

## ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК 616.8-091.93

# ВОССТАНОВЛЕНИЕ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА КРЫСЫ ПОСЛЕ ТРАВМЫ И ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОХИРУРГИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА В РЕЖИМЕ СВАРИВАНИЯ



Лиходиевский Владимир,  
e-mail: legebrill@gmail.com

Лиходиевский В.В.<sup>1</sup> Корсак А.В.<sup>2</sup>, Чайковский Ю.Б.<sup>2</sup>, Кривошеева О.И.<sup>1</sup>, Лопаткина Е.Г.<sup>3</sup>, Чернец В.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины, Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца, г. Киев, Украина

<sup>2</sup>Кафедра гистологии и эмбриологии, Национальный медицинский университет, г. Киев, Украина

<sup>3</sup>Институт электросварки имени Е.О. Патона НАН Украины, г. Киев, Украина

**Резюме.** Проведена функциональная оценка состояния, а также морфологический и иммуногистохимический анализ периферического отрезка травмированного седалищного нерва крысы после оперативного лечения с применением электрохирургического аппарата, который позволяет проводить сваривание мягких тканей током высокой частоты. Установлено, что применение высокочастотной электросварочной технологии, по сравнению со стандартной методикой оперативного лечения травмы периферического нерва, обеспечивает более полную регенерацию травмированного седалищного нерва, что подтверждается как лучшими функциональными результатами так и более полной нейротизацией периферического отрезка и увеличением количества S100+ клеток Шванна в группе животных, которым проводилось оперативное лечение по новой методике.

**Ключевые слова:** травма периферического нерва, высокочастотная сварка живых тканей.

**Вступление.** Травма нервных стволов является одной из серьезных социальных и медицинских проблем. Соединение эпинеурия отрезков поврежденного нерва хирургическими швами считается золотым стандартом [4,5,6], однако требует значительных затрат времени и не обеспечивает полной герметичности области травмы.

Высокочастотные электрохирургические аппараты широко используются в хирургии как с целью обеспечения гемостаза так и с целью быстрого соединения тканей путем сваривания. [3] Однако недостаток данных о воздействии высокочастотных электрохирургических аппаратов на ткани периферического нерва ограничивает применение этого метода в нейрохирургии.

**Цель работы** – изучить результаты регенерации седалищного нерва крысы после травмы и лечения с исполь-

зованием электрохирургического инструмента в режиме сваривания по данным функциональной оценки и морфологического исследования.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были седалищные нервы 30 половозрелых крыс-самцов линии Вистар, весом 250-300 г. В соответствии с задачами эксперимента животные были разделены на 3 группы.

У животных 1-й экспериментальной группы осуществляли оперативный доступ к правому седалищному нерву, который мобилизовали и пересекали в средней трети, после чего накладывали 5 эпинеуральных швов полипропиленовой нитью “Ethicon” 7/0, рану ушивали наглухо шелковой нитью Silkam 3/0 (B/Braun, Германия).

Животным 2-й группы пересекали правый седалищный нерв с последующим восстановлением целостности

следующим образом: по окружности проводили соединение поврежденного эпинеургия центрального и периферического отрезков при помощи специально разработанного рабочего биполярного инструмента (пинцета) для электрохирургического высокочастотного аппарата в режиме сваривания. Использовали электрохирургический аппарат ЭКВЗ-300 "Патонмед" (Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины), который позволяет проводить сваривание мягких тканей организма током высокой частоты. Аппарат применяли в следующем режиме: сила тока 0.3-0.5 А, напряжение 30 В, частота 440 кГц. Операционную рану ушивали так же как и у животных 1-й группы.

У крыс 3-й группы осуществляли оперативный доступ к правому седалищному нерву, который мобилизовали, проводили гемостаз и послойное ушивание раны наглухо.

Хирургические вмешательства животным всех групп проводились под тиопенталовым наркозом (60 мг/кг). Все животные содержались в условиях естественного светового дня со свободным доступом к воде и пище. Содержание, маркировка и все манипуляции выполнялись с соблюдением правил проведения работ с использованием экспериментальных животных, утвержденных приказом МОЗ Украины и принципов Директивы 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европы о защите животных, использующихся с научной целью.

Через 1, 3, 6, и 12 недель после операции проводили функциональную оценку результатов регенерации нерва путем сравнения отпечатков нижних конечностей при ходьбе (walking track analysis)

Отпечатки получали при прохождении по узкому коридору крыс, на задние лапы которых был нанесен нетоксичный водорастворимый краситель. Измеряли показатели длины отпечатка, межпальцевое расстояние, срединное межпальцевое расстояние перед забором материала для микроскопического исследования в конце 1-й, 3-й, 6-й, 12-й недели. Полученные показатели использовали для подсчета интегрального показателя функции седалищного нерва (Sciatic function index, SFI) по формуле Bain, Machinnon and Hunter. Значения SFI от -11 до +11 принимались за физиологическую норму. Значения -100 и +100 соответствуют полной потере функции нерва на пораженной стороне [7].

Животных выводили из эксперимента через 1, 3, 6, 12 недель после его начала путем декапитации при передозировке тиопенталового наркоза (200 мг/кг). Для светоптического исследования забирали фрагменты седалищного нерва дистальнее места травмы, у псевдооперированных животных забирали седалищный нерв дистальнее средней трети.

Для световой микроскопии материал предварительно фиксировали путем интракардиальной перфузии 10% раствора формалина на 0,1-М фосфатном буфере с последующей дофиксацией раствором забуференного формалина. Готовили замороженные срезы толщиной 15 мкм на микротоме криостате МК-25 ("Технолог", СССР), импрегнировали азотнокислым серебром быстрым методом импрегнации азотнокислым серебром

элементов периферической нервной системы в модификации [2].

Готовили продольные парафиновые срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Иммуногистохимическое исследование проводили так же на парафиновых срезах с использованием панели антител к нейрофиламентам и S100 (LabVision) по стандартной методике. Антитела использовали в разведении 1:100.

Морфологию периферического отрезка травмированного нервного ствола так же оценивали на продольно и поперечно ориентированных тонких срезах, (цифровая фотокамера и микроскоп Olympus BX51, Япония). При помощи панели антител идентифицировали аксоны, которые являются основными показателями качества невротизации периферического отрезка травмированного нервного ствола и клетки Шванна (ШК), которые характеризуют процесс миелинизации. Оценивали количество S100+-ШК, экспрессию нейрофиламентов с учетом количества и интенсивности реакций. Количественную оценку выраженности экспрессии маркера нейрофиламентов проводили по уровню оптической плотности с помощью системы анализа биомедицинских изображений ImageJ ver. 1.45 (National Institutes of Health, США). Количество S100+-ШК оценивали прямым подсчетом окрашенных клеток в 12 полях зрения при одинаковом увеличении с определением среднего значения.

Полученные результаты обрабатывали стандартными методами вариационной статистики. Достоверность различий оценивали с использованием непараметрического U критерия Манна-Уитни.

**Результаты.** По данным функциональной оценки регенерации в конце 1-й недели после операции наблюдалось резкое снижение индекса функции седалищного нерва (SFI) у животных 1-й и 2-й экспериментальных групп -96,1±4,2 и -95,6±5,1 соответственно без статистически значимой разницы между ними (рис. 1).

У животных контрольной группы наблюдалось лишь незначительное ухудшение показателя SFI в конце 1-й недели после операции, с возвращением значения интегрального показателя функции седалищного нерва к норме на 3 неделю.

Через 3 недели после операции отмечалось начало увеличения показателя SFI до значения -69,7±44 у животных экспериментальной группы со сваркой эпинеургия, что достоверно больше ( $p<0,05$ ) на 18,7 % чем значения данного показателя животных 1-й экспериментальной группы с наложением эпинеуральных швов (-85,7±5,6).

У животных 1-й и 2-й экспериментальных групп на 6 неделе после операции сохранялась тенденция к быстрому росту значения SFI (-73,8±8,3 и -65,9±15,59 соответственно), при этом SFI 2й группы на 10,7% достоверно больше данного показателя у крыс 1й группы ( $p<0,05$ ).

К 12 неделе послеоперационного периода отмечалось замедление темпов роста показателя и формированием "плато" на графике (-70,9±6,5 и -45,1±5,7 у 1й и 2й групп соответственно). Однако у животных 2й экспериментальной группы SFI на 36,4 % был достоверно существенно больше чем показатель функции седалищного нерва у животных 1й экспериментальной группы.

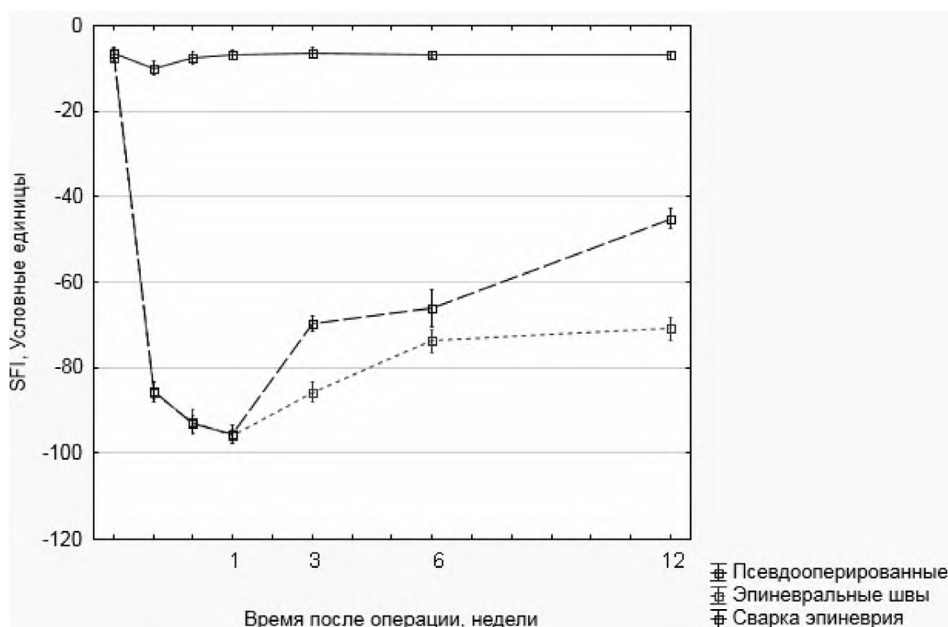


Рис. 1. Показатели индекса функции седалищного нерва (SFI).

По результатам анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром у животных контрольной 3-й группы в нервном стволе определяются продольно расположенные, параллельно идущие нервные волокна разного диаметра, незначительные зоны просветления.

По результатам анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром в сроке 1 неделя после операции в периферическом (дистальном) отрезке травмированного седалищного нерва крыс 1-й экспериментальной группы наблюдается картина уоллеровской дегенерации. Нервные волокна фрагментируются и превращаются в крупные овоиды дегенерации, которые содержат продукты распада миелина. Выявлены фигуры деления нейролеммоцитов, начало формирования бунгеровских лент. У животных 2-й экспериментальной группы на этом сроке после оперативного лечения также наблюдается картина уоллеровской дегенерации, однако овоиды дегенерации мелкие, содержание в них продуктов распада миелина более скудное, чем у животных 1-й группы, что может свидетельствовать о более медленном течении дегенерации в 1й группе экспериментальных животных.

По результатам анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром в сроке 3 недели после операции в периферическом (дистальном) отрезке травмированного седалищного нерва крыс 1-й экспериментальной группы преимущественно выявляются продольно ориентированные узкие скопления клеток нейролеммоцитов – бунгеровские ленты, среди которых встречаются в незначительном количестве регенерирующие молодые нервные волокна малого диаметра, которые начинают хаотично прорастать из места травмы. Среди бунгеровских лент встречаются зоны просветления не содержащие клеток и осевых цилиндров. У животных 2-й экспериментальной группы на этом сроке после

оперативного лечения, также преимущественно выявляются продольно ориентированные бунгеровские ленты, среди которых встречаются в большем количестве, чем в 1-й группе животных, регенерирующие молодые нервные волокна малого диаметра. Они прорастают из места травмы более равномерно и распространяются глубже по длине периферического отростка. Зоны просветления минимальны.

По результатам анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром в сроке 6 недель после операции в периферическом (дистальном) отрезке травмированного седалищного нерва крыс 1-й экспериментальной группы преимущественно выявляются в значительном количестве молодые регенерирующие нервные волокна многие из которых имеют больший диаметр по сравнению с предыдущим сроком. Новообразованные осевые цилиндры расположены в периферическом отрезке неравномерно. Между ними встречаются зоны просветления. У животных 2-й экспериментальной группы на этом сроке после оперативного лечения, также преимущественно выявляются продольно ориентированные молодые регенерирующие нервные волокна многие из которых имеют больший диаметр по сравнению с предыдущим сроком, однако количество их больше, чем в 1-й группе животных. Они прорастают из места травмы более равномерно и распространяются по всей длине периферического отростка, в отличие от 1-й группы животных где встречаются новообразованные волокна достигшие только середины длины периферического отрезка. Зоны просветления также минимальны, как у данной группы животных на предыдущем сроке.

По результатам анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром в сроке 12 недель после операции в периферическом (дистальном) отрезке травмированного седалищного нерва крыс 1-й

экспериментальной группы наблюдается значительное количество новообразованных нервных волокон, которые визуальнo по диаметру и количеству незначительно отличаются от волокон контрольной 3-й группы животных, однако они расположены неравномерно, за счет сохраняющихся периодически значительных зон просветления. У животных 2-й экспериментальной группы на этом сроке после оперативного лечения так же наблюдается значительное количество новообразованных нервных волокон, которые визуальнo по диаметру и количеству практически не отличаются от волокон контрольной 3-й группы животных, расположены они более равномерно, чем у животных 1-й группы на этом сроке, за счет минимальных по количеству и площади зон просветления.

Результаты анализа гистологических препаратов импрегнированных азотнокислым серебром подтверждаются данными общегистологического и иммуногистохимического метода исследования. Препараты продольных срезов периферического нерва контрольных животных окрашенных гематоксилином и эозином содержали значительное количество упорядоченных, параллельно расположенных нервных волокон на фоне тонких полосок эндоневрия с умеренным количеством клеток и капилляров.

Анализ окрашенных гематоксилином и эозином препаратов дистального отрезка травмированного периферического нерва обеих экспериментальных групп в конце 1-й недели послеоперационного периода показал преобладание новообразованной соединительной ткани со значительным количеством клеточных элементов (нейтрофилов, макрофагов, молодых фибробластов, нейролеммоцитов). Только незначительная часть тонких нервных волокон и новообразованных капилляров проникала в дистальный отрезок травмированного периферического нерва.

В дистальных отрезках травмированного периферического нерва обеих экспериментальных групп на 3, 6, 12 неделе эксперимента обнаруживалось возрастающее количество новообразованных нервных волокон в соответствии с увеличением срока послеоперационного периода. Новообразованные нервные волокна выявлялись на фоне соединительной ткани, в которой обнаруживались зоны скопления клеточных элементов (фибробластов, макрофагов, нейтрофилов, нейролеммоцитов). Количество соединительной ткани не содержащей новообразованные волокна на 3, 6, 12 неделе эксперимента уменьшалось в соответствии с увеличением срока послеоперационного периода.

По данным иммуногистохимического анализа препаратов дистального отрезка травмированного периферического нерва обеих экспериментальных групп, нейрофиламенты экспрессировались с различной интенсивностью в зависимости от срока послеоперационного периода в аксоплазме миелиновых и безмиелиновых новообразованных нервных волокон, а также в деструктивно измененных нервных волокнах. В контрольной группе в интактном периферическом нерве наблюдался умеренно выраженный уровень экспрессии нейрофиламентов. В обеих экспериментальных группах в конце 1-й недели

наблюдалось незначительное снижение уровня нейрофиламентов в области дистального отрезка травмированного периферического нерва на 9,82 % ( $p < 0,05$ ) в 1-й группе и на 7,17% ( $p < 0,05$ ) во 2-й группе по сравнению с контролем. У животных 1-й экспериментальной группы на 6-й неделе уровень экспрессии нейрофиламентов был выше на 22,3% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с 1-й неделей, и был выше данного показателя контрольной группы на 10,28% ( $p < 0,05$ ). У животных 2-й экспериментальной группы на 6-й неделе уровень экспрессии нейрофиламентов был выше на 40,14% ( $p < 0,05$ ) по сравнению с 1-й неделей, и был выше данного показателя контрольной группы на 30,09% ( $p < 0,05$ ).

Выявленное нами незначительное снижение интенсивности реакции нейрофиламентов в дистальном отрезке травмированного периферического нерва в экспериментальных группах в конце 1-й недели свидетельствует о процессе дегенерации и начале регенерации нервного ствола, что соответствовало данным литературы и вышеописанным методам исследования. Повышение интенсивности реакции нейрофиламентов и количества нервных волокон в дистальном отрезке травмированного периферического нерва на 6 неделе у животных 1-й и 2-й экспериментальной групп свидетельствовало об активной регенерации нервного ствола на этом сроке эксперимента, что также соответствовало данным литературы и вышеописанным методам исследования [6].

Наличие достоверных различий в уровне интенсивности реакции нейрофиламентов между 1-й и 2-й группами экспериментальных животных на 6 неделе в сторону увеличения этого показателя у 2-й группы на 17,96 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с 1-й, свидетельствовало о том, что восстановление нервного ствола происходило более полно во второй группе животных, где во время оперативного лечения применяли электрохирургический инструмент в режиме сваривания.

По данным иммуногистохимического анализа, в препаратах дистальных отрезков травмированного периферического нерва обеих экспериментальных групп выявлено большое количество  $S100^+$ -ШК как в конце 1-й недели, так и на 6-й неделе послеоперационного периода. В препаратах интактного периферического нерва наблюдалось умеренно выраженное количество  $S100^+$ -ШК ( $205,8 \pm 7,8$ ). В конце 1-й недели количество  $S100^+$ -ШК в области дистального отрезка в 1й группе составило  $213,7 \pm 5,2$ , во 2-й группе  $228,4 \pm 3,0$ , что было достоверно ( $p < 0,05$ ) больше, чем в контроле. На 6-й неделе количество  $S100^+$ -ШК в области дистального отрезка было значительно больше, чем в контроле  $500,6 \pm 9,2$  ( $p < 0,05$ ) в 1-й группе и  $599,5 \pm 8,8$  ( $p < 0,05$ ) во 2й группе. Увеличение числа  $S100^+$ -ШК в области дистального отрезка в обеих экспериментальных группах животных на сроках 1 и 6 недель после операции по сравнению с контролем указывает на активный процесс дегенерации и регенерации, что соответствует данным литературы [1, 8, 9]. Статистически достоверные различия в количестве  $S100^+$ -ШК в области дистального отрезка в экспериментальных группах в сторону увеличения этого показателя у животных 2й группы на 1-й неделе на 6,3% ( $p < 0,05$ ) и на 6-й неделе пос-

леоперационного периода на 19,8% ( $p < 0,05$ ) соответственно со стандартной травмой свидетельствует о более быстром процессе восстановления травмированного нервного ствола у животных 2й группы, где во время оперативного лечения применяли электрохирургический инструмент в режиме сваривания.

**Выводы.** Резкое снижение значения показателя SFI в конце 1й недели после операции у животных как 1-й так и 2-й экспериментальных групп указывает на полное отсутствие функции седалищного нерва, что является прямым следствием пересечения нерва. Быстрый рост показателя SFI продолжающийся с 3 по 6 неделю указывает на высокую активность процесса регенерации, который продолжается с 6 по 12 неделю о чем свидетельствует дальнейший рост показателя SFI и предположительно, завершается после 12 недели невротизацией периферического конца травмированного нерва и началом реиннервации органов-мишеней.

Более высокие значения SFI у крыс с восстановлением целостности нервного ствола и герметизацией эпинеурии при помощи высокочастотного электрохирургического инструмента (2я группа) по сравнению с крысами из группы с наложением эпинеуральных швов свидетельствует о лучшем восстановлении функции и соответственно, более полной регенерации периферического нерва 2й группы животных.

Незначительное уменьшение показателя SFI с 1 по 7 день после операции у животных контрольной группы может можно расценивать как транзиторные изменения функции седалищного нерва в ответ на операционную травму.

В периферическом отрезке седалищного нерва крыс обеих экспериментальных групп по данным импрегнации азотнокислым серебром и окраски гематоксилин-эозином после травмы и ее хирургической коррекции наблюдается вначале явления дегенерации, которые быстрее протекают во 2й группе животных, о чем свидетельствуют более мелкие размеры овоидов дегенерации и скудное содержание в них продуктов распада миелина. Затем в обеих группах животных можно наблюдать регенерацию, которая быстрее и качественней протекает в группе животных где была применена ВЧ электросварочная технология, о чем свидетельствует большее количество проросших новообразованных нервных волокон, их более равномерное расположение и наличие незначительных зон просветления.

В периферическом отрезке седалищного нерва крыс обеих экспериментальных групп после травмы и ее хирургической коррекции по данным иммуногистохимического исследования наблюдается максимальная активация процессов регенерации на 6-й неделе послеоперационного периода о чем говорят наибольшие значения показателей интенсивности реакции нейрофиламентов и количества S100<sup>+</sup>-ШК на данном сроке эксперимента. Более высокие значения показателей интенсивности реакции нейрофиламентов и количества S100<sup>+</sup>-ШК у крыс с восстановлением целостности нервного ствола при помощи высокочастотного электро-

хирургического инструмента (2я группа) по сравнению с крысами из группы с наложением эпинеуральных швов свидетельствует о более полном и быстром процессе регенерации периферического нерва 2-й группы животных.

По данным функциональной оценки и морфологического исследования регенерация более успешно протекает в 2-й группе экспериментальных животных, где применялся во время оперативного лечения электрохирургический инструмент в режиме сваривания.

#### **Конфликт интересов.**

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов

#### **Источники финансирования.**

Это исследование не получило никакой финансовой поддержки от государственной, общественной или коммерческой организации.

#### **Благодарности.**

Авторы выражают благодарность коллективу лаборатории электронной микроскопии Научно-исследовательского института экспериментальной и клинической медицины Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Геращенко С. Периферійний нерв: нейро-судинно-десмаліні взаємодіювання в нормі та при патології / С. Геращенко, О. Дельцова, А. Коломійцев, Ю. Чайковський. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2009. – 382 с.
2. Коломійцев А. Быстрый метод импрегнации серебром элементов периферической нервной системы пригодный для целлоидиновых и парафиновых срезов / А. Коломійцев, Ю. Чайковский, Т. Терещенко // Архивы анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1981. – №8. – С. 93-96
3. Косаковская И. Хирургические вмешательства на нижних носовых раковинах у детей с использованием высокочастотной сварки / И. Косаковская // Инновационные технологии в медицине. – 2013. – №1. – С. 106-110
4. М. Поліщук Основи мікронейрохірургії [Посібник для лікарів-інтернів]. – К.: Інтерсервіс, 2011. – 82 с.
5. Rinkel W.D. What is evidence based in the reconstruction of digital nerves? A systematic review. / W. D. Rinkel, B. M.A. Huisstede, D.-J. J.C. van der Avoort, J. H. Coert, S. E.R. Hovius // Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery. 2013. Vol. 66. P. 151-164.
6. Semionow M. Current techniques and concepts in peripheral nerve repair / M. Semionow, G. Brzezicki // International review of neurobiology. 2009. Vol. 87. P. 141-172.
7. Sarikcioglu L. Walking track analysis: an assessment method for functional recovery after sciatic nerve injury in the rat / L. Sarikcioglu, B. Demirel, A. Utuk // Folia Morphol. 2009. Vol. 68. No. 1. P. 1-7.
8. Stoll G. Degeneration and regeneration of the peripheral nervous system: From Augustus Waller's observations to neuroinflammation / G. Stoll, S. Joster, R. Myers // Journal of the Peripheral Nervous System. 2002. No. 7. P. 13-27.
9. Ubogu E. Translational strategies in peripheral neuroinflammation and neurovascular repair / E. Ubogu // Transl. Neurosci. 2012. Vol. 4. No. 3. P. 373-383.

## ВІДНОВЛЕННЯ СІДНИЧНОГО НЕРВА ЩУРІВ ПІСЛЯ ТРАВМИ І ЛІКУВАННЯ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОХІРУРГІЧНОГО ІНСТРУМЕНТА В РЕЖИМІ ЗВАРЮВАННЯ

Ліходієвський В.В.<sup>1</sup> Корсак А.В.<sup>2</sup>,  
Чайковський Ю.Б.<sup>2</sup>, Кривошеєва О.І.<sup>1</sup>,  
Лопаткіна К.Г.<sup>3</sup>, Чернець В.О.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Науково-дослідний інститут експериментальної та клінічної медицини, Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>2</sup>Кафедра гістології та ембріології, Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Інститут електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України, м. Київ, Україна

**Резюме.** Проведена функціональна оцінка стану, а також морфологічний і імуногістохімічний аналіз периферійного відрізка травмованого сідничного нерва щурів після оперативного лікування із використанням електрохірургічного апарату, який дозволяє проводити зварювання м'яких тканин током високої частоти. Встановлено, що застосування високочастотної електрозварювальної технології, у порівнянні зі стандартною методикою оперативного лікування травми периферійного нерва, забезпечує більш повну регенерацію травмованого сідничного нерва, що підтверджується як кращими функціональними результатами так і більш повною невротизацією периферійного відрізка і збільшенням S100+ клітин Шванна в групі тварин, котрим проводилося лікування за новою методикою.

**Ключові слова:** травма периферійного нерва, високочастотне зварювання живих тканин.

## RAT'S INJURED SCIATIC NERVE RECOVERY AFTER TREATMENT USING ELECTROSURGICAL INSTRUMENTS IN WELDING REGIME

V. Likhodiiievskiy<sup>1</sup> A. Korsak<sup>2</sup>, Yu. Chaikovskiy<sup>2</sup>,  
O. Kryvosheyeva<sup>1</sup>, K. Lopatkina<sup>3</sup>, V. Chernets<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Scientific research institute for experimental and clinical medicine, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>Histology and embryology department, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>The O.E. Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

**Summary.** Functional, morphological and immunohistochemical features of injured sciatic nerve distal stump after surgical treatment with electric surgical device that allows soft tissues welding by high frequency current were investigated. It was revealed that high frequency electrosurgical technology application compared with standard method of peripheral nerve injury operative treatment provides more full regeneration of injured sciatic nerve which was confirmed by higher sciatic nerve functional index both with more complete neurotisation of peripheral stump and increase in number of S100+ Schwann cells in the group of animals who underwent surgical treatment using new method.

**Key words:** peripheral nerve injury, tissue-welding technology.