

ская хімія. – 2001. – Т. 3, № 2. – С. 5–12.

11. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М. : Медиасфера, 2002. – 312 с.

12. Осипов А. Н. Биологическая роль нитрозильных комплексов гемопротеинов / А. Н. Осипов, Г. Г. Борисенко, Ю. А. Владимиров // Успехи биологической химии. – 2007. – Т. 47. – С. 259–292.

13. Часовских Н. Ю. Молекулярные механизмы апоптоза при окислительном стрессе : дис. ... д-ра мед. наук / Н. Ю. Часовских. – Томск, 2009. – 191 с.

#### REFERENCES

1. Belenichev I.F., Gubsky Yu.I., Levytskyu Ye.L. et al. Antioxidant system of the body defense. *Sovremennyye problemy toksikologii* 2002; (3): 24-31.

2. Kalinina E.V., Chernov N.N., Novichkova M.D. The role of glutathione, glutathione and glutaredoxin in the regulation of redox-dependent processes. *Uspekhi biol. nauk* 2014; 54: 299-348.

3. Korzhov V.I. The role of glutathione in the process of detoxification and antioxidant protection. *Zhurnal Akademii medichnykh nauk Ukrainy* 2007; 13 (1): 3-19.

4. Gorozhanskaya E.G. Glutathione level and the activity of glutathione-S-transferase prognostic factor as the efficacy of drug therapy. *Zhurnal Onkologii* 2002; 5: 29-32.

5. Verlan N.V. Pharmacological analysis of the glutathione system in cerebral ischemia. Thesis for MD. Moscow, 2008, 210 p.

6. Stefanov O.V. *Doklinichni doslidzhennya likarskykh zasobiv: method. rekomendatsii* [Preclinical studies of medicines: method. recommendations]. Avitsenna, 2002, 527 p.

7. Chekman I.S., Gubsky Yu.I., Belenichev I.F. *Doklinicheskoye izucheniye spetsificheskoy aktivnosti potentsial'nykh neiroprotektivnykh preparatov* [Preclinical study of the specific activity of potential neuroprotective drugs]. Kyiv, GFTs MZ Ukrainy, 2010. 81 p.

8. Prokhorova M.I. *Sovremennyye metody biokhimicheskikh issledovaniy (lipidnyy i energeticheskiy obmen)* [Modern methods of biochemical research (lipid and energy metabolism)]. Lenin-

grad, Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1982. 272 p.

9. Asatiani V.S. *Fermentnyye metody analiza* [Enzymatic methods of analysis]. Moscow, Nauka, 1969. 739 p.

10. Dubinina O.E. Oxidative stress and the oxidative modification of proteins. *Meditinskaya khimiya* 2001; 3 (2): 5-12.

11. Rebrova O.Yu. *Statisticheskiy analiz meditsinskikh dannykh. Primeneniye paketa prikladnykh programm STATISTICA* [Statistical analysis of medical data. Application software package STATISTICA]. Moscow, Mediasphere, 2002. 312 p.

12. Osipov A.N. The biological role of nitrosyl complexes of haemoproteins. *Advances biol. chemistry* 2007; 47: 259-292.

14. Chasovskikh N.Yu. *Molekulyarnyye mekhanizmy apoptoza pri okislitel'nom stresse* [Molecular mechanisms of apoptosis by oxidative stress]. Dis. ... d-ra med. nauk, Tomsk, 2009. 191 p.

Надійшла 13.05.2015

Рецензент д-р мед. наук,  
проф. О. А. Шандра

УДК 617.76-089.87:621.791.7-091.8-092.9

О. С. Пухлік, Є. П. Чеботарьов

## ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ЕНУКЛЕАЦІЇ ОЧНОГО ЯБЛУКА ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТКАНИН (клініко-експериментальне дослідження)

Державна установа «Інститут очних хвороб і тканинної терапії  
ім. В. П. Філатова НАМН України», Одеса, Україна

УДК 617.76-089.87:621.791.7-091.8-092.9

О. С. Пухлик, Е. П. Чеботарев

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ЭНУКЛЕАЦИИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Государственное учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины», Одесса, Украина

Экспериментальные исследования показали, что при использовании высокочастотной электросварки биологических тканей (ВЭСБТ) закрытие раневой поверхности происходит в результате выпадения фибрина с последующей эпителизацией поверхности и фибротизацией субэпителиальных тканей, что способствует более раннему наступлению репаративных процессов в тканях.

Во время операции с применением ВЭСБТ кровотечение после пересечения мышц и сосудисто-нервного пучка отсутствовало, что позволило сократить время операции в среднем на 6,6 мин по сравнению с контрольной группой. При сопоставлении краев конъюнктивы отмечалось их прочное соединение между собой.

**Ключевые слова:** энуклеация, высокочастотная электросварка биологических тканей.



## THE OPTIMIZATION OF THE EYEBALL ENUCLEATION TECHNIQUES USING THE HIGH-FREQUENCY ELECTRIC WELDING OF BIOLOGICAL TISSUES (CLINICAL AND EXPERIMENTAL STUDY)

State Institution "Institute of eye diseases and tissue therapy named after V. P. Filatov NAMS Ukraine", Odessa, Ukraine

**Introduction.** The work is actual due to the need to reduce the number of complications after enucleation of the eyeball during the intra- and postoperative period.

**The purpose of the study.** To develop the eyeball enucleation method using the high-frequency electric welding of biological tissue in order to reduce the risk of complications.

**Materials and methods.** Investigations were carried out on 20 rabbits, of which eight (study group) had enucleation of the eyeball using electric welding and in 8 control animals enucleation was performed according to standard procedures. Histomorphological study of conjunctiva and optic nerve was conducted after exposure electric welding. 59 patients with uveal melanoma, who were subjected to enucleation with the help of high frequency electric welding, have been investigated. The control group consisted of 20 patients with uveal melanoma, who were subjected to enucleation by the usual methods.

**Results.** The obtained results have shown that the use of high frequency welding for eye enucleation allows avoiding bleeding when muscles and neurovascular fascicle are crossed, to reach the necessary fixation of muscles to tenon capsule and the stable connection of conjunctive margins with each other without the use of any sutural material. The use of the given method reduces not only the time of surgery (in average by 6.6 minutes). Histological studies have shown that when using the electric welding for closing the wound is the result of deposition of fibrin with subsequent epithelization surface fibrotization of subepithelial tissue, which contributes to an earlier onset of the reparative processes in the tissue.

**Conclusion.** The clinical and histological studies showed benefit enucleation technique using the electric welding compared with the conventional method.

**Key words:** enucleation, high-frequency electric welding of biological tissues.

Операції з видалення очного яблука становлять близько 9,4 % від усіх офтальмологічних операційних втручань. Відповідно до статистичних даних МОЗ України, головною причиною анофтальму в Україні за останні 10 років є проникна травма очного яблука і внутрішньоочні новоутворення. Щороку в Україні проводиться близько 2520 енуклеацій [2]. За даними літератури, після проникної травми очне яблуко видаляють у 11,6–27,0 % хворих [4; 5; 11; 15]. При лікуванні внутрішньоочних пухлин енуклеація проводиться у 12,3–59,0 % випадків [2; 3; 16].

Під час енуклеації можуть виникнути як інтраопераційні (тривала кровотеча після перерізання судинно-нервового пучка, гематома орбіти), так і післяопераційні ускладнення (діастаз країв післяопераційної рани, реакції навколишніх тканин на шовний матеріал, кровотечі, гематоми орбіти) [12]. Існуючі способи енуклеації очного яблука не забезпечують належного запобігання розвитку цих ускладнень.

Однією з нерозв'язаних проблем офтальмохірургії є міцне

і стійке з'єднання країв операційної рани. Сьогодні не існує ідеального способу з'єднання тканин, який би не мав недоліків. Традиційні способи відновлення цілісності тканин з використанням шовних матеріалів, зшивних апаратів, клейових композицій та інших засобів мають низку побічних ефектів [14]. Саме тому все більше досліджень присвячено пошуку нових способів з'єднання тканин. Враховуючи вищевикладене, нашу увагу привернув метод високочастотного електрозварювання біологічних тканин (ВЕЗБТ), розроблений в Інституті електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України. Метод ВЕЗБТ в Україні сьогодні вже використовується в загальній та судинній хірургії, гінекології, пульмонології, хірургії шлунково-кишкового тракту і сім'явиносних каналів, нейрохірургії, оториноларингології, онкології, а також у хірургічній ендоскопії [1; 6–10; 13].

У ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України» на базі відділення мікрохірургічного лікування онкологічних захворювань ока спільно з Ін-

ститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України були розроблені оригінальні інструменти для енуклеації очного яблука, а також методика ВЕЗБТ із використанням джерела ЄК-300М1 (патент України № 46981), що дозволяють досягти розрізання, гемостазу та з'єднання м'яких тканин.

**Мета дослідження** — розробити методику енуклеації очного яблука шляхом використання високочастотного електрозварювання біологічних тканин для зниження ризику розвитку інтра- і післяопераційних ускладнень.

#### Матеріали та методи дослідження

При розробці методики енуклеації із застосуванням ВЕЗБТ проведені експериментальні та клінічні дослідження.

Піддослідні тварини були розділені на досліджувану (20 кроликів) і контрольну (8 кроликів) групи. У досліджуваній групі енуклеація проводилася з використанням ВЕЗБТ, у контрольній групі тварин — за стандартною методикою.

Тварин виводили з експерименту шляхом повітряної



емболії безпосередньо після операції, через 7 днів і через місяць для гістологічного дослідження. Для електронно-мікроскопічного дослідження — безпосередньо після операції, через 5 днів і через 9 днів. Перебіг післяопераційного періоду у прооперованих кроликів оцінювали за такими критеріями: післяопераційний набряк тканин орбіти, стан швів, кількість виділень з післяопераційної рани.

За станом післяопераційної рани в експериментальних тварин спостерігали щодня протягом 30 днів.

Операцію проводять під загальною анестезією. Накладають повикорозширювач. Виконують розріз кон'юнктиви вздовж лімба, кон'юнктива відсепарується до заднього полюса ока. Джерелом енергії є змінний електричний струм високої частоти 66 кГц. Суть методу полягає в тому, що у режимі розрізання м'яких тканин шляхом накладання біполярного пінцета відсікають зовнішні прямі м'язи у ділянці прикріплення до ока з подальшою фіксацією їх до субкон'юнктиви в режимі з'єднання тканин. Потім перетинається зоровий нерв у режимі розрізання тканин шляхом накладання електрозварювального біполярного затискача, кровотечі при цьому немає, і око видаляється. Зіставлення країв кон'юнктиви виконується в режимі з'єднання тканин і накладання біполярного пінцета. У кон'юнктивальну порожнину інстилюють 30 % розчин сульфацилу натрію. Накладають монокулярну асептичну пов'язку.

Після експериментальних досліджень на тваринах виконана клінічна частина наукової роботи на базі офтальмоонкологічного відділення ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України». Дослідження проведені у 79 хворих на увеальну меланому, із них у 59 пацієнтів (24 чоловіки і 35 жінок) віком

(63,0±10,5) року з проміненцією пухлини (7,2±3,1) мм, протяжністю (14,0±4,2) мм, яким була проведена енуклеація з використанням ВЕЗБТ. Контрольну групу утворили 20 пацієнтів з увеальною меланомою (6 чоловіків і 14 жінок) віком (61,5±8,6) року з проміненцією пухлини (6,9±3,7) мм, протяжністю (12,9±4,2) мм, яким була проведена енуклеація за звичайною методикою. Хворих прооперовано у 2008–2012 рр. у відділенні мікрохірургічного лікування онкологічних захворювань ока ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України».

Оцінювали наявність або відсутність інтраопераційних і післяопераційних ускладнень у вигляді кровотечі та гематом у тканинах орбіти, діастазу країв операційної рани, деформації кон'юнктивальної порожнини, продовженого росту пухлини в тканинах орбіти. Визначали тривалість оперативних втручань і час перебування хворих у стаціонарі. У всіх пацієнтів були вивчені безпосередні (щоденні) і віддалені результати (через 3 міс., за рік, два роки після енуклеації).

#### **Результати експериментальних досліджень**

Під час операції після перебігання екстрабульбарних м'язів і зорового нерва із застосуванням ВЕЗБТ кровотеча відсутня, що виключило процедуру тампонади орбіти і дозволило скоротити тривалість операції в середньому на 10 хв порівняно з контрольною групою.

У перші дні після проведеної операції у тварин обох груп відзначено виражений набряк тканин орбіти і кон'юнктиви, рясне виділення з кон'юнктивальної порожнини, які зменшувалися починаючи з 5-го дня після операції, і швидше це відбувалося в основній групі тварин. Цілковита відсутність

набряку відзначена до 10-го дня в основній групі, а в контрольній групі — до 15-го дня спостереження. Стан швів залишався надійним як в основній, так і в контрольній групах і випадків розходження їх не відзначено. Повне припинення виділень у тварин основної групи зареєстровано до 11-го дня, а у контрольних тварин — до 15-го дня спостереження.

Гістологічні й електронно-мікроскопічні дослідження результатів застосування ВЕЗБТ при енуклеації очного яблука в експерименті показали, що безпосередньо після впливу ВЕЗБТ у режимі з'єднання тканин у м'язовій тканині утворюється детрит і повстаноподібні структури з денатурованого білка, що є субстратом, який «заклює» ранову поверхню, створюючи цим умови для регенерації. У режимі розтину тканин відбувається розрізання з одномоментною коагуляцією судин. У місці впливу утворюється вузька смужка сухого некрозу.

#### **Результати клінічних досліджень**

Застосування ВЕЗБТ скорочує тривалість операції в середньому на 6,6 хв порівняно з досліджуваною групою — (18,4±3,1) хв у досліджуваній і (25,0±2,0) хв у контрольній групі (статистика Манна — Уїтні  $Z=6,09$ ;  $p<0,00001$ ), що може позитивно позначитися на зниженні ймовірності розвитку післяопераційних ускладнень у реабілітаційному періоді та скороченні часу перебування в стаціонарі.

В обох групах були відсутні такі ускладнення, як післяопераційні гематоми у тканинах орбіти, діастаз країв операційної рани, деформації кон'юнктивальної порожнини, продовжений ріст пухлини в тканинах орбіти.

Під час операції відмічали деякі особливості: при перебіганні прямих м'язів за допо-



могою ВЕЗБТ відзначалася відсутність кровотечі. При їх фіксації до тенової капсули привертає увагу стійке міцне з'єднання м'язової тканини зі слизовою оболонкою. При перерізанні зорового нерва не зареєстровано кровотечі в інтра- і післяопераційному періодах. При зіставленні країв кон'юнктиви зазначалося їх міцне з'єднання між собою. У всіх випадках післяопераційний період перебігав гладко. На 5–6-й день після операції проводили первинне протезування кон'юнктивальної порожнини і хворого виписували з відділення. У контрольній групі на 7–8-й день після операції знімали шовкові шви з кон'юнктиви, проводили очне протезування, хворого виписували з відділення.

Відсутність у тканинах шовного матеріалу позитивно позначалося на головних показниках: скорочення часу перед протезуванням, терміну перебування пацієнта у стаціонарі та зниження ймовірності розвитку післяопераційних ускладнень у реабілітаційному періоді.

Через 3 міс. обстежені усі хворі основної та контрольної груп, тобто випадків летальності серед хворих у ці терміни не було. При огляді оперованої кон'юнктивальної порожнини не відзначено її вкорочення. Зварювальний шов не візуалізувався.

Через рік на огляд прийшли 40 (62,5 %) пацієнтів основної групи і 13 (65,0 %) — контрольної групи. Під час обстеження оперованої кон'юнктивальної порожнини не відзначено її вкорочення. Зварювальний шов не візуалізувався.

Через 2 роки на огляд з'явилися 32 пацієнти досліджуваної групи (50,0 %) і 9 (45,0 %) — контрольної групи. Під час обстеження оперованої кон'юнктивальної порожнини не відзначено її вкорочення. Зварювальний шов не візуалізувався.

Отже, нами вивчено механізм дії ВЕЗБТ на тканини

орбіти при енуклеації очного яблука в експерименті та в клініці, розкрито деякі особливості клінічного перебігу у ранньому та пізньому післяопераційних періодах, показана порівняльна ефективність використання методу ВЕЗБТ.

## Висновки

1. В експерименті встановлено, що при впливі на кон'юнктиву високочастотного електрозварювання біологічних тканин у режимі з'єднання закриття поверхні рани відбувається внаслідок випадання фібрину з подальшою епітелізацією поверхні та фібротизацією субепітеліальних тканин. Утворюється особливий конгломерат зі зруйнованих тканинних елементів, денатурованих білків, колагенових фібрил, а також тонкофібрилярний повстяно-подібний матеріал, який «заклеює» ранову поверхню ушкодженої тканини.

2. При застосуванні високочастотного електрозварювання біологічних тканин у режимі розтину відбувається розрізання з одномоментною коагуляцією судин, а в місці впливу утворюється вузька смужка сухого некрозу.

3. Розроблений спосіб енуклеації з використанням ВЕЗБТ дозволив мінімізувати кровотечу при перерізанні екстрабульбарних м'язів і зорового нерва, що виключає процедуру тампонади орбіти та скорочує час оперативного втручання у середньому на 6,6 хв — (18,4±3,1) хв у досліджуваній і (25,0±2,0) хв у контрольній групі ( $p < 0,00001$ ).

4. Запропонований спосіб енуклеації з використанням ВЕЗБТ у режимі з'єднання тканин кон'юнктиви дозволяє домогтися міцного зіставлення її країв, що виключає процедури накладання і зняття швів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Абизов Р. А. Досвід застосування електрозварювальних технологій при закритті глотково-стравохідного співвустя у ларингектомованих хво-

рих / Р. А. Абизов, А. В. Савчук, Н. В. Шингірей // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. — 2007. — № 3. — С. 10–13.

2. Аніна Є. І. Офтальмологічна допомога населенню України / Є. І. Аніна, В. І. Левтук // Хірургічне та медикаментозне відновлення зору : 12-й офтальмол. симп. : тези доп. — Чернівці, 2001. — С. 8.

3. Бровкіна А. Ф. Енуклеация в лечении меланомы хориоидеи / А. Ф. Бровкіна // Вестник офтальмологии. — 1984. — № 3. — С. 35–36.

4. Валеева Л. А. Функции второго глаза при травматическом анофтальме первого / Л. А. Валеева // Актуальные вопросы офтальмологии. — Ташкент : Наука, 1973. — С. 55–57.

5. Веселовська З. Ф. Ефективність нової технології формування опорно-рухової культури після видалення очного яблука з застосуванням комбінованого імплантата / З. Ф. Веселовська, Н. М. Шадріна, Н. М. Веселовська // Офтальмологіческий журнал. — 2004. — № 3. — С. 32–35.

6. Морфологические изменения в мягких тканях малого таза при гистерэктомии с использованием высокочастотного электрохирургического сварочного лигирования / Е. А. Ковальчук, Н. В. Куприенко, В. Г. Шлопов, Л. И. Волос // Питання експериментальної та клінічної медицини. — 2005. — № 2. — С. 13–17.

7. Досвід застосування високочастотного електрозварювання в ендокринній хірургії / М. Ю. Ничитайло, О. М. Литвиненко, О. М. Гулько [та ін.] // Клінічна хірургія. — 2013. — № 8. — С. 5–8.

8. Патон Б. Е. Юбилей // Автоматическая сварка. — 1993. — № 11. — С. 55.

9. Патон Б. Е. Электрическая сварка мягких тканей в хирургии / Б. Е. Патон // Автоматическая сварка. — 2004. — № 9. — С. 7–11.

10. Пат. 73907 Україна, МПК (2012.01) А61В 17/00 Спосіб ендотреальної резекції меланоми з використанням високочастотного електрозварювання біологічних тканин / Н. В. Пасечнікова, В. О. Науменко, М. М. Уманець, Є. П. Чеботарьов, О. С. Пухлік, А. П. Малецький ; заявник та патентовласник ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова НАМН України». — № у 2012 03892 ; заявл. 30.03.2012 ; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19. — С. 3.

11. Філатова І. А. Причины и методы удаления глазного яблока по данным отдела травмы глаза института имени Гельмгольца / И. А. Філатова, Л. Я. Полякова // Восстановительное лечение при последствиях особо тяжелых повреждений органа зрения, полученных в чрезвычайных ситуациях : сб. науч. работ. — М., 2002. — С. 44–46.



12. Филатова И. А. Современные аспекты хирургического лечения при анофтальме / И. А. Филатова // Вестник офтальмологии. — 2002. — № 1. — С. 12–13.

13. Фурманов Ю. А. Соединение биологических тканей с помощью электросварки / Ю. А. Фурманов, А. А. Ляшенко // Клінічна хірургія. — 2000. — № 1. — С. 59–61.

14. Экспериментальное обоснование применения метода электросварки биологических тканей в хирургической гепатологии / Ю. А. Фурманов, М. Е. Ничитайло, А. Н. Литвиненко [и др.] // Клінічна хірургія. — 2004. — № 8. — С. 57–59.

15. Яхницкая Л. К. Энуклеация в современной офтальмологии / Л. К. Яхницкая, В. Л. Красильникова, Ю. Д. Коваленко // Здравоохранение Белоруссии. — 2001. — № 12. — С. 37–38.

16. Brovkina A. F. Visual acuity after blockexcision of the anterior uvea tumors with and without round pupil restoration / A. F. Brovkina, C. B. Saakjan // 11th Congress of the European Society of Ophthalmology. Hungary, Budapest, June 1–5, 1997. — Budapest, 1997. — P. 1602.

#### REFERENCES

1. Abizov R.A., Savchuk A.V., Shingirey N.V. Dosvid zastosuvannya elektrozvaryuval'nykh tehnologiy pri zakritti glotkovo-stravohidnogo spivvustya u laringektomovanih hvorih *Zhurnal vushnykh, nosovykh i gorlovykh khvorob* 2007; 3: 10-13.

2. Anina Ye.I., Levtyukh V.I. *Oftalmologichna dopomoga naseleennyu*

*Ukrainy. Khrurgichne ta medikamentozne vidnovlennya zoru*. XII oftal'mol. simpozium. tez. dop. Chernivtsi, 2001, p. 8.

3. Brovkina A.F. Enucliation in treatment of choroid melanome. *Vestn. oftal'mol.* 1984; 3: 35-36.

4. Valeeva L.A. Function of the 2-nd eye with traumatic anophthalm of the 1st one. *Aktual'nye voprosy oftalmologii.* Tashkent, Nauka, 1973: 55-57.

5. Veselovs'ka Z.F., Shadrina N.M., Veselovs'ka N.M. Efficacy of a new technology of formation of motor stump after enucleation of the eye with usage of the combined implant. *Oftal'mol. zhurnal* 2004; 3: 32-35.

6. Koval'chuk E.A., Kuprienko N.V., Shlopov V.G., Volos L.I. Morphologic changes in soft tissues of the small pelvis with hysterectomy with usage of high-frequence electro-surgic welding ligiring. *Pitannya eksperimental'noi ta klinichnoi meditsini* 2005; 2: 13-17.

7. Nychitaylo M.Yu., Litvinenko O.M., Gul'ko O.M., Kvachenyuk A.M., Suprun I.S., Negriynko K.V., Kvachenyuk D.A. Experience of usage of high-frequence welding. *Klinichna khirurgiya* 2013; 8: 5-8.

8. Paton's B.E. Jubilee. *Automatic welding* 1993; 11: 55.

9. Paton B.E. Electric welding of soft tissues in surgery. *Automatic welding* 2004; 9: 7-11.

10. Patent 73907 Ukrayina, MPK (2012.01) A61V 17/00 Sposib endovitalnoyi rezektsiyi melanomy z vykorystanniam vysokochastotnogo elektrozvaryuvannya biologichnykh tkany. Pasechnikova N.V., Naumenko

V.O., Umanets M.M., Chebotaryov E.P., Puhlik O.S., Maletskiy A.P.; zavnyk ta patentovlasnyk DU "Institut ochnykh khvorob i tkannynoyi terapiyi im. V.P. Filatova NAMN Ukrayiny". — N u 2012 03892; zavavl. 30.03.2012, opubl. 10.10.2012, Byul. N 19. P. 3.

11. Filatova I.A., Polyakova L.Ya. *Prichyny i metody udaleniya glaznogo yabloka po dannym otdela travmy glaza instituta imeni Gel'mgol'tsa. Vosstanovitel'noe lechenie pri posledstviyakh osobo tyazhelykh povrezhdeniy organa zreniya, poluchennykh v chrezvychnykh situatsiyakh. Sb. nauchn. rabot.* Moscow, 2002, 44-46 p.

12. Filatova I.A. Modern aspects of surgery with anophthalm. *Vestnik oftalmologii* 2002; 1: 12-13.

13. Furmanov Yu.A., Lyashenko A.A. Biological tissue binding with electric welding. *Klinichna khirurgiya* 2000; 1: 59-61.

14. Furmanov Yu.A., Nychitaylo M.E., Litvinenko A.N., Savitskaya I.M., Gul'ko O.E. Experimental substantiation of welding method in hepatology. *Klinichna khirurgiya* 2004; 8: 57-59.

15. Yakhnitskaya L.K., Krasil'nikova V.L., Kovalenko Yu.D. Enucliation in modern ophthalmology. *Zdravookhran. Belorussii* 2001; 12: 37-38.

16. Brovkina A.F., Saakyan C.B. Visual acuity after blockexcision of the anterior uvea tumors with and without round pupil restoration. XI Congress of the European Society of Ophthalmology. Hungary, Budapest, Yune 1-5, 1997. p.1602.

Надійшла 5.06.2015

Рецензент д-р мед. наук,  
проф. М. Р. Баязітов

УДК 616.85-092.9:616.832:616.832:612.822

О. Г. Родинський, І. О. Гутнік, Л. А. Чобіток, Л. А. Романенко

## АКТИВНІСТЬ ІНТЕРНЕЙРОННИХ ПУЛІВ СПИННОГО МОЗКУ НА РАННІХ ЕТАПАХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПРЕСІЙНОЇ НЕЙРОПАТІЇ

Державний заклад «Дніпропетровська медична академія  
Міністерства охорони здоров'я України», Дніпропетровськ, Україна

УДК 616.85-092.9:616.832:616.832:612.822

А. Г. Родинский, И. А. Гутник, Л. А. Чобиток, Л. А. Романенко  
АКТИВНОСТЬ ИНТЕРНЕЙРОННЫХ ПУЛОВ СПИННОГО МОЗГА НА РАННИХ ЭТАПАХ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ КОМПРЕССИОННОЙ НЕЙРОПАТИИ

Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины», Днепропетровск, Украина

В неврологической патологии одну из ключевых позиций занимает компрессионная нейропатия (КН), среди главных клинических проявлений которой — невропатическая боль. В развитии проявлений КН ведущую роль отводят необратимым повреждениям периферических сенсорных волокон и нейрохимическим изменениям метаболизма нейронов задних рогов спинного мозга (СМ).

Результаты показали, что в условиях экспериментальной КН происходят изменения активности нейронов задних рогов СМ, что проявляется в уменьшении порога возникновения потенциала дорсальной поверхности (ПДП)=(1,11±0,06) мкА) с минимумом на 10-е сутки эксперимента. Изменения хронаксии (ПДП)=(62,67±8,40) мкс) на 5-е сутки развития КН свидетельствуют о ве-

