

УДК 616.833-001.45-08«364»

ЦИМБАЛЮК В.І., ЛУЗАН Б.М., ЦИМБАЛЮК Я.В.

Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України», м. Київ

## ДІАГНОСТИКА Й ЛІКУВАННЯ ХВОРИХ ІЗ ТРАВМАТИЧНИМИ УШКОДЖЕННЯМИ ПЕРИФЕРИЧНИХ НЕРВІВ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

**Резюме.** Зважаючи на наявність збройного конфлікту на Сході України, розв'язання проблеми ефективного та адекватного надання допомоги пораненим із вогнепальними ушкодженнями периферичних нервів є актуальним та необхідним.

За останній період нами проліковано 88 пацієнтів із вогнепальними ушкодженнями периферичних нервів. Вік пацієнтів становив від 21 до 54 років, середній вік — 31 рік. Хворі надходили для спеціалізованого лікування в термін від 1 до 6 місяців. Ушкодження сидничного нерва спостерігалось у 26,15 % випадків, ліктьового — у 20,45 %, серединного — у 19,32 %, променевого — у 14,77 %, великогомілкового — в 11,36 %, малогомілкового — у 7,95 % випадків. Ступінь відновлення рухів оцінювали за шкалою від M0 до M5, чутливості — від S0 до S5. Проводилося електронеуроміографічне дослідження для визначення функціонального стану уражених нервів.

Залежно від ушкодження нервів проводився невроліз (72,73 % випадків, у тому числі в поєднанні з імплантацією електростимуляційних систем), шов нерва (19,32 %), а у випадку великих дефектів — автопластика литковим нервом (7,95 %). Ступінь відновлення рухової функції до M0–M2 спостерігався у 39,77 % пацієнтів, до M3 — у 32,95 %, до M4 — у 18,18 %, до M5 — у 9,1 %. Ступінь відновлення чутливості до S0–S2 зареєстрований у 36,37 %, до S3 — у 39,77 %, до S4 — у 18,18 %, до S5 — у 5,68 %. Після хірургічного лікування регрес больового синдрому спостерігався у 89,77 % випадків.

Будо зроблено висновки, що:

- оперативні втручання при вогнепальних ушкодженнях периферичних нервів повинні проводитися в спеціалізованих закладах;
- результати хірургічного лікування вогнепальних уражень периферичної нервової системи в цілому гірші, ніж інших видів ушкоджень;
- імплантація електростимуляційних систем покращує результати лікування вогнепальних уражень периферичних нервів.

**Ключові слова:** вогнепальні ушкодження периферичних нервів, електронеуроміографічне дослідження, електростимуляційні системи.

### Вступ

За час, що минув від закінчення Другої світової війни, відбулася значна еволюція вогнепальної зброї та вибухових боєприпасів. Як наслідок, різко збільшилися масштаби й тяжкість руйнування тканин, у кілька разів зросла частота множинних і поєднаних поранень [1, 5]. Травматична хвороба, що розвивається у відповідь на сучасну бойову травму, як правило, характеризується затяжним і ускладненим перебігом із високими показниками летальності й тяжкої інвалідності [3]. Це є підставою для розробки нових підходів до лікування поранених на етапах медичної евакуації.

Бойові пошкодження кінцівок домінують у структурах бойової патології з часів Першої світової війни, становлячи в сучасних війнах до 70–75 %. Із них понад 75 % ушкоджень отримуються внаслідок дії вибухових боєприпасів [7]. Поранення часто ускладнені

критичною кровотечею та шоком. Ушкодження можливі в ділянках, явно віддалених від безпосереднього місця рани. При цьому досвід сучасних війн (Афганістан, Чечня, Югославія, Ірак, Схід України та ін.) показав, що кількість поранених з ушкодженням нервів може становити від 9 до 25 %. Має місце приблизно однакове співвідношення уражень верхньої та нижньої кінцівок.

Більше половини постраждалих залишаються інвалідами й до 80 % — не придатними до подальшої служби.

### Адреса для листування з авторами:

Цимбалюк Ярослав Віталійович  
E-mail: tsymb777@gmail.com

© Цимбалюк В.І., Лузан Б.М., Цимбалюк Я.В., 2015

© «Травма», 2015

© Заславський О.Ю., 2015

На думку багатьох авторитетних фахівців, поранені й постраждали з бойовими ушкодженнями кінцівок являють собою величезний потенційний резерв протиборчих сторін [5]. У результаті успішного лікування даної категорії поранених бойові ряди діючої армії поповнюються великою кількістю найбільш досвідчених і обстріляних бійців, і, навпаки, невдачі медичної реабілітації уражених військовослужбовців, а також мирних громадян обертаються для воюючої держави важким тягарем небоєздатних і непрацездатних інвалідів.

Результати хірургічного лікування вогнепальної травми периферичних нервів дуже часто бувають незадовільними, що пов'язане перш за все з обширністю ушкодження нервового стовбура, наявністю внутрішньостовбурових рубців, порушенням мікроциркуляції внаслідок частого поранення магістральних судин та значного ураження оточуючих м'яких тканин [2, 4, 6]. Суттєво впливають на результати хірургічного лікування також гнійні ускладнення, які досить часто зустрічаються при вогнепальній травмі.

Тому, зважаючи на наявність збройного конфлікту на Сході України, розв'язання проблеми ефективного та адекватного надання допомоги пораненим із вогнепальними ушкодженнями периферичних нервів є актуальним та необхідним.

## Матеріали та методи

За останній період нами проліковано 88 пацієнтів із вогнепальними ушкодженнями периферичних нервів. Вік пацієнтів становив від 21 до 54 років, середній вік — 31 рік. Хворі надходили для спеціалізованого лікування в терміни від 1 до 6 місяців після поранення. Ушкодження сіdnичного нерва спостерігалось у 26,15 %, ліктьового — у 20,45 %, серединного — у 19,32 %, променевого — у 14,77 %, великогомілкового — в 11,36 %, малогомілкового — у 7,95 % випадків. Ступінь відновлення рухів оцінювали за шкалою від M0 до M5, чутливості — від S0 до S5. Проводилося електронейроміографічне дослідження для визначення функціонального стану уражених нервів.

Оскільки до 50 % поранень нервових стовбурів поєднувалися з переломами довгих кісток, а 30 % — з ушкодженням магістральних судин, пораненим виконувалася первинна хірургічна обробка за життєвими показаннями з приводу домінуючого ушкодження на перших етапах евакуації.

Оптимальною при ізольованих ушкодженнях периферичних нервів була госпіталізація хворого відразу до спеціалізованих мікрохірургічних чи нейрохірургічних відділень.

Хворим з ізольованими закритими ушкодженнями периферичних нервів (найчастіше компресійно-ішемічного або тракційного характеру) подальша допомога надавалася в амбулаторних умовах та в неврологічному або травматологічному відділеннях стаціонару. У випадку закритих ушкоджень периферичних нервів та сплетень призначалося відновне лікування та забезпечувався регулярний (не рідше 1 раз на 2–4 тижні)

електронейроміографічний контроль за якістю відновлення функції нервово-м'язового апарату.

### Хірургічна тактика

Основними вимогами до хірургічного доступу є можливість достатнього огляду нерва на рівні ушкодження, в проксимальному та дистальному напрямках. Це дає змогу вільно маніпулювати на нервовому стовбурі, правильно оцінити характер та обсяг ушкодження та виконати в подальшому достатнє за обсягом втручання.

Оперативний доступ повинен бути максимально атравматичним, виконуватись із дотриманням законмірностей розташування силових ліній та ліній Лангера і не проводитися безпосередньо над проєкційною лінією нервового стовбура. Ці порушення призводять у подальшому до формування грубих рубців, що, крім косметичного дефекту, спричиняють вторинну компресію нервового стовбура.

При стисненні нервового стовбура виконується невротомія. При порушенні анатомічної цілості нерва необхідно проводити зшивання, автопластику (заміщення дефекту нервового стовбура фрагментами іншого, переважно чутливого нерва) чи невротизацію (зшивання дистального відрізка ушкодженого нерва з проксимальним відрізком іншого, менш функціонально значимого нерва з метою відновлення функції першого) залежно від ступеня та характеру ураження. Основними вимогами до шва нервового стовбура є максимально точне співставлення з урахуванням фасцикулярної будови нерва та відсутність натягу (утримання шва ниткою 7/0) [5, 6].

Детальний неврологічний огляд після втручання слід проводити як мінімум раз на 4 тижні.

Після завершення нейрохірургічного лікування хворий переводиться у відділення реабілітації чи неврології.

## Результати та їх обговорення

Особливостями вогнепальних ушкоджень бійців, що беруть участь в АТО, є:

- значне переважання осколкових ушкоджень (56,7 %) над кульовими (15,6 %); травми різної локалізації у 18,8 %, термічні ураження у 2,7 %, комбіновані ушкодження в 6,2 % випадків;
- приблизно у 20 % постраждалих зустрічаються ушкодження декількох нервових стовбурів та сплетень;
- у 45 % мають місце тяжкі супутні ураження м'язів, судин, внутрішніх органів;
- наявність стійкого больового синдрому (майже у 80 %, особливо за наявності сторонніх тіл);
- наявність більше ніж у 90 % гнійно-запальних ускладнень.

Прооперовано 88 поранених, їм виконано залежно від ушкодження нервів невротомія (у 72,73 % випадків, у тому числі в поєднанні з імплантацією електростимуляційних систем), шов нерва (у 19,32 %), а у випадку великих дефектів — автопластику литковим нервом (у 7,95 %). Усі операції виконувалися з використанням мікроскопа, мікрохірургічного інструментарію та

мікрошовного матеріалу. У термін від 6 до 12 місяців ступінь відновлення рухової функції до M0–M2 спостерігався в 39,77 % пацієнтів, до M3 — у 32,95 %, до M4 — у 18,18 %, до M5 — у 9,1 %. Ступінь відновлення чутливості до S0–S2 зареєстровано в 36,37 % пацієнтів, до S3 — у 39,77 %, до S4 — у 18,18 %, до S5 — у 5,68 % (табл. 1). Після хірургічного лікування регрес больового синдрому спостерігався у 89,77 % випадків.

Оперативне лікування проводилось настільки швидко, наскільки це дозволяв стан хворого. Для уникнення технічних помилок на етапі хірургічного лікування травматичних ушкоджень периферичних нервів дотримувались низки умов, без урахування яких хірургічне втручання на нервових стовбурах є протипоказаним.

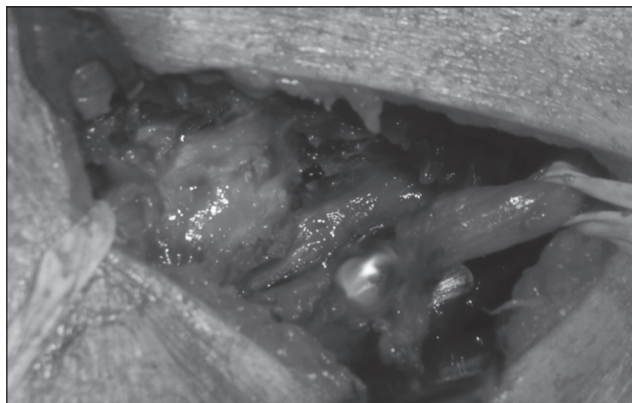
#### **Умови надання допомоги при травматичних ушкодженнях периферичної нервової системи:**

1. Наявність спеціаліста, який володіє навичками мікрохірургічної техніки з досконалим знанням топографічної анатомії периферичних нервів, здатний забезпечити точну діагностику характеру, ступеня та рівня ушкодження нерва.

2. Наявність мікроскопічної операційної техніки.

3. Наявність мікрохірургічного інструментарію, шовного матеріалу, апаратури для інтраопераційної електродіагностики.

4. Адекватне анестезіологічне забезпечення.



**Рисунок 1. Інтраневральне розташування стороннього предмета (куля ПМ) в серединному нерві**



**Рисунок 2. Наслідки вогнепального вибухового ушкодження серединного та ліктьового нервів. Проведено невруліз, встановлено тимчасовий електрод для стимуляції**

#### **Реконструктивні операції на нервах повинні виконуватися тільки за умови відсутності запальних змін у рані.**

При неможливості надання спеціалізованої допомоги в термін 8–12 годин проводили первинну хірургічну обробку рани, а в подальшому виконували операції на периферичних нервах в спеціалізованому відділенні після того, як рана загоїлася.

У випадку відсутності ознак відновлення функції нерва протягом 4–6 тижнів або при неефективному відновленні на тлі інтенсивної відновної терапії у строки 3–6 місяців (залежно від клініки та даних електронейроміографії) хворим проводили хірургічне втручання в спеціалізованому відділенні.

Більш складною видавалася ситуація при поєднаних ушкодженнях периферичних нервів. У цьому випадку якість надання допомоги хворому напряму залежала від виду ураження та тяжкості стану хворого.

При втраті (зниженні) функції периферичного нерва після виконання ортопедичних маніпуляцій проводили електронейроміографію з вирішенням питання про хірургічне лікування у строки до 1–3 місяців.

При ушкодженнях сухожилків і нервів оптимальним вважали одномоментне реконструктивне хірургічне втручання з метою відновлення цілісності вказаних анатомічних структур. Як правило, тактика ведення цих хворих принципово не відрізнялася від такої при ізольованих відкритих ушкодженнях. При цьому терміни проведення втручання (у спеціалізованому відділенні) не перевищували 14 діб (оптимально 12 годин).



**Рисунок 3. Наслідки вогнепального ушкодження променевого, серединного та ліктьового нервів із відкритим переломом плечової кістки. Операція на нервових стовбурах виконана через 2 міс. після встановлення системи зовнішньої фіксації плечової кістки**



**Рисунок 4. Дробове поранення з ушкодженням ліктьового, серединного нервів та сухожиль згиначів пальців кисті**

При ушкодженнях нервів та судин проводилось одномоментне реконструктивне хірургічне втручання. Хворі з такими ушкодженнями повинні бути доставлені в спеціалізовані відділення й прооперовані якнайшвидше, у першу чергу з метою відновлення нормального кровообігу кінцівки. Питання про втручання на периферичних нервах у цьому випадку вирішувалося залежно від складності оперативного втручання, його тривалості та соматичного стану хворого.

Складну, насамперед у діагностичному плані, групу хворих із поєднаними ушкодженнями периферичних нервів становили пацієнти, які потребували невідклад-

ної медичної допомоги за життєвими показаннями. Це потерпілі, у яких поряд з ушкодженнями сплетень і окремих нервових стовбурів мали місце ушкодження черепа й головного мозку, внутрішніх органів, магістральних кровоносних судин, численні переломи кісток.

Подібні потерпілі надходили в спеціалізовані нейрохірургічні (мікрохірургічні) відділення лише через 1–3 місяці (інколи пізніше) після травми, коли їм в основному була надана вичерпна медична допомога з приводу провідного ушкодження й настала стабілізація загального стану.

Отже, з огляду на результати лікування, наведені в табл. 2, можна зробити висновки, що результат відновлення функції серединного та сідничного нервів у 2 рази кращий після проведення електростимуляції.

## Висновки

1. Зважаючи на наявність збройного конфлікту на Сході України, вирішення проблеми ефективного та адекватного надання допомоги пораненим із вогнепальними ушкодженнями периферичних нервів є актуальним та необхідним. Серед вогнепальних травм нервової системи ушкодження периферичних нервів займає значне місце. Кількість поранених з ушкодженням нервів може становити від 9 до 25 %.

2. Оперативні втручання при вогнепальних ушкодженнях периферичних нервів повинні проводитися в спеціалізованих закладах.

3. Тактика мікрохірургічного лікування при вогнепальних ушкодженнях периферичних нервів повинна мати диференційований характер та визначатися

**Таблиця 1. Результати операцій при вогнепальних ушкодженнях нервів у термін від 6 до 12 місяців**

Нерви	Операція	Ступінь відновлення, бали								Разом
		Рухи				Чутливість				
		0–2	3	4	5	0–2	3	4	5	
Ліктьовий	Шов	4	1	–	–	3	1	1	–	5
	Автопластика	1	1	–	–	1	1	–	–	2
	Невроліз	4	2	2	3	2	5	2	2	11
Серединний	Шов	3	2	1	–	2	3	1	–	6
	Автопластика		1	–	–		1	–	–	1
	Невроліз	3	5	2	–	3	4	3	–	10
Променевий	Шов	1	2	–	–	1	2	–	–	3
	Автопластика	2	1	–	–	3	–	–	–	3
	Невроліз	2	2	2	1	2	2	2	1	7
Малогомілковий	Шов	–	1	–	–	–	–	1	–	1
	Невроліз	4	2	–	–	4	2	–	–	6
Великогомілковий	Автопластика	1	–	–	–	1	–	–	–	1
	Невроліз	4	2	2	1	5	2	2	–	9
Сідничний	Шов	–	1	1	–	–	1	1	–	2
	Невроліз	6	6	6	3	6	10	3	2	21
Разом		35	29	16	8	32	35	16	5	88



Таблиця 2. Результати неврулізу в поєднанні з електростимуляцією

Нерв	Електростимуляція	Ступінь відновлення, бали								Разом
		Рухи				Чутливість				
		0–2	3	4	5	0–2	3	4	5	
Ліктьовий	Проводилася	–	1	2	2	–	1	2	2	5
	Не проводилася	3	–	–	–	3	–	–	–	3
Проміневий	Проводилася	–	1	1	1	–	1	1	1	3
	Не проводилася	2	1	–	–	2	1	–	–	3
Серединний	Проводилася	1	4	1	–	1	4	1	–	6
	Не проводилася	2	1	–	–	2	1	–	–	3
Сідничний	Проводилася	–	4	4	1	–	6	2	1	9
	Не проводилася	4	1	–	–	3	1	1	–	5
Великогомілковий	Проводилася	–	1	1	1	–	1	1	1	3
	Не проводилася	3	–	–	–	3	–	–	–	3
Малогомілковий	Проводилася	2	–	–	–	2	–	–	–	2
Всього		17	14	9	5	16	16	8	5	45

з урахуванням багатьох чинників — ступеня тяжкості супутніх ушкоджень, клінічних даних, електронейроміографії, інтраопераційної діагностики, макро- та мікроскопічних змін у волокнах ушкодженої ділянки нерва.

4. Результати хірургічного лікування вогнепальних уражень периферичної нервової системи в цілому гірші, ніж інших видів ушкоджень.

5. Імплантація електростимуляційних систем покращує результати лікування вогнепальних уражень периферичних нервів.

## Список літератури

- Бур'янов О.А., Страфун С.С., Лакша А.М., Ярмолюк Ю.О., Мазевич В.Б., Лиходій В.В. Вогнепальні поранення кінцівок: Методичні рекомендації. — К., 2014. — 18 с.
- Гончарук О.О. Методи мікрохірургічного лікування пошкоджень нервів нижніх кінцівок з урахуванням природних та погіршених умов для регенерації // Укр. журн. медичної техніки і технології. — 2005. — № 1–2. — С. 77–88.
- Гур'єв С.О., Кукуруз Я.С., Яловенко В.А., Волна І.М. Аналіз досвіду лікування вогнепальних поранень кінцівок // Екстрена медицина: від науки до практики. — 2014. — № 2. — С. 25–32.
- Пушкар Ю.В. Деякі аспекти діагностики та хірургічної тактики при вогнепальних пошкодженнях периферичних нервів верхніх та нижніх кінцівок мирного часу // Бюлетень Української асоціації нейрохірургів. — 1999. — № 1 (8). — С. 14–16.
- Цимбалюк В.І., Лузан Б.М., Гук А.П. Сучасні принципи діагностики та лікування хворих із травматичними ушкодженнями периферичних нервів: Методичні рекомендації. — К., 2005. — 30 с.
- Цимбалюк В.І., Гончарук О.О. Результати хірургічного лікування пошкоджень периферичних нервів нижніх кінцівок в умовах, несприятливих для регенерації нерва // Укр. нейрохірург. журн. — 2004. — № 4. — С. 59–64.
- Вказівки з воєнно-польової хірургії / За ред. Я.Л. Заруцького, А.А. Шудрака. — К.: СПД Чалчинська Н.В., 2014. — 396 с.

Отримано 02.04.15 ■

Цимбалюк В.І., Лузан Б.Н., Цимбалюк Я.В.

Государственное учреждение «Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины», г. Киев

## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ В УСЛОВИЯХ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

**Резюме.** Учитывая наличие вооруженного конфликта на Востоке Украины, решение проблемы эффективного и адекватного оказания помощи раненым с огнестрельными повреждениями периферических нервов является актуальным и необходимым.

За последний период нами пролечено 88 пациентов с огнестрельными повреждениями периферических нервов. Возраст пациентов составил от 21 до 54 лет, средний возраст — 31 год. Больные поступали для специализированного лечения в сроки

от 1 до 6 месяцев. Повреждения седалищного нерва наблюдались в 26,15 % случаев, локтевого — в 20,45 %, срединного — в 19,32 %, лучевого — в 14,77 %, большеберцового — в 11,36 %, малоберцового — в 7,95 % случаев. Степень восстановления движений оценивали по шкале от M0 до M5, чувствительности — от S0 до S5. Проводилось электронейромиографическое исследование для определения функционального состояния пораженных нервов.

В зависимости от повреждения нервов проводился невролиз (72,73 %, в том числе в сочетании с имплантацией электростимуляционных систем), шов нерва (19,32 %), а в случае крупных дефектов — аутопластика икроножным нервом (7,95 %). Степень восстановления двигательной функции до M0–M2 отмечалась в 39,77 % случаев, до M3 — в 32,95 %, до M4 — в 18,18 %, до M5 — в 9,1 %. Степень восстановления чувствительности до S0–S2 была зарегистрирована в 36,37 % случаев, до S3 — в 39,77 %, до S4 — в 18,18 %, до S5 — в 5,68 %. После хирургического лечения регресс болевого синдрома наблюдался в 89,77 % случаев.

Были сделаны выводы, что:

— оперативные вмешательства при огнестрельных повреждениях периферических нервов должны проводиться в специализированных учреждениях;

— результаты хирургического лечения огнестрельных поражений периферической нервной системы в целом хуже, чем других видов повреждений;

— имплантация электростимуляционных систем улучшает результаты лечения огнестрельных поражений периферических нервов.

**Ключевые слова:** огнестрельные повреждения периферических нервов, электронейромиографическое обследование, электростимуляционная система.

*Tsybaliuk V.I., Luzan B.N., Tsybaliuk I.V.*

*State Institution «Institute of Neurosurgery named after acad. A.P. Romodanov of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine*

## DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF TRAUMATIC INJURIES OF PERIPHERAL NERVES IN COMBAT CONDITIONS

**Summary.** In view of the armed conflict in Eastern Ukraine the problem of effective and appropriate assistance to the casualties with gunshot injuries of peripheral nerves is important and necessary.

During the last period we treated 88 patients with gunshot injuries of peripheral nerves. The patients' age was from 21 to 54 years old, mean age was 31 years old. Patients admitted to hospital for specialized treatment in 1–6 months. Damage of the sciatic nerve was observed in 26.15 %, the ulnar nerve — in 20.45 % cases, median nerve — in 19.32 %, radial nerve — in 14.77 %, tibial one — in 11.36 %, peroneal one — in 7.95 % of cases. The degree of movement recovery was evaluated by a scale from M0 to M5, sensitivity was estimated from S0 to S5. Neuroelectromyography was performed to determine the functional state of the affected nerves.

Depending on the damage of the nerves, there were performed neurolysis (in 72.73 % of cases, including the implantation of elec-

trostimulation systems), nerve suture (19.32 %) and in case of large defects sural nerve autoplasty (in 7.95 % of cases). The motor recovery to M0–M2 rate was observed in 39.77 % cases, to M3 — in 32.95 %, to M4 — in 18.18 %, M5 — in 9.1 %. The degree of sensitivity recovery S0–S2 was observed in 36.37 % patients, to S3 — in 39.77 %, S4 — in 18.18 %, S5 — in 5.68 %. After surgical treatment pain regression was observed in 89.77 % cases. It was concluded that:

— surgery for gunshot injuries of peripheral nerves must be carried out in specialized centers;

— results of surgical treatment of gunshot injuries of peripheral nervous system are mostly worse than at other types of damage;

— implantation of electrostimulation systems improves the results of treatment of gunshot injuries of peripheral nerves.

**Key words:** gunshot injuries of peripheral nerves, neuroelectromyography, electrostimulation system.