

## Ефективність та безпека регіонарного знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування

Д. О. Тимчишин<sup>1,2</sup>, О. О. Буднюк<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Одеський національний медичний університет,  
<sup>2</sup>Військово-медичний клінічний центр Південного регіону, м. Одеса

### Реферат

**Мета.** Порівняльний аналіз показників ефективності та безпеки різних видів знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування.

**Матеріали і методи.** У дослідження включено 100 поранених із бойовою травмою кінцівок. Лікування без використання регіонарного знеболювання проведено 50 пораненим (1-ша група), із використанням регіонарного знеболювання – так само 50 пораненим (2-га група). Регіонарні блокади виконували, застосовуючи ультразвукове сканування. Фіксували оцінку рівня болю (десятибальна візуальна аналогова шкала), а також середній артеріальний тиск та частоту серцевих скорочень у чотири етапи: 1-й – на момент доставки пораненого до прифронтового шпиталю; 2-й – по закінченні оперативного втручання; 3-й – на початку міжшпитального транспортування; 4-й – по закінченні міжшпитального транспортування.

**Результати.** На 1-му етапі між 1-ю та 2-ю групами не виявлено статистично значущої різниці між оцінкою болю за візуальною аналоговою шкалою, величинами середнього артеріального тиску та частоти серцевих скорочень ( $p > 0,05$  відповідно). На 2-му та 3-му етапах 1-ша та 2-га групи статистично значущо різнилися за значеннями оцінки за візуальною аналоговою шкалою, середнього артеріального тиску та частоти серцевих скорочень ( $p < 0,05$  відповідно); спостерігали стабільно низький рівень болю та стабільність показників гемодинаміки у 2-й групі. Між 3-м та 4-м етапами у 1-й групі виявлено підвищення рівня болю, внаслідок чого розвивалися гіпертензія та тахікардія; у 2-й групі були стабільно низький рівень болю та стабільні показники гемодинаміки. На 4-му етапі у 1-й та 2-й групі виявлено статистично значущу різницю між значеннями оцінки за візуальною аналоговою шкалою, середнього артеріального тиску та частоти серцевих скорочень ( $p < 0,05$  відповідно).

**Висновки.** Використання регіонарних аналгетичних блокад у схемах мультимодального знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок достовірно зменшує рівень інтенсивності больового синдрому в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування.

**Ключові слова:** бойова хірургічна травма, регіонарне знеболювання, біль.

Надання допомоги при бойовій травмі серед військового контингенту та цивільного населення України наразі надзвичайно актуальне [1]. Згідно з досвідом військових конфліктів ХХ – ХХІ сторіч частка поранених з ушкодженням кінцівок становила 50 – 75% [2]. Тому питання лікування поранених із бойовою травмою кінцівок займає центральне місце у військовій медицині.

Через бойові дії, що відбуваються в Україні, перед анестезіологами постає багато питань щодо надання медичної допомоги постраждалим із бойовою травмою [3]. Особливо складно для анестезіологічної служби організувати якісне знеболювання поранених в умовах прифронтових шпиталів як закладів II рівня надання медичної допомоги пораненим, або Role 2, а також під час подальшої медичної евакуації між шпитальними закладами надання медичної допомоги. Адже лікування болю та контроль ефективності знеболювання під час війни – невід’ємна складова лікування та надання допомоги пораненим [4].

Видомо, що регіонарне знеболювання у складі мультимодальної терапії болю значно покращує довгострокові

результати лікування та підвищує якість життя пацієнта [5]. За останні 15 років значно розвинулась галузь регіонарної анестезії [6]. У багатьох наукових роботах вказується, що регіонарні аналгетичні блокади необхідно впроваджувати як сучасний стандарт періоперативного контролю болю [7]. Якнайшвидше регіонарне знеболювання поранених із бойовою травмою забезпечує стійку аналгезію без порушення свідомості та суттєвих коливань показників життєвих функцій [8]. Проаналізовано ефективність застосування регіонарних аналгетичних методик під час медичної евакуації 84 поранених, яким ампутували кінцівки. У пацієнтів, яким виконували регіонарні аналгетичні блокади, значно знизилось використання наркотичних аналгетиків [9]. Однак переважна більшість досліджень щодо виконання регіонарних аналгетичних блокад у прифронтових шпиталях має характер опису окремих спостережень, зокрема D. M. Scott [10] повідомив про переваги регіонарного знеболювання на прикладі лікування болю у 3 поранених із бойовою травмою кінцівок.

Мета дослідження: порівняльний аналіз показників ефективності та безпеки різних видів знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування.

### Матеріали і методи дослідження

Це проспективне рандомізоване дослідження, яке виконано в рамках науково-дослідної роботи «Удосконалення методів анестезіологічного забезпечення та інтенсивної терапії при хірургічних втручаннях та критичних станах» (№ 0124U002183) кафедри анестезіології, інтенсивної терапії і медицини невідкладних станів Одеського національного медичного університету, відповідає вимогам Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини та погоджено Комісією з питань біоетики Одеського національного медичного університету (протокол № 18 від 06.12.2023 року).

У дослідженні взяли участь 100 поранених з ізольованою бойовою травмою верхньої або нижньої кінцівки (верхня кінцівка – не вище рівня верхньої третини плеча, нижня кінцівка – не вище рівня колінного суглоба), яким протягом 2024 – 2025 років була надана невідкладна хірургічна та анестезіологічна допомога в умовах прифронтових шпиталів (місто Херсон та місто Снігурівка Миколаївської області), а також під час медичної евакуації до лікувальних закладів наступних шпитальних рівнів надання медичної допомоги (міста Миколаїв та Одеса). Пацієнтів випадковим чином розподілено на дві групи методом закритих конвертів відповідно до обраної методики анестезії та післяопераційної аналгезії. У 1-шу групу включили 50 поранених із бойовою травмою кінцівки, яким в анестезіологічному забезпеченні та післяопераційній аналгезії не використовували регіонарне знеболювання. Оперативні втручання виконували за допомогою таких видів анестезіологічного забезпечення: тотальна внутрішньовенна анестезія з інтубацією трахеї, міорелаксацією та штучною вентиляцією легень або тотальна внутрішньовенна анестезія із збереженням спонтанного дихання. У залежності від локалізації вогнепального поранення кінцівки пацієнтів 1-ї групи розподілено на дві підгрупи: підгрупа 1.1 (n = 25) включала в себе поранених із бойовою травмою верхньої кінцівки, підгрупа 1.2 (n = 25) – поранених із бойовою травмою нижньої кінцівки. У 2-гу групу включили 50 поранених із бойовою травмою кінцівки, яким для анестезіологічного забезпечення та післяопераційної аналгезії використовували регіонарне знеболювання. Оперативні втручання виконували за допомогою поєднаної анестезії (внутрішньовенна анестезія + регіонарні аналгетичні блокади). У залежності від локалізації вогнепального поранення кінцівки пацієнтів 2-ї групи розподілено на дві підгрупи: підгрупа 2.1 (n = 25) включала в себе поранених із бойовою травмою верхньої кінцівки, підгрупа 2.2 (n = 25) – поранених із бойовою травмою нижньої кінцівки. Для візуалізації не-

рвових структур застосовували лінійний датчик VF13–5 (4,1–12,1 МГц) ультразвукового сканера «SIEMENS ACUSON P500» (Німеччина). Пацієнтам підгрупи 2.1 за допомогою ультразвукової візуалізації виконували блокади плечового сплетення надключичним доступом; доза місцевого анестетика до плечового сплетення – бупівакаїн 100 мг периневрально (0,5% розчин в об'ємі 20 мл). Пацієнтам підгрупи 2.2 за допомогою ультразвукової візуалізації виконували блокаду сідничного нерва підколінним доступом та блокаду стегнового нерва; доза місцевого анестетика до сідничного нерва – бупівакаїн 100 мг периневрально (0,5% розчин в об'ємі 20 мл) та доза місцевого анестетика до стегнового нерва – бупівакаїн 50 мг периневрально (0,5% розчин в об'ємі 10 мл).

Критерії включення пацієнтів до дослідження: вік від 18 років; наявність інформованої згоди пацієнта на участь у дослідженні; вогнепальне поранення однієї кінцівки (верхня кінцівка – не вище рівня верхньої третини плеча, нижня кінцівка – не вище рівня колінного суглоба).

Критерії невключення пацієнтів до дослідження: вік менше 18 років; відмова пацієнта від участі в дослідженні; неможливість отримання інформованої згоди пацієнта на участь у дослідженні у зв'язку із вкрай тяжким станом унаслідок масивної крововтрати (індекс Альговера–Буррі більше ніж 1) або відсутністю продуктивного контакту при доставці (за шкалою ком Глазго менше ніж 12 балів, а також за шкалою збудження–седації Річмонда більше ніж +2 та менше ніж –2 бали); наявність полівалентної алергії на ліки або наявність в анамнезі алергічної реакції на медикаменти, які використовувались у дослідженні.

Також критерієм виключення пацієнта із дослідження протягом його виконання вважали розвиток у нього масивної кровотечі як інтраопераційно, так і у післяопераційному періоді (у тому числі під час міжшпитального транспортування).

Усі пацієнти у досліджуваних групах були чоловіками.

Показники ефективності та безпеки обраного виду знеболювання пацієнтів реєстрували в чотири етапи: 1-й етап – на момент доставки до прифронтового шпиталю; 2-й етап – на момент закінчення оперативного втручання, виконаного в умовах прифронтового шпиталю; 3-й етап – на момент початку медичної евакуації до лікувальних закладів наступних шпитальних рівнів надання медичної допомоги; 4-й етап – на момент закінчення міжшпитального транспортування.

Для дослідження ефективності та безпеки обраних видів знеболювання використовували такі показники: самооцінка рівня болю за десятибальною візуальною аналоговою шкалою (ВАШ); динаміка показників фізикального обстеження, а саме: середнього артеріального тиску (АТ) та частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Статистично дані опрацьовані за допомогою програми Statistica for Windows version 12,6. Нормальність розподілу показників перевіряли з використанням критерію Шапіро – Вілка. Якщо розподіл показників був нормальний, результати представлені як середня арифметична ве-

личина (M) ± стандартне відхилення величин (σ), для визначення рівня значущості відмінності між групами використано t-критерій Ст'юдента. У разі відхилення нульової гіпотези про нормальність розподілу показників результати представлені як медіана (Me) і 25-й (Q<sub>25</sub>) та 75-й (Q<sub>75</sub>) перцентилі, для визначення рівня значущості відмінності між групами використано U-критерій Манна – Вітні. Для визначення рівня значущості відмінностей між залежними показниками в динаміці використано W-критерій Вілкоксона. Для оцінки інцидентності подій між групами використано критерій χ<sup>2</sup> Пірсона. Для визначення розподілу спостережень між двома категоріальними змінними використано точний двобічний φ-критерій Фішера. Відмінності вважали статистично значущими, якщо величини p були менше 0,05.

## Результати

Пацієнти у досліджуваних групах не відрізнялись статистично значучо (p > 0,05) за антропометричними показниками та рівнем гемоглобіну (табл. 1).

Досліджувані групи були однорідними за співвідношенням локалізації вогнепального поранення кінцівки, між ними не було статистично значучої різниці (p > 0,05) за цим показником (табл. 2).

Пацієнтам виконані такі види оперативних втручань: ампутація кінцівки (верхня кінцівка – на рівні плеча чи на рівні передпліччя; нижня кінцівка – на рівні гомілки) або ампутація її дистальних відділів (верхня кінцівка – ампутація пальців; нижня кінцівка – резекція переднього відділу стопи чи ампутація пальців); позавогнищевий компресійно-дистракційний остеосинтез апаратами зов-

Таблиця 1. Характеристика пацієнтів досліджуваних груп за антропометричними показниками та рівнем гемоглобіну

Показник	Група пацієнтів		p
	1-ша (n = 50)	2-га (n = 50)	
Вік (роки), M ± σ	38,5 ± 9,4	37,2 ± 9,3	0,49*
Зріст (см), M ± σ	177,2 ± 7,3	177,6 ± 6,1	0,77*
Маса тіла (кг), Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	71 (65; 85)	77 (70; 86)	0,24**
ІМТ (кг/м <sup>2</sup> ), Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	23,1 (21,5; 26,6)	24,1 (22,1; 27,0)	0,36**
Гемоглобін (г/л), Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	129,5 (119; 137)	133 (122; 141)	0,22**
<i>Примітка.</i>	Для визначення рівня статистичної значущості відмінності між групами використано: * - t-критерій Ст'юдента; ** – U-критерій Манна - Вітні; ІМТ – індекс маси тіла.		

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів досліджуваних груп за локалізацією вогнепального поранення кінцівки

Локалізація вогнепального поранення кінцівки	Група пацієнтів				p
	1-ша (n = 50)		2-га (n = 50)		
	абс.	%	абс.	%	
Плече	9	18	8	16	1,0
Передпліччя	13	26	13	26	1,0
Кисть	3	6	4	8	1,0
Гомілка	12	24	10	20	0,81
Стопа	13	26	15	30	0,82
<i>Примітка.</i>	Для визначення розподілу спостережень між двома категоріальними змінними використано точний двобічний φ-критерій Фішера.				

Таблиця 3. Розподіл пацієнтів досліджуваних груп за видом виконаного оперативного втручання

Вид оперативного втручання	Група пацієнтів				p
	1-ша (n=50)		2-га (n=50)		
	абс.	%	абс.	%	
Ампутація кінцівки	11	22	9	18	0,62
Позавогнищевий компресійно-дистракційний остеосинтез апаратами зовнішньої фіксації	12	24	13	26	0,82
Первинна хірургічна обробка, туалет ран	27	54	28	56	0,84
<i>Примітка.</i>	Для оцінки інцидентності подій між групами використано критерій χ <sup>2</sup> Пірсона.				

Таблиця 4. Незалежні предиктори ЗСШ понад 3 доби (модель логістичної регресії)

Змінна	ВШ	95% ДІ	р
Fast Track (порівняння з контролем)	0,03	0,01 – 0,12	<0,001
Вік (роки)	1,01	0,96 – 1,06	0,705
Стать (жіноча)	0,85	0,33 – 2,17	0,736
Діагноз (рак підшлункової залози)	1,59	0,68 – 3,72	0,284

Таблиця 5. Значення рівня інтенсивності больового синдрому в динаміці у пацієнтів досліджуваних груп

Група пацієнтів	ВАШ (бали), Ме (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )				р
	1-й етап	2-й етап	3-й етап	4-й етап	
1-ша (n = 50)	7 (6; 8)	3 (3; 4)	3 (2; 3)	5 (4; 6)	p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> < 0,05 p <sub>3-4</sub> < 0,05
2-га (n=50)	7 (6; 7)	1 (1; 2)	1 (1; 2)	1 (1; 2)	p <sub>1-2</sub> < 0,05 p <sub>2-3</sub> = 0,11 p <sub>3-4</sub> = 0,07

*Примітка.* Для визначення рівня статистичної значущості відмінностей між значеннями показників у динаміці використано W-критерій Вілкоксона; рівень статистичної значущості між значеннями оцінки болю за ВАШ на 1-му та 2-му етапі - p<sub>1-2</sub>; на 2-му та 3-му етапі - p<sub>2-3</sub>; на 3-му та 4-му етапі - p<sub>3-4</sub>.

нішньої фіксації вогнепальних переломів кісток кінцівки; первинна хірургічна обробка та туалет вогнепальних ран.

Досліджувані групи статистично значущо не відрізнялись (p > 0,05) за частотою виконання того чи іншого оперативного втручання (табл. 3).

Проведено порівняльний аналіз рівня інтенсивності больового синдрому у пацієнтів досліджуваних груп (табл. 4).

На момент доставки до прифронтового шпиталю 64 пацієнти оцінили рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 7 до 9 балів, що відповідало вираженому болю, 36 пацієнтів – від 4 до 6 балів, що відповідало болю середньої інтенсивності. Не виявлено статистично значущої різниці між показниками оцінки болю за ВАШ на 1-му етапі у пацієнтів 1-ї групи – 7 (6; 8) балів та 2-ї групи – 7 (6; 7) балів (p = 0,57).

На момент пробудження пацієнтів після виконаного оперативного втручання в умовах прифронтового шпиталю в динаміці визначено зниження рівня інтенсивності больового синдрому в порівнянні з відповідними показниками 1-го етапу дослідження. Рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 7 до 9 балів не оцінив жоден з опитаних пацієнтів. У 1-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 4 до 6 балів оцінили 23 пацієнти; від 1 до 3 балів (помірний біль або відсутність болю) – 27 пацієнтів. Натомість у 2-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 4 до 6 балів оцінив лише 1 пацієнт, від 1 до 3 балів – 49 пацієнтів. Між значеннями оцінки болю за ВАШ на 2-му етапі у пацієнтів 1-ї та 2-ї групи виявлено статистично значущу (p

< 0,05) різницю – 3 (3; 4) бали та 1 (1; 2) бал відповідно.

На момент початку медичної евакуації до лікувальних закладів наступних шпитальних рівнів надання медичної допомоги інтенсивність больового синдрому за ВАШ від 7 до 9 балів не оцінив жоден з опитаних пацієнтів. У 1-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 4 до 6 балів оцінили 11 пацієнтів; від 1 до 3 балів – 39 пацієнтів. У 2-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 4 до 6 балів оцінили лише 3 пацієнти, від 1 до 3 балів – 47 пацієнтів. Між значеннями оцінки болю за ВАШ на 3-му етапі у пацієнтів 1-ї групи та 2-ї гру-

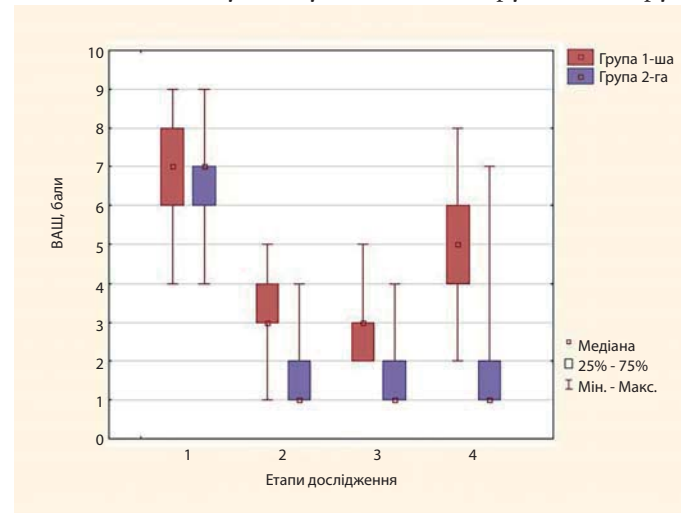


Рис. 1. Значення рівня інтенсивності больового синдрому в динаміці у поранених досліджуваних груп.

Таблиця 6. Показники гемодинаміки пацієнтів досліджуваних груп

Показник	Етапи дослідження	Група пацієнтів		p
		1-ша (n=50)	2-га (n=50)	
Середній АТ (мм рт. ст.), Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	1	103 (94; 116)	104,5 (96; 114)	0,53
	2	86 (81; 97)	85 (79; 92)	0,12
	3	87,5 (83; 95)	83,5 (80; 89)	< 0,05
	4	98,5 (91; 104)	83,5 (81; 87)	< 0,05
ЧСС (за 1 хв), Me (Q <sub>25</sub> ; Q <sub>75</sub> )	1	108 (96; 114)	108 (96; 114)	0,81
	2	84 (72; 90)	72 (66; 78)	< 0,05
	3	78 (78; 84)	72 (72; 78)	< 0,05
	4	96 (84; 102)	72 (66; 78)	< 0,05

пи виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) – 3 (2; 3) бали та 1 (1; 2) бал відповідно.

На момент закінчення міжшпитального транспортування у пацієнтів досліджуваних груп реестрували різну динаміку рівня інтенсивності больового синдрому. У 1-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 7 до 9 балів оцінили 5 пацієнтів; від 4 до 6 балів – 39 пацієнтів; від 1 до 3 балів – 6 пацієнтів. У 2-й групі рівень інтенсивності больового синдрому за ВАШ від 7 до 9 балів оцінили 2 пацієнти; від 4 до 6 балів – 5 пацієнтів; від 1 до 3 балів – 43 пацієнти. Між значеннями оцінки болю за ВАШ на 4-му етапі у пацієнтів 1-ї та 2-ї групи виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) – 5 (4; 6) балів та 1 (1; 2) бал відповідно.

Проведено порівняльний аналіз рівня інтенсивності больового синдрому в динаміці у пацієнтів досліджуваних груп (табл. 5 та рис. 1).

Аналіз динаміки рівня інтенсивності больового синдрому в період між 1-м та 2-м етапами дослідження виявив його зниження як у пацієнтів 1-ї групи, так і у пацієнтів 2-ї групи зі статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між значеннями оцінки за ВАШ на 1-му та 2-му етапі. Аналіз динаміки рівня інтенсивності больового синдрому в період між 2-м та 3-м етапами дослідження у пацієнтів 1-ї групи виявив його зниження зі статистично значущою ( $p < 0,05$ ) різницею між значеннями оцінки за ВАШ на 2-му та 3-му етапі. Натомість у пацієнтів 2-ї групи був стабільно низький рівень інтенсивності больового синдрому без статистично значущої різниці ( $p = 0,11$ ) між значеннями оцінки за ВАШ на 2-му та 3-му етапі. Аналіз динаміки рівня інтенсивності больового синдрому у період між 3-м та 4-м етапами дослідження у пацієнтів 1-ї групи виявив його підвищення зі статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між значеннями оцінки за ВАШ на 3-му та 4-му етапі, тоді як у пацієнтів 2-ї групи не спостерігали статистично значущих ( $p = 0,07$ ) відмінностей між значеннями оцінки за ВАШ на 3-му та 4-му етапі.

Проведено порівняльний аналіз показників гемодинаміки пацієнтів досліджуваних груп (табл. 6).

Проведено порівняльний аналіз значень середнього АТ в динаміці (рис. 2) та значень ЧСС у динаміці (рис. 3) у

поранених досліджуваних груп.

На 1-му етапі дослідження значення середнього АТ більше 110 мм рт. ст. визначено у 24 пацієнтів 1-ї групи та у 17 пацієнтів 2-ї групи; значення ЧСС більше 100 за 1 хв – у 34 та 35 пацієнтів відповідно. Не виявлено статистично значущої різниці між значеннями середнього АТ ( $p = 0,53$ ) та ЧСС ( $p = 0,81$ ) у пацієнтів 1-ї та 2-ї групи.

На 2-му етапі дослідження відбулося зниження значень середнього АТ як у пацієнтів 1-ї групи із 103 (94; 116) мм рт. ст. (на 1-му етапі) до 86 (81; 97) мм рт. ст., так і у пацієнтів 2-ї групи із 104,5 (96; 114) мм рт. ст. (на 1-му етапі) до 85 (79; 92) мм рт. ст. із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між значеннями цього показника на 1-му та 2-му етапі (використано W-критерій Вілкоксона). Також виявлено зниження значень ЧСС у пацієнтів 1-ї групи із 108 (96; 114) за 1 хв (на 1-му етапі) до 84 (72; 90) за 1 хв та у пацієнтів 2-ї групи із 108 (96; 114) за 1 хв на 1-му етапі до 72 (66; 78) за 1 хв із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між значеннями цього показника на 1-му та 2-му етапі (використано W-критерій Вілкоксона). У пацієнтів 1-ї та 2-ї групи не виявлено статистично значущої різниці ( $p = 0,12$ ) між значеннями середнього АТ на 2-му етапі, однак виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) між значеннями ЧСС на 2-му етапі (використано U-критерій Манна – Вітні).

На 3-му етапі дослідження у пацієнтів 1-ї групи підвищились значення середнього АТ із 86 (81; 97) мм рт. ст. (на 2-му етапі) до 87,5 (83; 95) мм рт. ст. без статистично значущої різниці ( $p = 0,34$ ) між значеннями середнього АТ на 2-му та 3-му етапі (використано W-критерій Вілкоксона). Водночас у пацієнтів 2-ї групи виявлено зниження значень середнього АТ із 85 (79; 92) мм рт. ст. (на 2-му етапі) до 83,5 (80; 89) мм рт. ст. без статистично значущої різниці ( $p = 0,14$ ) між значеннями середнього АТ на 2-му та 3-му етапі (використано W-критерій Вілкоксона). Також на 3-му етапі у пацієнтів 1-ї групи значення середнього АТ були статистично значущо ( $p < 0,05$ ) вищими, ніж у пацієнтів 2-ї групи (використано U-критерій Манна – Вітні). Виявлено зниження значень ЧСС у пацієнтів 1-ї групи із 84 (72; 90) за 1 хв (на 2-му етапі) до 78 (78; 84) за 1 хв, проте без статистично значущої різниці ( $p = 0,11$ ) між значен-

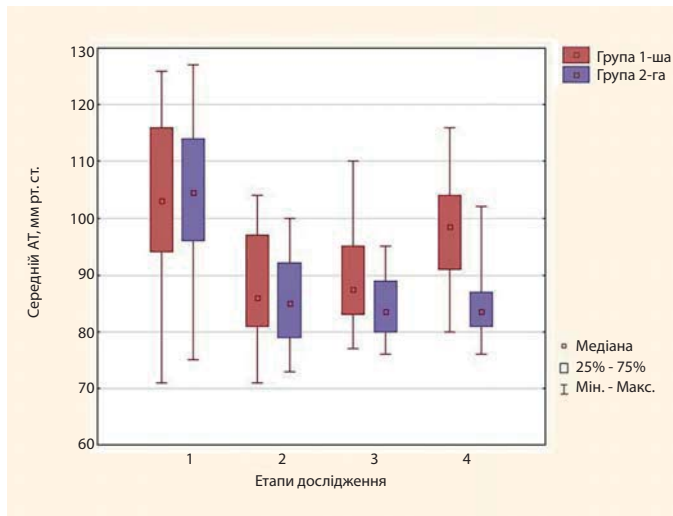


Рис. 2.  
Значення середнього АТ в динаміці  
у поранених досліджуваних груп.

нями ЧСС на 2–му та 3–му етапі (використано W–критерій Вілкоксона). Водночас у пацієнтів 2–ї групи були стабільні значення ЧСС: 72 (66; 78) за 1 хв на 2–му етапі та 72 (72; 78) за 1 хв на 3–му етапі без статистично значущої різниці ( $p = 0,26$ ) між ними (використано W–критерій Вілкоксона). Також у пацієнтів 1–ї групи на 3–му етапі значення ЧСС були вищими, ніж у пацієнтів 2–ї групи, із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між ними (використано U–критерій Манна – Вітні).

На 4–му етапі дослідження виявлено підвищення значень середнього АТ у пацієнтів 1–ї групи із 87,5 (83; 95) мм рт. ст. (на 3–му етапі) до 98,5 (91; 104) мм рт. ст. із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між цими показниками (використано W–критерій Вілкоксона). Водночас у пацієнтів 2–ї групи були стабільні значення середнього АТ: 83,5 (80; 89) мм рт. ст. на 3–му етапі та 83,5 (81; 87) мм рт. ст. на 4–му етапі без статистично значущої різниці ( $p = 0,33$ ) між цими значеннями (використано W–критерій Вілкоксона). Виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) між значеннями середнього АТ на 4–му етапі у пацієнтів 1–ї та 2–ї групи (використано U–критерій Манна – Вітні). У пацієнтів 1–ї групи підвищились значення ЧСС із 78 (78; 84) за 1 хв (на 3–му етапі) до 96 (84; 102) за 1 хв із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між ними (використано W–критерій Вілкоксона). Водночас у пацієнтів 2–ї групи спостерігали стабільні значення ЧСС: 72 (72; 78) за 1 хв на 3–му етапі та 72 (66; 78) за 1 хв на 4–му етапі без статистично значущої різниці ( $p = 0,78$ ) між цими значеннями (використано W–критерій Вілкоксона). Виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) між значеннями ЧСС на 4–му етапі у пацієнтів 1–ї та 2–ї груп (використано U–критерій Манна – Вітні).

### Обговорення

Динаміка рівня інтенсивності болювого синдрому у поранених досліджуваних груп у період між 1–м та 2–м етапами дослідження продемонструвала ефективність їх

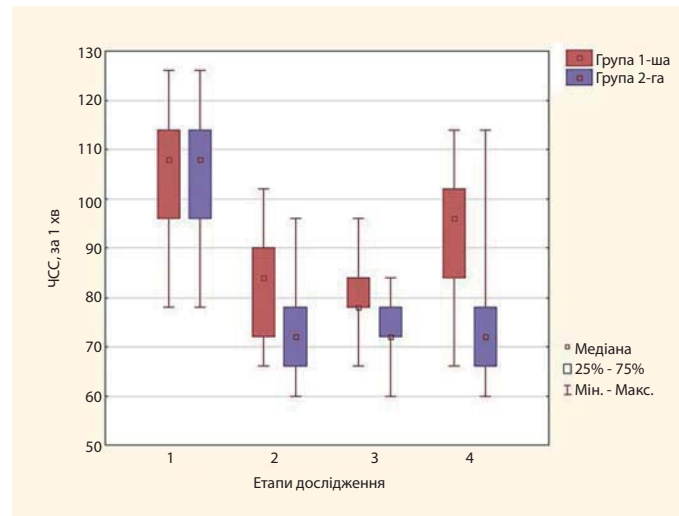


Рис. 3.  
Значення ЧСС у динаміці у поранених досліджуваних груп.

знеболювання в періопераційному періоді. Однак рівень інтенсивності болювого синдрому у пацієнтів 1–ї групи був статистично значущо вищий, ніж у пацієнтів 2–ї групи. Це вказує на більшу ефективність обраного виду анестезіологічного забезпечення виконання оперативних втручань саме у пацієнтів 2–ї групи (регіонарні аналгетичні блокади у складі поєднаної анестезії), ніж обраного виду анестезіологічного забезпечення у пацієнтів 1–ї групи. Динаміка рівня інтенсивності болювого синдрому у поранених досліджуваних груп у період між 2–м та 3–м етапами дослідження засвідчила високу ефективність призначених схем післяопераційного знеболювання за принципами мультимодальної аналгезії. Також ще одним фактором покращення стану пацієнтів стала зміна небезпечних умов інтенсивних бойових дій та відносний спокій в умовах лікувального медичного закладу. Однак виявлена статистично значуща різниця між значеннями ВАШ на третьому етапі у пацієнтів 1–ї та 2–ї групи вказує на більшу ефективність схем післяопераційного знеболювання із включенням регіонарних аналгетичних блокад у порівнянні із схемами післяопераційного знеболювання без регіонарних аналгетичних блокад. Згідно з динамікою рівня інтенсивності болювого синдрому у період між 3–м та 4–м етапами дослідження у пацієнтів 1–ї групи він підвищився із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між значеннями оцінки болю за ВАШ на 3–му та 4–му етапі, тоді як у пацієнтів 2–ї групи не спостерігали статистично значущих відмінностей між значеннями оцінки болю за ВАШ на 3–му та 4–му етапі ( $p = 0,07$ ). Рівень інтенсивності болювого синдрому у пацієнтів 1–ї групи був статистично значущо ( $p < 0,05$ ) вищий, ніж у пацієнтів 2–ї групи. Переважна більшість пацієнтів вказувала на підвищення інтенсивності болювого синдрому під час руху медичного транспорту, особливо в умовах маневрів та їзди по дорогах із пошкодженим дорожнім покриттям. В умовах руху знеболювання препаратами загальної дії було значно менш ефективним, ніж знеболювання тими

самими препаратами в умовах спокою. Навіть додаткове введення опіоїдів значно не поліпшувало рівень знеболювання пацієнтів під час транспортування. Натомість довготривалість дії регіонарних аналгетичних блокад забезпечувала більш якісне знеболювання у післяопераційному періоді як у стані спокою, так і під час транспортування. Отримані результати демонструють достовірно більшу ефективність знеболювання у пацієнтів, яким виконували регіонарні аналгетичні блокади, в порівнянні з ефективністю знеболювання у пацієнтів, яким не виконували регіонарні аналгетичні блокади.

До дослідження не залучені пацієнти, які були доставлені до прифронтового шпиталю з ознаками масивної крововтрати (розраховували індекс Альговера–Буррі). У зв'язку з цим показники гемодинаміки пацієнтів, що були зафіксовані на 1–му етапі дослідження, визначені як ознаки вираженого больового синдрому та наслідки психоемоційного стресу, а не як компенсаторна реакція організму на крововтрату. В подальшому критерієм виключення пацієнтів із дослідження безпосередньо під час його проведення вважали масивну кровотечу у них як інтраопераційно, так і в післяопераційному періоді (в тому числі під час міжшпитального транспортування), що могла вплинути на значення показників периферичної гемодинаміки. Через це зміни показників гемодинаміки розглядали як зміни інтенсивності больового синдрому, вплив на організм препаратів для анестезії (аналгезії), а також емоційного стану та комфорту пацієнта під час лікування (в тому числі під час міжшпитального транспортування). Зміни показників гемодинаміки поранених досліджуваних груп на 1–му та 2–му етапах дослідження полягали у зниженні медіанних значень середнього АТ та ЧСС до рівня референтних (без критичної гіпотензії та брадикардії), що може позитивно характеризувати обрані методи лікування болю в періопераційному періоді. Однак вважаємо, що зниження показників гемодинаміки пацієнтів 1–ї групи можливе не тільки як результат якісної аналгезії, а й як наслідок більших доз уведених препаратів для загальної анестезії (у порівнянні з дозами уведених препаратів пацієнтам 2–ї групи), водночас зниження показників гемодинаміки пацієнтів 2–ї групи можливе під впливом більш якісного знеболювання (ураховуючи, що рівень інтенсивності больового синдрому, оцінений за ВАШ, на 2–му етапі у пацієнтів 1–ї групи був статистично значущо вищий, ніж у пацієнтів 2–ї групи), що вказує на більшу ефективність обраного виду анестезіологічного забезпечення під час виконання оперативних втручань у пацієнтів 2–ї групи (регіонарні аналгетичні блокади у складі поєднаної анестезії). Також не спостерігали гемодинамічних порушень (гіпотензія, брадикардія, порушення серцевого ритму тощо) та ознак системної токсичності місцевим анестетиком (тремор, судороги, порушення свідомості тощо) за період спостереження у пацієнтів 2–ї групи. Шляхом порівняння медіанних значень середнього АТ на 2–му етапі у пацієнтів

1–ї та 2–ї групи не виявлено статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) між ними. Отже, показники АТ суттєво не відрізнялись у пацієнтів, яким виконували регіонарні аналгетичні блокади, від показників АТ у пацієнтів, яким не виконували регіонарні аналгетичні блокади. Порівняння медіанних значень ЧСС на 2–му етапі у пацієнтів 1–ї та 2–ї групи виявило статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) між ними, однак у жодного пацієнта 2–ї групи значення ЧСС на 2–му етапі не були менше ніж 60 за 1 хв, що не може вважатись як прояв системної токсичності місцевим анестетиком. Зміни показників гемодинаміки у всіх поранених досліджуваних груп на 2–му та 3–му етапах дослідження демонстрували стабільність медіанних значень середнього АТ та ЧСС після операції в умовах стаціонару, що вказує на високу ефективність призначених схем післяопераційного знеболювання. Також пацієнти вказували на зміну небезпечних умов інтенсивних бойових дій та відносний спокій в умовах лікувального медичного закладу, що так само вплинуло на стабільність гемодинамічних показників. На момент початку міжшпитального транспортування та на момент його завершення медіанні значення середнього АТ та ЧСС у пацієнтів 1–ї групи підвищились із статистично значущою різницею ( $p < 0,05$ ) між ними на 3–му та 4–му етапах, а у пацієнтів 2–ї групи спостерігали стабільні медіанні значення середнього АТ та ЧСС без статистично значущої різниці ( $p > 0,05$ ) між ними на 3–му та 4–му етапах. Також виявлено статистично значущу різницю ( $p < 0,05$ ) між медіанними значеннями середнього АТ та ЧСС на 4–му етапі у пацієнтів 1–ї та 2–ї групи. Враховуючи що на момент завершення міжшпитального транспортування рівень інтенсивності больового синдрому у пацієнтів 1–ї групи також був статистично значущо вищий, ніж на момент початку міжшпитального транспортування, вважаємо підвищення гемодинамічних показників наслідком саме посилення болю. У пацієнтів 2–ї групи стабільність показників гемодинаміки під час міжшпитального транспортування вважаємо наслідком стабільного рівня інтенсивності больового синдрому завдяки виконано їм регіонарних аналгетичних блокад. Також вважаємо, що стабільність показників гемодинаміки під час міжшпитального транспортування може вказувати на безпеку знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок за допомогою регіонарних аналгетичних блокад на період медичної евакуації із прифронтового шпиталю до лікувальних закладів наступних госпітальних рівнів надання медичної допомоги.

На сьогоднішній день бракує досліджень щодо особливостей регіонарного знеболювання поранених із бойовою травмою в умовах саме прифронтових шпиталів та під час подальшого їх транспортування. У наукових роботах ці питання висвітлено мало. Існує велика кількість публікацій щодо лікування болю за допомогою регіонарних аналгетичних блокад у поранених із бойовою травмою в умовах тилкових лікувальних закладів. Що стосується приф-

ронтових шпиталів, то пріоритетним завданням військової медицини під час військових конфліктів у ХХ сторіччі було забезпечення якісного сортування поранених, а проблемі лікування болю не приділялось значної уваги [11]. В. М. Мошківський і співавтори [12] проаналізували дані супроводжувальної медичної документації 46 поранених із бойовою травмою верхньої кінцівки і визначили, що частка регіонарних методів знеболювання становила лише 8%. Висловлено припущення, що затрати часу на виконання інфільтрації нервів та сплетень розчином місцевого анестетика та терміни настання анестезії інколи недоцільні у разі масової доставки поранених. Є роботи, у яких описано надання допомоги пацієнтам із травмами кінцівок, що були госпіталізовані до відділень невідкладної допомоги цивільних лікарень за ургентними показаннями. Вчені з Канади провели анкетування серед 1435 лікарів відділень невідкладної допомоги медичних центрів країни щодо визначення частоти використання регіонарного знеболювання під час надання ургентної допомоги постраждалим та травмованим особам. У результатах опитування зазначено, що регіонарні анагетичні блокади постійно використовували у своїй практиці лише 149 (10,4%) лікарів [13]. Ю. Л. Кучин і співавтори [14] проаналізували результати лікування болю у 280 поранених із бойовою травмою та виявили, що під час доставки поранених на етап лікування до військових мобільних шпиталів рівень болю коливався в межах від 6 до 7 балів за ВАШ. Це дає підстави для висновку про відсутність контролю над болем та низьку ефективність тактики лікування болю під час медичної евакуації. За результатами аналізу лікування 769 комбатантів після вогнепальних поранень частота хронізації болю становила 63,4 – 78,5% [15].

## Висновки

1. Результати дослідження свідчать про достовірно більш ефективне знеболювання пацієнтів, яким виконували регіонарні анагетичні блокади.
2. У поранених із бойовою травмою кінцівок, яким не виконували регіонарне знеболювання, спостерігали негативну динаміку рівня інтенсивності больового синдрому під час міжшпитального транспортування.
3. У поранених із бойовою травмою кінцівок, яким була призначена мультимодальна анагезія (з регіонарним знеболюванням як одним із компонентів) спостерігали позитивну динаміку рівня інтенсивності больового синдрому як під час лікування в умовах прифронтових шпиталів, так і під час міжшпитального транспортування.
4. Стабільність показників гемодинаміки поранених із бойовою травмою кінцівок в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування вказує на безпеку знеболювання за допомогою регіонарних анагетичних блоkad.
5. Питання оптимізації знеболювання поранених із бойовою травмою кінцівок в умовах лікування у прифронтових шпиталях та міжшпитального транспортування вкрай актуальне.

**Фінансування.** На виконання цієї роботи не було отримано жодного зовнішнього фінансування.

**Внесок авторів.** Буднюк О. О. – концепція та дизайн дослідження; Тимчишин Д. О. – збір та опрацювання матеріалів, аналіз отриманих даних, написання тексту.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявили, що у них немає конфлікту інтересів.

**Згода на публікацію.** Обидва автори прочитали та схвалили остаточний варіант рукопису і дали згоду на його публікацію.

## References

1. Skoroplit SM, Mykhnevich KG, Zamyatin PM, Khoroshun EM, Borodai VO, Tertysny SV, et al. Eatures of combat trauma and organization of medical care. Kharkiv Surgical School. 2022;(6):51-63. Ukrainian. doi: 10.37699/2308-7005.6.2022.10.
2. Minimally invasive surgery. Kyiv: Nash format; 2022. 512 p. Ukrainian. ISBN: 978-617-8115-48-7.
3. Grytsenko SM, Gavryliuk VP, Brik BA. Explosive injury. Anesthesia. Emergency medicine. 2025;21(1):81-5. Ukrainian. doi: 10.22141/2224-0586.21.1.2025.1836.
4. Horoshko VR, Kuchyn YuL. Effectiveness of pain treatment for patients with mine-blast wounds depending on the number of localizations in military mobile hospitals. Clinical and Preventive Medicine. 2023;(3):39-44. Ukrainian. doi: 10.31612/2616-4868.3(25).2023.05.
5. Torrie AM. Regional anesthesia and analgesia for trauma: an updated review. Curr Opin Anaesthesiol. 2022 Oct 1;35(5):613-20. doi: 10.1097/ACO.0000000000001172. PMID: 36044292.
6. Macías AA, Finneran JJ. Regional Anesthesia Techniques for Pain Management for Laparoscopic Surgery: a Review of the Current Literature. Curr Pain Headache Rep. 2022 Jan;26(1):33-42. doi: 10.1007/s11916-022-01000-6. PMID: 35084655.
7. Joshi GP, Mariano ER, Elkassabany NM, Harbell M, Johnson RL, Li J, et al. American Society of Anesthesiologists Practice Guideline on Perioperative Pain Management Using Local and Regional Analgesia for Cardiothoracic Surgeries, Mastectomy, and Abdominal Surgeries. Anesthesiology. 2026 Jan 1;144(1):19-43. doi: 10.1097/ALN.0000000000005790. PMID: 41363869.
8. Laitelart P, Hellander S, Josse F, Nordmann G, Ribaud N, Carbonnel N, et al. Regional anaesthesia in combat settings: a position paper from military physicians. BMJ Mil Health. 2025 Jul 3:military-2025-002988. doi: 10.1136/military-2025-002988. PMID: 40610030.
9. Carness JM, Wilson MA, Lenart MJ, Smith DE, Dukes SF. Experiences with Regional Anesthesia for Analgesia During Prolonged Aeromedical Evacuation. Aersp Med Hum Perform. 2017 Aug 1;88(8):768-72. doi: 10.3357/AMHP.4760.2017. PMID: 28720187.
10. Scott DM. Regional anaesthesia and analgesia on the front line. Anaesth Intensive Care. 2009 Nov;37(6):1008-11. doi: 10.1177/0310057X0903700616. PMID: 20014611.
11. Aldington DJ, McQuay HJ, Moore RA. End-to-end military pain management. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2011 Jan 27;366(1562):268-75. doi: 10.1098/rstb.2010.0214. PMID: 21149362.
12. Moshkivskiy VM, Larionov VV. Anesthesiological support for reconstructive-plastic surgeries in case of multi structural gunshot trauma to the forearm and wrist. Ukrainian Journal of Military Medicine. 2023;4(1):94-103. Ukrainian. doi: 10.46847/ujmm.2023.1(4)-094.
13. Wiercigroch D, Ben-Yakov M, Porplycia D, Friedman SM. Regional anesthesia in Canadian emergency departments: Emergency physician practices, perspectives, and barriers to use. CJEM. 2020 Jul;22(4):499-503. doi: 10.1017/cem.2020.51. PMID: 32436482.
14. Kuchyn YuL, Horoshko VR. The influence of the number of injured anatomical parts of the body in patients with mineexplosive wound on the results of pain treatment at the stages of treatment. Pain, Anaesthe-

- sia & Intensive Care. 2022;(4):18-24. Ukrainian. doi: 10.25284/2519-2078.4(101).2022.275113.
15. Horoshko VR, Kuchyn YuL. Pain with a neuropathic component in combatants after gunshot wounds. Medical Science of Ukraine.2023;19(2):10-3. Ukrainian. doi: 10.32345/2664-4738.2.2023.02.

Отримано 05 грудня 2025  
Рецензовано 28 грудня 2025  
Прийнято до друку 28 травня 2026  
Опубліковано в Інтернеті 19 червня 2026