторних рецепторів [3]. В нашому дослідженні, інтраопераційно брадикардія не спостерігається у пацієнтів обох груп, пульс у пацієнтів в групі СА становить ($76,55 \pm 7,86$ уд/хв), порівняно з групою СА+Д ($73,18 \pm 7,52$ уд/хв) ($p < 0,001$) (Мал.3). Результати нашого дослідження підтверджують дані дослідження Shah A. A., згідно якого частота, гіпотензії та брадикардія була низькою (12% та 4% відповідно) [4]. В післяопераційному періоді, у пацієнтів групи СА, середнє значення пульсу, максимально зростає на 4-й годині ($81,40 \pm 5,15$ уд/хв), у па-



Мал.1. Динаміка систолічного тиску періопераційно.



Мал.2. Динаміка діастолічного тиску періопераційно.

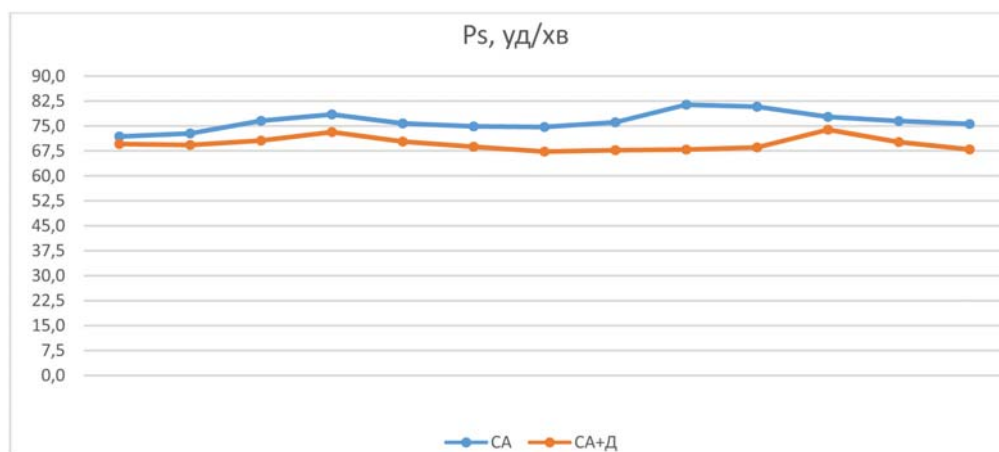
цієнтів групи СА+Д, максимальне середнє значення пульсу спостерігалось на 8-й годині ($73,90 \pm 6,5$ уд/хв.) ($p < 0,001$), ймовірно, це пояснюється регресом спінальної анестезії, виникненням та наростанням больового синдрому.

У пацієнтів групи СА+Д рівень пульсу залишається стабільним і значно нижчим, ніж у пацієнтів групи СА, без явищ тахікардії, навіть у періоди, коли ефекти спінальної анестезії місцевим анестетиком бупівакаїном з ад'ювантом декмедетомідином регресують або закінчуються.

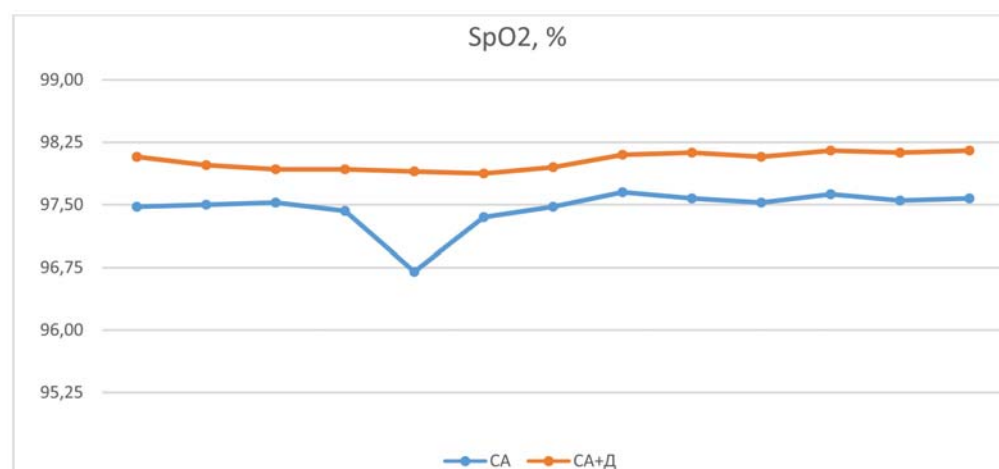
Суттєвих розбіжностей між середніми показниками сатурації під час операції та в післяопераційному періоді у пацієнтів обох груп виявлено не було. Показники сатурації у пацієнтів обох груп протягом операції і в післяопераційному періоді є стабільними і визначаються в межах середніх значень $96,70 \pm 1,45\%$ – $97,83 \pm 1,17\%$ (Мал.4). Це свідчить, про адекватне насичення артеріальної крові киснем на всіх етапах дослідження. В обох групах, пацієнти протягом та після операції дихали

самостійно з подачею зволоженої кисневої суміші через лицеву маску або через носові дихальні канюлі. Проводився постійний інструментальний моніторинг ефективності самостійного дихання пацієнтів. Ускладнень з боку дихальної системи виявлено не було. Nazemroaya Behzad у своєму дослідженні підтверджує отримані нами результати, повідомляючи, що частота серцевих скорочень і насичення киснем (SPO2) суттєво не відрізнялися як міжгрупово, так і внутрішньогрупово з часом (до, під час і після операції) ($P=0,12$) [23].

Хірургічні втручання викликають фізіологічну стресову реакцію, що призводить до підвищення секреції катаболічних гормонів і збільшення концентрації глюкози в крові. Тип анестезії, що застосовується, може впливати на цю реакцію, впливаючи на періопераційну регуляцію глюкози. Mahdi Nazari стверджує, що не було виявлено значущої різниці в середньому рівні цукру в крові між групами спинномозкової анестезії та загальної анестезії до операції, після операції, через 30 хвилин і 60



Мал.3. Динаміка пульсу періопераційно.

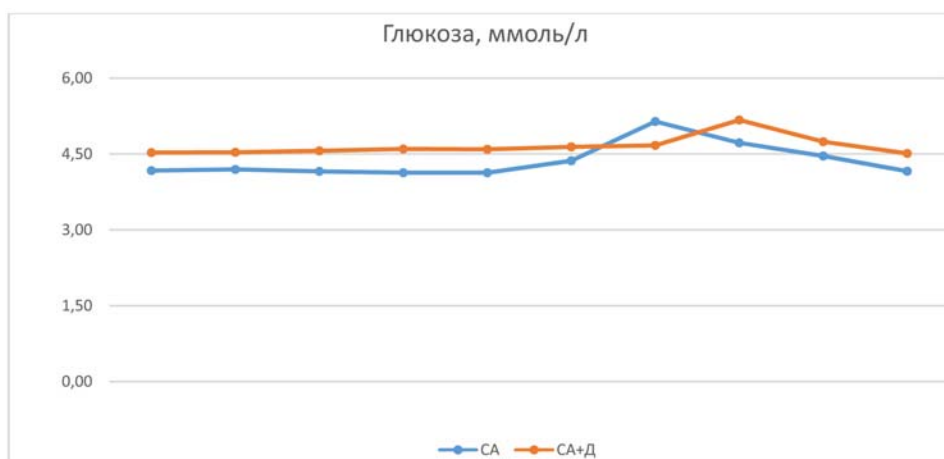


Мал.4. Динаміка рівня сатурації періопераційно.

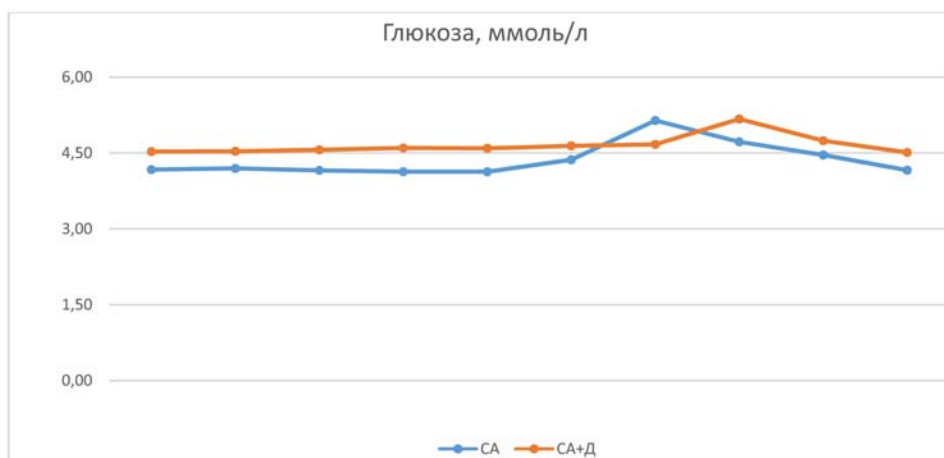
хвилини після операції та під час відновлення. Середній рівень цукру в крові в групі спінальної анестезії знизився після операції порівняно з рівнем до операції [9]. У нашому дослідженні, рівень глюкози під час оперативного втручання у пацієнтів обох груп, не мав значущих відмінностей між групами ($p < 0,02$). Отримані нами дані 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+Д- на 8-й годині ($5,17 \pm 0,56$ ммоль/л) ($p < 0,02$) (Мал.5). AL-Narige Н. Е. отримав подібні результати – рівень глюкози в крові значно підвищився в обох групах під час та після операції. Однак, підвищення було менш вираженим у групі спінальної анестезії [5]. Також Peter A. підтверджує отримані нами результати, стверджуючи, що рівень глюкози в крові після операції був вищим, ніж до операції ($p < 0,05$) в обох групах [10].

Лактоацидоз після серйозних операцій, зазвичай, пояснюється недостатнім рівнем кисню в результаті тканинної гіпоксії. Метаболізм лакта-

та складний, а причин гіперлактатемії є безліч, і лікування може бути дуже різним. [20]. Kurniyanta I.P. et al. стверджує, що регіонарні методи анестезії можуть знизити концентрацію кортизолу та пролактину в плазмі крові, сприяючи більш сприятливому фізіологічному стану в періопераційний період та відіграють важливу роль у зниженні прозапальних маркерів, спричинених хірургічною травмою [7]. Протягом нашого дослідження, інтраопераційно, у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Д, середній рівень лактату залишається без змін. Натомість, в післяопераційному періоді, виявлена тенденція до зростання середнього показника лактату, у пацієнтів групи СА, середній рівень лактату зростає на 4-й годині ($2,24 \pm 0,53$ ммоль/л), а у пацієнтів групи СА+Д- зростає на 8-й годині ($2,43 \pm 0,65$ ммоль/л.) ($p < 0,001$) (Мал.6). Отримані дані подібні до результатів дослідження Lei Zhang, згідно якого, анестезія та хірургія активує метаболізм фруктози, виробляючи надмірну кількість лактату та, зрештою, сприяючи післяопераційним когнітивним порушенням [21].



Мал.5. Динаміка рівня глюкози періопераційно.



Мал.6. Динаміка рівня лактату періопераційно.

В результаті нашого дослідження, рівень кортизолу під час оперативного втручання у пацієнтів обох груп не мав значущих відмінностей між групами. 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+Д, де зростання середнього рівня кортизолу спостерігалось на 8-й годині ($317,45 \pm 109,70$ ммоль/л.) ($p < 0,05$) (Мал.7).

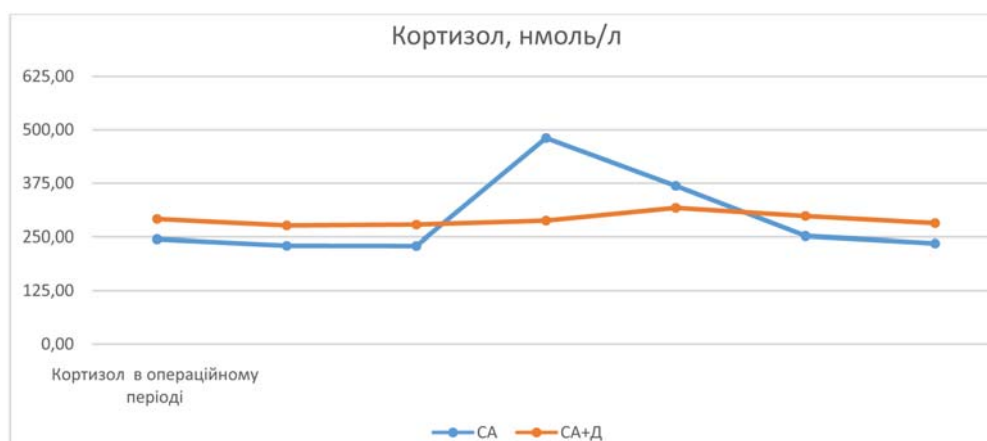
За даними дослідження Danish M. et al., післяопераційні рівні глюкози та кортизолу в сироватці крові були значно нижчими в групі спінальної анестезії ($p < 0,001$). Рівні глюкози в сироватці крові були вищими через 6 годин після операції та безпосередньо перед нею ($p < 0,001$). Після операції, рівні кортизолу в сироватці крові в контрольній групі були значно вищими ($p < 0,001$) [8]. Таким чином, ці дані підтверджують отримані нами результати.

На сьогоднішній день, оцінка болю базується на суб'єктивній оцінці через відсутність об'єктивних біохімічних маркерів. Застосовуються різні

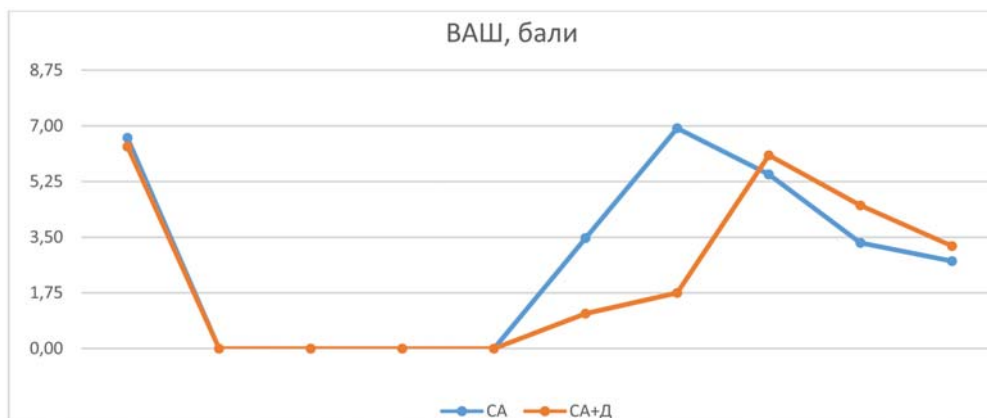
шкали, які в основному оцінюють інтенсивність болю. Дві такі шкали – числова рейтингова шкала (NRS) та візуальна аналогова шкала (VAS) – використовуються з 1950 року. Ці шкали, що оцінюють біль, широко використовуються в клінічних умовах, оскільки, їх легко застосовувати та оцінювати [11].

У нашому дослідженні, протягом всього оперативного втручання, у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Д, середній рівень по шкалі ВАШ, дорівнює нулю. У пацієнтів групи СА, на 4-й годині післяопераційного періоду, показник ВАШ становив $6,93 \pm 0,97$ балів, у пацієнтів групи СА+Д $-1,10 \pm 0,93$ балів. На 8-й годині післяопераційного періоду, у пацієнтів групи СА ($2,75 \pm 0,71$), у пацієнтів групи СА+Д ($6,08 \pm 1,23$ балів) ($p < 0,02$) (Мал.8).

Такий самий рівень болю у своїх дослідженнях отримав Yılmaz Y. et al. Він повідомляє, що значення VAS ($5,81 \pm 2,5$), мали статистично значущий вплив на виникнення брадикардії в післяопераційному періоді. (14,4 %) [13]. Таким чином, отримані дані по шкалі ВАШ у наших пацієнтів, свідчать про виникнення та наростання вираженого больо-



Мал.7. Динаміка рівня кортизола періопераційно.



Мал.8. Динаміка показника за шкалою ВАШ.

вого синдрому: у пацієнтів групи СА на 4-й годині, а у пацієнтів групи пацієнтів групи на 8-й годині післяопераційного періоду. Згідно дослідження іншого автора, Wu S. et al, показник болю під час оперативного втручання за шкалою VAS був найнижчим у першу годину після введення анестезії. Через 4 години, показник VAS був більшим за 3 бали [14]. У наших пацієнтів в обох групах, показник ВАШ протягом операції дорівнював нулю, а зростання показника, як і в дослідженні Wu S. et al, відмічалось мінімум через 4 години. Дослідження Javad Rahmati теж підтверджує наші результати, зокрема повідомляє, що виміряний біль через 30 ($P = 0,0001$) та 90 хвилин ($P = 0,01$) був значно нижчим у групі зі спінальною анестезією, ніж у групі з епідуральною анестезією. за шкалою VAS [12]. Отже, у пацієнтів групи СА+Д больовий синдром виникає значно пізніше в післяопераційному періоді і має меншу інтенсивність.

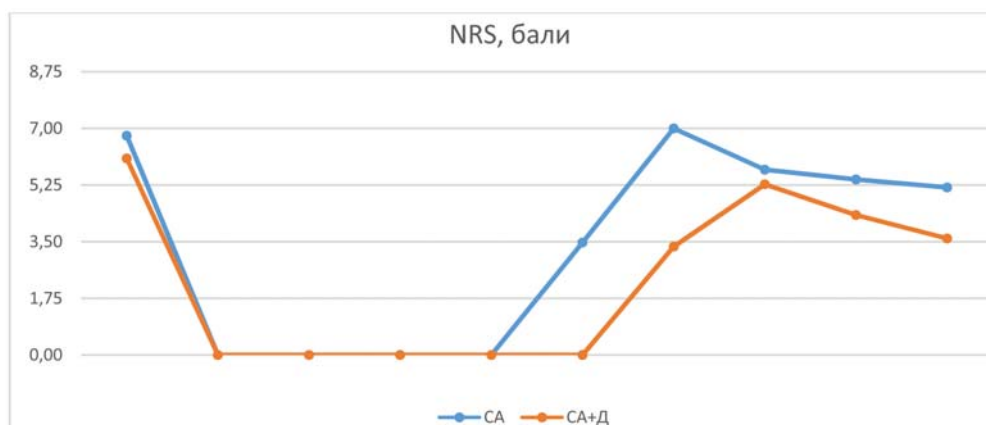
У нашому дослідженні протягом всього оперативного втручання, у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Д, середній рівень по шкалі NRS, залишається без змін. В післяопераційному періоді, зміни середнього показника по шкалі NRS у пацієнтів групи СА, відмітилися на 4-й годині ($7,0 \pm 1,06$ балів), порівнюючи з пацієнтами групи СА+Д, де максимального значення показник досяг на 8-й годині ($5,28 \pm 0,99$ балів) ($p < 0,001$) (Мал.9). Згідно результатів Joanna Bielewicz, середній показники по шкалі NRS у пацієнтів в післяопераційному періоді, на 4 години, становив та 5,40 [11]. Результат цього автора дещо менший за отриманий нами у групі СА і значно перевищує показники групи СА+Д ($3,35 \pm 0,8$ балів). Отже, виникнення больового синдрому у групі СА+Д в післяопераційному періоді, значно відтерміноване і больовий синдром має меншу інтенсивність.

Періопераційна тривога та депресія є поширеними і можуть негативно впливати на хірургіч-

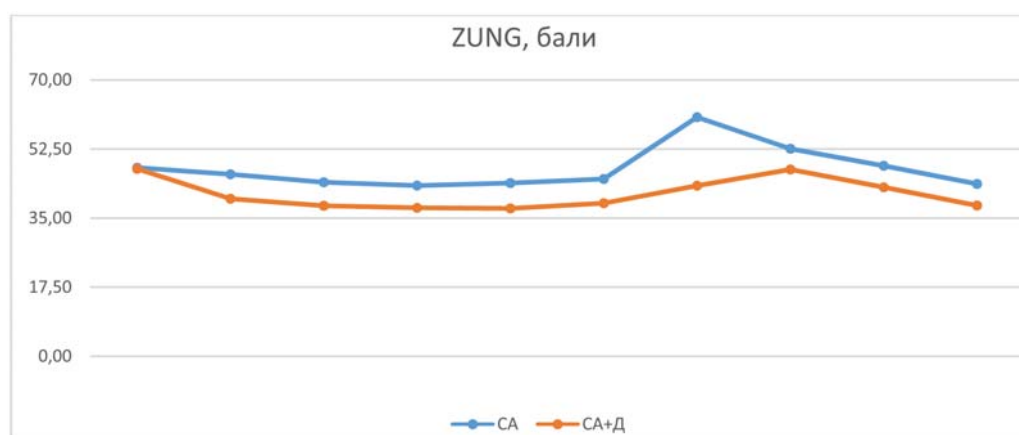
ні ускладнення та участь пацієнтів у реабілітації [5, 17].

Протягом всього оперативного втручання, у пацієнтів групи СА та пацієнтів групи СА+Д, середній рівень по шкалі Цунга залишається без змін. В післяопераційному періоді, зміни середнього показника по шкалі Цунга у пацієнтів групи СА, відмітилися на 4-й годині ($60,58 \pm 12,17$ балів), порівнюючи з пацієнтами групи СА+Д, де протягом перших 6 годин, змін показника не було ($38,78 \pm 12,34$ балів) ($p < 0,05$) (Мал.10). У групі СА+Д максимального значення показник досяг на 8-й годині ($47,30 \pm 11,79$ балів) ($p < 0,02$). Wang S. K. et al. мав за мету визначити взаємозв'язок між депресією, оціненою за шкалою депресії Цунга (ZDRS), та післяопераційними результатами. За даними його дослідження, пацієнти, які мали вищі показники за шкалою депресії Цунга ($36,7$ балів проти $14,0$ балів $p = 0,015$), відмічали вищі показники післяопераційних ускладнень та повторних госпіталізацій [24]. Отже, отримані нами результати підтверджують результати Wang S. K. et al, а саме, у пацієнтів групи СА і свідчать про виражену кореляцію больового синдрому та тривожності пацієнтів.

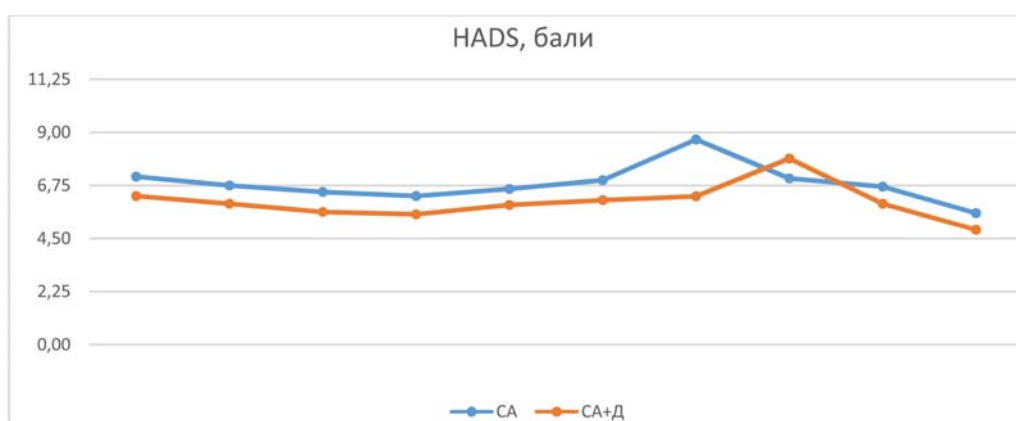
Згідно огляду літератури, найпоширенішою шкалою є шкала тривоги та депресії в лікарні (HADS). Цей 14-пунктний опитувальник виключає фізичні симптоми тривоги та депресії. Srifuengfung M. et al. отримав результати, згідно яких, показник який дорівнює або перевищує 8 балів, змушує пацієнтів відчувати смуток або розчарування, оскільки, вони відчують втрату контролю над своїм життям. З іншого боку, негативний настрій може проявлятися, як медичні симптоми або сприяти ускладненням. Наприклад, післяопераційна нудота та блювання в п'ять разів частіше зустрічаються у пацієнтів з тривожною чутливістю, незважаючи на профілактику нудоти/блювання, хірургічну



Мал.9. Динаміка рівня показника за шкалою NRS.



Мал. 10. Динаміка рівня показника за шкалою ZUNG.



Мал. 11. Динаміка показника за шкалою HADS.

техніку, післяопераційне введення опіоїдів та вік [27]. У нашому дослідженні, рівень показника по шкалі HADS, під час оперативного втручання, у пацієнтів обох груп не мав значущих відмінностей між групами. У пацієнтів групи CA, на 4-й годині післяопераційного періоду, показник по шкалі HADS ($8,70 \pm 1,11$ балів) у пацієнтів групи CA+Д ($6,13 \pm 1,34$ балів) (Мал.11). На 8-й годині, у пацієнтів групи CA показник по шкалі HADS ($5,58 \pm 1,28$ балів), у пацієнтів групи CA+Д ($7,89 \pm 1,09$ балів) ($p < 0,02$). Отримані нами результати підтверджують результат, отриманий Srifuengfung M. et al, що показник по шкалі HADS вище 8 балів, свідчить про виражений больовий синдром і не сприяє швидкому відновленню пацієнтів.

Техніка спінальної анестезії є необхідною процедурою для проведення хірургічного втручання, метою якого є тимчасове блокування здатності мозку розпізнавати больові подразники. Знання можливих ускладнень, які можуть виникнути під час спінальної анестезії або в післяопераційний період, дозволяє провести ранню діагностику та лікування [18].

У нашому дослідженні частота неспецифічних ускладнень серед пацієнтів групи CA 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 CA+Д становила 15% (у 6 пацієнтів із 40), серед них у 2 пацієнтів-ПГЗС, у 4 пацієнтів – незначна гіпотензія і тахікардія, післяопераційна нудота. У 3 пацієнтів був відмічений виражений больовий синдром (7,5 %). Отримані нами результати є меншими за результати отримані Elizabeth H.G., згідно яких гострий післяопераційний біль виникав у 20 % пацієнтів. Автор стверджує, що 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 [22]. За даними Kim S. Y. et al. частота виникнення післяопераційного болю становила 5,9 % та 10,4 % у групах з парамедіанним та медіанним підходом спінальної

анестезії відповідно. У нашому дослідженні, серед пацієнтів групи СА+Д, больовий синдром був відмічений у 7,5 % пацієнтів, що підтверджує дані, отримані Kim S. Y. et al [19]. Min M. et al. повідомляє, що частота нудоти, блювоти та запаморочення в групі спінальної анестезії була вищою, ніж у групі загальної анестезії. ($p < 0,05$). [16] Серед пацієнтів групи СА+Д у 4 пацієнтів – незначна гіпотензія і тахікардія, післяопераційна нудота, це, ймовірно, пояснюється застосуванням дексметомідину як ад'юванта при спінальній анестезії. Jocybar R. et al. підтверджує, отримані нами результати, зазначаючи, що дексметомідин – це селективний α_2 -адренорецепторний агоніст, який використовується як ад'ювант спінальної анестезії. Він також може підвищити якість анестезії та післяопераційного болю. Однак, важливо враховувати можливі побічні ефекти, такі як гіпотензія, та брадикардія при використанні цього препарату [15].

ВИСНОВКИ

1. Спінальна анестезія ізобаричним бупівакаїном з дексметомідином забезпечує кращий контроль гемодинамічних показників, ніж спінальна анестезія ізобаричним бупівакаїном. Помірна гіпертензія в післяопераційному періоді пов'язана з часом виникнення больових відчуттів, в групі СА+Д (8-ма година післяопераційного періоду), в групі СА (4-та година післяопераційного періоду) ($p < 0,05$). Додавання ад'юванта дексметомідину, при проведенні спінальної анестезії, сприяє нормалізації реакції симпатичної нервової системи. ($P < 0,001$).

2. В даному дослідженні було виявлено, що застосування СА+Д забезпечує стабільні рівні концентрації глюкози ($p < 0,02$), лактату ($p < 0,001$) та кортизолу ($p < 0,05$) в плазмі крові періопераційно, порівняно із СА.

3. Згідно показників шкал (ВАШ, NRS, Цунга, HADS) застосування СА+Д під час артроскопії колінного суглоба, порівняно із СА, пов'язане з нижчими показниками гострого післяопераційного болю ($p < 0,05$), сприяє зменшенню короткочасної післяопераційної тривожності і депресії ($p < 0,02$), скорочує час перебування в ліжку після операції та прискорює післяопераційне відновлення ($p < 0,05$).

4. Дексметомідин як ад'ювант спінальної анестезії у дозі 100 мкг у поєднанні з ізобаричним бупівакаїном для спінальної анестезії зменшує показники гострого післяопераційного болю, впродовж перших 8 годин після артроскопічних операцій на колінному суглобі ($p < 0,05$). Мінімальні ускладнення, внаслідок застосування дексметомідину, такі як помірна гіпотензія і брадикардія, не мали значного впливу на самопочуття пацієнтів в післяопераційному періоді. Дексметомідин у

дозі 100 мкг може бути рекомендований як ад'ювант спінальної анестезії.

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 Гельсінської 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: 25.08.2025

Після доопрацювання / Revised: 01.11.2025

Прийнято до друку / Accepted: 25.11.2025

Опубліковано онлайн / Published online: 30.12.2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 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.
2. Kadhim A. A. A. et al. Comparison Between General and Spinal Anesthesia in the Effect on Hemodynamic Stability in Patients Undergoing Hernia Repair in Hospitals in Karbala, Iraq //Health Dynamics. – 2025. – Т. 2. – №. 1. – С. 17-23.
3. Fathima K. A. et al. An Observational Study on Assessing the Maternal Hemodynamic Changes After Spinal Anaesthesia in Patients Undergoing Elective Lower Segment Cesaerean Section //European Journal of Cardiovascular Medicine. – 2025. – Т. 15. – С. 330-335.
4. 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.
5. 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.
6. Saha P. et al. A Comparative Study of the Tolerance to Stress Response Under Spinal Anaesthesia in Diabetic Versus Non-Diabetic Patients //IUM Medical Journal Malaysia. – 2024. – Т. 23. – №. 01.
7. 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.
8. Danish M. et al. Comparison of stress response, post-operative complications, and recovery between the enhanced recovery after surgery (ERAS) vs standard protocol in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A prospective observational study from northern India //Perioperative Care and Operating Room Management. – 2025. – Т. 39. – С. 100489.
9. Nazari, M., and M. A. Osquee. "Comparison of Blood Sugar Changes during Orthopedic Surgeries in Patients under Spinal Anesthesia and General Anesthesia: A Systematic Review. Progress in Chemical and Biochemical Research [Internet]. 2023; 6 (2): 133-42."
10. 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.
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. Rahmati, Javad, et al. "Effectiveness of spinal analgesia for labor pain compared with epidural analgesia." Anesthesiology and Pain Medicine 11.2 (2021): e113350.
13. Yilmaz Y. et al. The effect of preoperative anxiety on motor and sensory block duration and effectiveness in spinal anesthesia //Anesthesiology Research and Practice. – 2024. – Т. 2024. – №. 1. – С. 8827780.
14. Wu S. et al. Real-time analgesic efficacy and factors determining drug requirements of combined spinal-epidural analgesia for labor: a prospective cohort study //Journal of Anesthesia. – 2024. – Т. 38. – №. 5. – С. 656-665.
15. Jocybar R. et al. Comparison of the effect of melatonin, dexmedetomidine, and gabapentin on reduction of postoperative pain and anxiety following laminectomy: a randomized clinical trial //BMC anesthesiology. – 2022. – Т. 22. – №. 1. – С. 318.

16. 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. – T. 18. – №. 1. – C. 268.
17. Srijungfung M. et al. Perioperative anxiety and depression in older adults: epidemiology and treatment // *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. – 2023. – T. 31. – №. 11. – C. 996-1008.
18. 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. – T. 87. – №. 1. – C. 49-55.
19. 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. – T. 60. – №. 1. – C. 178.
20. 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.
21. Zhang, Lei, et al. "Fructose metabolism is associated with anesthesia/surgery induced lactate production." (2024).
22. 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.
23. Nazemroaya B., Masoudifar M., Rajabi M. M. Comparison of dexmedetomidine versus midazolam on hemodynamic parameters, bleeding, satisfaction of surgeons and patients who underwent laminectomy surgery by spinal anesthesia. – 2021.
24. 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. – T. 32. – №. 2. – C. 718-726.
25. 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. – T. 70. – №. 2. – C. 97-107.
26. Sun S. J. et al. Comparison of dexmedetomidine and fentanyl as local anesthetic adjuvants in spinal anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Drug design, development and therapy*. – 2017. – C. 3413-3424.
27. Cansian J. M. et al. The efficacy of buprenorphine compared with dexmedetomidine in spinal anesthesia: a systematic review and meta-analysis // *Brazilian Journal of Anesthesiology*. – 2024. – T. 74. – C. 844557.
28. Giaccari L. G. et al. Is intrathecal bupivacaine plus dexmedetomidine superior to bupivacaine in spinal anesthesia for a cesarean section? A systematic review and meta-analysis // *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. – 2024. – T. 28. – №. 15.
29. Manoharan M. M. et al. Dexmedetomidine versus clonidine as additives for spinal anesthesia: a comparative study // *Anesthesiology and Pain Medicine*. – 2023. – T. 13. – №. 4. – C. e138274.
30. Mo X. et al. Intrathecal dexmedetomidine as an adjuvant to plain ropivacaine for spinal anesthesia during cesarean section: a prospective, double-blinded, randomized trial for ED50 determination using an up-down sequential allocation method // *BMC anesthesiology*. – 2023. – T. 23. – №. 1. – C. 325.

SAVCHUK T.V., DZIUBA D.O.

THE LEVEL OF PERIOPERATIVE STRESS IN PATIENTS WITH ARTHROSCOPIC OPERATIONS ON THE KNEE JOINT

Introduction: one of the main methods of anesthetic support for arthroscopy of the knee joint is spinal anesthesia. 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 on their use. Dexmedetomidine is increasingly used as a local anesthetic adjuvant for spinal anesthesia. This is associated with benefits including reduced use of analgesics, improved intraoperative nerve block, reduced onset time of sensory or motor block, reduced incidence of shaking, prolonged postoperative analgesia, and reduced postoperative pain score. The use of dexmedetomidine as an adjuvant of spinal anesthesia is promising and needs further study.

Both techniques of spinal anesthesia presented in our study are competent in providing surgical anesthesia and analgesia but require a more detailed study of the impact on the occurrence and dynamics of surgical stress.

The purpose of the study: to compare the effectiveness of standard spinal anesthesia with bupivacaine 0.5% (CA) with modified spinal anesthesia using dexmedetomidine adjuvant (CA+D) to determine the effect of different spinal anesthesia techniques on perioperative hemodynamic parameters, dynamics and intensity of pain syndrome, complications and side effects of different spinal anesthesia techniques. Establish the effectiveness of the use of CA+D, identify the advantages and possible disadvantages of this type of anesthesia.

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 40.73 ± 9.99 years, Class I – II by ASA. Second group (SA+D): aged 37.35 ± 10.46 years, class I – II according to ASA.

Results and discussion: Perioperatively, we analyzed and compared hemodynamic parameters (systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse), stress markers (cortisol, lactate, and blood glucose levels), antinociceptive protection (VAS scale), numerical rating scale for pain (NRS), indicators of psycho-emotional comfort – Zung scale, HADS scale, the presence of side effects and complications in patients of both study groups.

Conclusions: Modified spinal anesthesia with the use of the adjuvant dexmedetomidine provides better control of hemodynamic parameters ($p < 0.05$), stable glucose concentration levels ($p < 0.02$), lactate ($p < 0.0001$), and cortisol ($p < 0.05$) in blood plasma perioperatively than spinal anesthesia with isobaric bupivacaine. According to the VAS and NRS scales, it was found that the use of SA+D contributes to a reduction in postoperative pain (pain-free period of more than 8 hours), and the pain syndrome that occurs is less intense ($p < 0.02$). Modified spinal anesthesia reduces the manifestations of short-term postoperative anxiety and depression in patients ($p < 0.05$), considering the results on the Zung and HADS scales. Dexmedetomidine reduces acute postoperative pain during the first 8 hours after arthroscopic knee surgery ($p < 0.05$) and leads to minimal complications that did not significantly affect the well-being of patients. Dexmedetomidine at a dose of 100 mcg can be recommended as an adjuvant to spinal anesthesia.

Keywords: spinal anesthesia, adjuvant dexmedetomidine, arthroscopy, anterior cruciate ligament.

УЧАСТЬ АВТОРІВ В ПІДГОТОВЦІ СТАТТІ:

ДЗІУБА Д.О. – концепція та дизайн,

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