

<sup>1</sup>Кафедра ортопедії та травматології, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ<sup>2</sup>Військово-медичний клінічний центр професійної патології особового складу МО України, м. Ірпінь<sup>3</sup>Кафедра хірургії №4, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ

## ТРАВМАТОЛОГІЧНА ДОПОМОГА В ЗОНІ АТО ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦЯМ З ПОРАНЕННЯМИ КІНЦІВОК: ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ПРОВІДНИКОВОЇ АНЕСТЕЗІЇ

В статті переставлено, проаналізовано і узагальнено клінічний досвід надання анестезіологічної допомоги військовослужбовцям з пораненнями кінцівок в зоні проведення АТО. Показано ефективність та безпечність застосування провідникової анестезії у даній категорії пацієнтів. Приведені в статті підходи можуть бути застосовані при наданні допомоги іншим пацієнтам з пораненнями та травмами кінцівок. Встановлено, що використання провідникової анестезії має ряд переваг в порівнянні з загальною анестезією, забезпечує комфортне виконання травматологічних операцій, зменшує ризики для життя пацієнта, суттєво зменшує потребу в анальгетиках в післяопераційному періоді та є достатньо дешевим і доступним методом.

**Ключові слова:** провідникова анестезія, поранення кінцівок, травматологічні операції, нейростимулятор, АТО.

### ВСТУП

Гібридна війна на Сході України ведеться з 2014 року (1, 2). В умовах бойових дій важливою складовою медичної допомоги є анестезіологічне забезпечення пораненим військовослужбовцям. Одним з основних елементів цього забезпечення є проведення збалансованої анестезії, шляхом використання адекватної кількості знеболюючих препаратів – анестетиків. Важливим завданням анальгезії є мінімізація ризику виникнення нестабільності серцево-судинної системи під час забезпечення пораненому знеболення. Серед всіх поранень в умовах сучасної війни превалюють поранення кінцівок, у порівнянні з пораненнями областей живота, грудей, голови, що пояснюється широким використанням індивідуальних та ефективних засобів захисту (каска, бронежилетів, тощо) (3). У структурі поранень це складає 53–70% серед всіх випадків, а поранення з вогнепальними переломами довгих кісток 35–40%. В АТО на Сході України пропорція ушкодження кінцівок становить до 63%: нижніх – до 37%, верхніх – до 26%, а у 1/3 поранених з вогнепальними переломами кісток спостерігаються тяжкі ушкодження і інших анатомічних

структур кінцівок, в т.ч. гідродинамічні розриви паренхіматозних органів (2). Враховуючи значну пропорцію поранень кінцівок, стало актуальним широке застосування провідникової анестезії, що показало свою ефективність в інших бойових конфліктах, зокрема в Іраку, Афганістані (4). Регіонарна анестезія є досить ефективною для умов театру бойових дій, оскільки, вимагає мінімальної логістичної підтримки, одночасно забезпечуючи якісну анестезію і анальгезію в зоні проведення оперативного втручання, є відносно нескладною технікою; ще однією суттєвою перевагою є довготривалість дії від 10 до 18 годин (5, 6). Метою цього дослідження були оцінка ефективності застосування регіональної анестезії пораненим в зоні АТО.

### МЕТОДИ ТА ПАЦІЄНТИ

Ідентифіковано 115 військовослужбовцям, яким було виконано анестезії на базі Бахмутської ЦРЛ Донецької області в період з 26.04.2016 по 05.08.2016. Клінічні дані визначені проспективно з архівних карт стаціонарного хворого. Оцінка даних включала аналіз характеру поранень, виконання остеосинтезу тощо.

Всім пораненим для блоку нервових сплетень та нервів використовувався нейростимулятор STIMUPLEX HNS 12 (Німеччина) та одноразові ізольовані голки для провідникової анестезії STIMUPLEX A (Німеччина). В якості місцевого анестетика використовувався 0,25% розчин лонгокаїну. До початку проведення провідникової анестезії всім пораненим налагоджували венозний доступ та проводили предволемію колоїдними та кристалоїдними розчинами в співвідношенні 1:1 в об'ємі 1000 мл.

Провідникова анестезія у всіх поранених проводилась за такими критеріями:

- Повноцінний кардіомоніторинг пораненого (контроль АТ, пульс, пульсоксиметрія);
- Дотримання правил асептики та антисептики;
- Місцева інфільтраційна анестезія місця пункції розчином лідокаїну 2% 2 мл.;

- Проведення стимуляції нерва: підвищення сили току від 0,1 до 1 мА, при явному скороченні м'язів відповідної області – зниження імпульсації з силою току до 0,3 – 0,5 мА/0,1 мс, аспіраційна проба з подальшим веденням анестетика;
- Під час ведення анестетика повторні контрольні аспірації шприцом (щоб запобігти внутрішньо-судинному веденню анестетика);
- Асептична пов'язка на місце пункції; [3,4,5]

Всі 115 поранених відповідали критеріям, при яких дозволяється проведення провідникової анестезії, а саме:

- Стабільна гемодинаміка (АТ систолічний  $\geq$  110 мм рт ст. та АТ діастолічний  $\geq$  60 мм рт ст., ритмічний пульс від 55 до 100/хв.);
- Відсутність значної крововтрати та триваючої кровотечі;
- Відсутність гематом або інфекційного вогнища в місці пункції;
- Відсутність алергії на місцевий анестетик.

При анестезіологічному забезпеченні постраждалих з пораненнями верхніх кінцівок, в залежності від локалізації поранення та зважаючи на інервацію, використовувалися відповідні доступи для проведення периферичних блоків нервів, що наведено в Таблиці 1 відповідно до рекомендацій Ланге та співавт. (7).

При анестезіологічному забезпеченні у хворих з пораненнями верхніх кінцівок, в залежності від локалізації поранення та зважаючи на інервацію, використовувалися відповідні доступи для проведення периферичних блоків нервів (Таблиця 1).

Статистична обробка даних виконана програмним забезпеченням IBM SPSS v.22 з застосуванням непараметричних методів.

Таблиця 1

**Визначення доступу для проведення регіональної анестезії в залежності від ділянка хірургічного втручання**

Ділянка хірургічного втручання	Доступ			
	Аксілярний	Надключичний	Підключичний	Міждрабинчатий
Кисть, передпліччя	+	+	+	-
Лікоть	+	+	+	-
Плеche	±	+	+	±
Плечовий суглоб	-	±	-	+
Ключиця	-	-	-	+

**Примітки:** "+" – може бути застосований; "±" – може бути застосований в окремих випадках; "-" – не рекомендується для застосування.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ДИСКУСІЯ

Характер поранень у пацієнтів: кульові або мінно-вибухові поранення, що узгоджується з даними інших досліджень (8). При пораненнях було виконано провідникові анестезії достовірно частіше у пацієнтів з пораненнями нижніх кінцівок 69 (60%), чим верхніх кінцівок 46 (40%),  $p < 0.05$ . Наші результати, що демонструють ураження переважно нижніх кінцівок, узгоджуються з публікаціями результатів щодо інших бойових конфліктів, зокрема, схожу частоту уражень демонструє Doughery та співавт. та Owens та співавт. (9, 10).

У більшій пропорції досліджуваної когорти пацієнтів 75 (65%) було виконано хірургічну обробку ран, видалення сторонніх тіл, в т.ч. металевих уламків, тоді як у 40 (35%) пацієнтів було виконано металоостеосинтез (позавогнищевий, занурений),  $p < 0.05$ .

Регіонарні анестезії верхніх кінцівок розподілились наступним чином: аксілярний блок – 12 (26%), надключичний блок – 6 (13%), підключичний блок – 3 (7%), міждрабинчатий – 25 (54%). Слід зазначити, що найбільша пропорція міждрабинчатих блоків пов'язана з тим, що часто поранення кінцівок носило полісегментарний характер і потребувало хірургічного втручання, наприклад, на кисті, передпліччі та плечі одночасно, враховуючи, що травми були отримані переважно мінно-вибухові, що спостерігається в гібридному конфлікті на Сході України, а також показано в дослідженнях бойових дій в Афганістані, Іраку (1, 6, 11, 12).

Серед 69 поранених в нижні кінцівки, 35 (51%) мали поранення обох нижніх кінцівок, в таких випадках була застосована епідуральна анестезія з катетеризацією епідурального простору для подальшого післяопераційного знеболення, що відповідає підходам до знеболення в інших дослідженнях (8). У 34 (49%) хворих з пораненням однієї нижньої кінцівки був застосований блок сідничного нерва в комбінації з блоком стегнового нерва,

Аналіз больового синдрому в пораненій кінцівці показав зниження болю на першій хвилині анестезії, повна відсутність болю в середньому на 12 (від 9.5 – до 14.5) хвилині анестезії. Оперативне втручання на пораненій кінцівці можна було починати в середньому через 17 (від 15 – до 19) хвилин після проведення блоку відповідних нервових структур. Тривалість нервового блоку складала в середньому 12 (від 9.5 – до 14.5) годин.

В післяопераційному періоді достовірна більша пропорція поранених 80 (70%) потребувала введення наркотичних анальгетиків (роз-

чин промедолу 1% 1 мл), у порівнянні з 35 (30%) постраждалих з епідуральними катетерами ( $p < 0.05$ ); у цих 35 (30%) постраждалих які зовсім не потребували введення наркотичних анальгетиків, катетер видалявся через 3-4 доби. Слід зазначити, що потреба в наркотичних анальгетиках у 80 (70%) поранених виникала не раніше ніж через 9,5 годин після проведення блоку. Серед цих 80 поранених, у 58 (73%) ін'єкції промедолу виконувались не більше двох разів протягом наступної доби після оперативного втручання.

На нашу думку, правильно виконана провідникова анестезія дозволяла забезпечити не тільки адекватну хірургічну анестезію при збереженій свідомості пораненого, а й запобігти ускладненням, що характерні для наркозу (нудота, блювота, проблеми з інтубацією, «повний шлунок», депресія дихання та серцево-судинної діяльності, пізні відновлення свідомості). Післяопераційні хворі часто не потребували додаткового знеболення в післяопераційному періоді наркотичними анальгетиками. Таким чином, застосування провідникової анестезії дало нам можливість запобігти ряду можливих ускладнень, мати більшу пропускну здатність при масовому поступленні поранених, а також пришвидшити евакуацію поранених, забезпечивши їм «безболісне транспортування» на наступний етап медичної евакуації.

## ВИСНОВКИ

Отже, виходячи з вищесказаного, ми можемо стверджувати, що регіонарна анестезія в умовах сучасних бойових дій має ряд переваг:

1. Відмінні умови для проведення оперативного втручання.
2. Глибока післяопераційна анальгезія.
3. Стабільна гемодинаміка.
4. Селективна анестезія для конкретної кінцівки або її сегменту.
5. Зменшується необхідність в інших анестетиках.
6. Свідомий пацієнт після оперативного втручання.
7. Мінімальні побічні ефекти.
8. Проведення провідникової анестезії не потребує багато складного і коштовного обладнання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цема Є, Хоменко І, Беспаленко А, Дінець А, Заводський Є, Коваль Б, et al. Чинники ураження та причини ампутацій кінцівок у постраждалих під час воєнного конфлікту на Сході України. *Хірургія України*. 2017; 62(2):7-13.

2. Khomenko I, Shapovalov V, Tsema I, Makarov G, Palytsia R, Zavodovskiy I, et al. Hydrodynamic rupture of liver in combat patient: a case of successful application of "damage control" tactic in area of the hybrid war in East Ukraine. *Surg Case Rep*. 2017;3(1):88. Epub 2017/08/15. doi: 10.1186/s40792-017-0363-6. PubMed PMID: 28812283; PubMed Central PMCID: PMC5557719.
3. Korohl SO, Zherdev II, Domanskiy AM. [The principles of organization and treatment for sorting of wounded persons with a combat surgical trauma of extremities on the iv level of the medical care provision]. *Klin Khir*. 2015(12):48-50. PubMed PMID: 27025033.
4. Buckenmaier CC, Rupprecht C, McKnight G, McMillan B, White RL, Gallagher RM, et al. Pain following battlefield injury and evacuation: a survey of 110 casualties from the wars in Iraq and Afghanistan. *Pain Med*. 2009;10(8):1487-96. Epub 2009/10/14. doi: 10.1111/j.1526-4637.2009.00731.x. PubMed PMID: 19843233.
5. Jenson MG, Sorensen RF. Early use of regional and local anesthesia in a combat environment may prevent the development of complex regional pain syndrome in wounded combatants. *Mil Med*. 2006;171(5):396-8. PubMed PMID: 16761888.
6. Hunter JG. Managing pain on the battlefield: an introduction to continuous peripheral nerve blocks. *J R Army Med Corps*. 2010;156(4):230-2. PubMed PMID: 21275355.
7. Ланге, М., Глуз, А., Веезе, Р., Ивченко, В.К., На-лапко, Ю.И. Регионарное обезболивание. Краткое руководство: Луганский государственный медицинский университет; 2004. 66 p.
8. Caruso JD, Elster EA, Rodriguez CJ. Epidural placement does not result in an increased incidence of venous thromboembolism in combat-wounded patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;77(1):61-6; discussion 6. doi: 10.1097/TA.0000000000000273. PubMed PMID: 24977756.
9. Dougherty AL, Mohrle CR, Galarneau MR, Woodruff SI, Dye JL, Quinn KH. Battlefield extremity injuries in Operation Iraqi Freedom. *Injury*. 2009;40(7):772-7. Epub 2009/05/18. doi: 10.1016/j.injury.2009.02.014. PubMed PMID: 19450798.
10. Owens BD, Kragh JF, Macaitis J, Svoboda SJ, Wenke JC. Characterization of extremity wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. *J Orthop Trauma*. 2007;21(4):254-7. doi: 10.1097/BOT.0b013e31802f78fb. PubMed PMID: 17414553.
11. Schoenfeld AJ, Dunn JC, Bader JO, Belmont PJ. The nature and extent of war injuries sustained by combat specialty personnel killed and wounded in Afghanistan and Iraq, 2003-2011. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(2):287-91. doi: 10.1097/TA.0b013e31829a0970. PubMed PMID: 23887561.
12. Zouris JM, Walker GJ, Dye J, Galarneau M. Wounding patterns for U.S. Marines and sailors during Operation Iraqi Freedom, major combat phase. *Mil Med*. 2006;171(3):246-52. PubMed PMID: 16602525.

*Бурьянов А. А., Ких А. Ю., Беспаленко А. А.,  
Андронов Я. В., Динец А. В.*

**Травматологическая помощь в зоне АТО  
военнослужащим с ранениями конечностей:  
опыт применения проводниковой анестезии**

В статье представлен, проанализирован и обобщен клинический опыт оказания анестезиологической помощи военнослужащим с ранениями конечностей в зоне проведения АТО. Показано эффективность и безопасность проводниковой анестезии у указанной категории пациентов. Приведенные в статье подходы могут быть использованы при оказании помощи пострадавшим с ранениями и травмами конечностей. Установлено, что использование проводниковой анестезии имеет ряд преимуществ перед общей анестезией, обеспечивает комфортное выполнение травматологических операций, уменьшает риски для жизни пациента, существенно уменьшает потребность в анальгетиках в послеоперационном периоде и является достаточно дешевым и доступным методом.

**Ключевые слова:** проводниковая анестезия, ранения конечностей, травматологические операции, нейростимулятор, АТО.

*Burianov O. A., Kikh A. Yu., Bepalenko A. A.,  
Andronov Ya. V., Dinets A. V.*

**Traumatic care in the ATO zone for servicemen with wound  
limbs: the experience of using conductive anesthesia**

The article presents analyzed and summarized the clinical experience of providing of conduction anesthesia by soligers with gunshotwounds of limbs in the area of the ATO. Displaying efficiency and safety of the conduction anesthesia in compare with general anesthesia. These approaches can be used by victims with injuries of limbs. It was found that using of conduction anesthesia has several advantages over general anesthesia, provides a comfortable performance of trauma operations, reduces the risks for the patient's life, reduces the need for analgesics in postoperataive period and is quite cheap and affordable method.

**Key words:** conduction anesthesia, limb injury, orthopedic surgery, neurostimulator, ATO.