

УДК 616.8-091::[616-74+615.322]

А.В. Корсак, В.В. Лиходієвський, О.І. Кривошеєва, О.В. Чернець, Ю.Б. Чайковський
Кафедра гістології та ембріології, Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця,
Науково-дослідний інститут експериментальної та клінічної медицини, Національний
медичний університет ім. О.О. Богомольця, Інститут електрозварювання ім. Е.О. Патона
НАН України, м. Київ

УЛЬТРАСТРУКТУРА НЕВРОМИ ТРАВМОВАНОГО ПЕРИФЕРІЙНОГО НЕРВА ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ЛІКУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКАЧАСТОТНОЇ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ФАРМАКОЛОГІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ

Стаття присвячена новому оригінальному методу вирішення проблеми оперативного лікування травм периферійних нервів з подальшою фармакологічною корекцією. Після експериментального моделювання травми сідничного нерва у щурів виконувалося відновлення цілісності нервового стовбура із застосуванням високочастотної електрозварювальної технології із подальшим призначенням препарату Траумель С в післяопераційному періоді. При вивченні регенераційної невроми травмованих периферійних нервів методом електронної мікроскопії встановлено позитивний вплив використання електрохірургічного апарату для відновлення цілісності нервового стовбура у поєднанні із застосуванням фармакологічних препаратів у вигляді пришвидшенню дегенерації та ранньої регенерації нервових волокон в місці травми.

Ключові слова: електрохірургічна зварювальна технологія, травми периферійних нервів, Траумель С.

Робота є фрагментом НДР „Органи нервової, імунної та сечостатевої систем в умовах експериментального пошкодження”, номер держреєстрації 0112U001413.

На сучасному етапі, із прогресом у розвитку загальнобіологічних та технічних знань пов'язано удосконалення методів лікування. [3] Сьогодні, серед інновацій, що використовуються у медицині розповсюджені високочастотна електрозварювальна технологія (ВЧ-електрозварювальна технологія) та призначення гомотоксичних препаратів з метою фармакологічної корекції патологічних станів. ВЧ-електрозварювальна технологія дозволяє зменшити час оперативного втручання за рахунок безшовного з'єднання тканин, виключення використання ниток та інших засобів, зведення до мінімуму тривалості кровотечі. Вона широко розповсюджена при хірургічних втручаннях в гінекології, оториноларингології [2], урології, органах черевної порожнини, але відомості про застосування високочастотних електрохірургічних інструментів у режимі зварювання при оперативному лікуванні травмованих периферійних нервів практично відсутні.

Травматичні ушкодження периферійних нервів є однією з актуальних проблем нейрохірургії. При поєднаних ураженнях нервових стовбурів операція може тривати більше 10 годин. Перший етап операції - мобілізація ушкодженого периферійного нерва супроводжується певними труднощами. Ці труднощі пов'язані із вивільненням кінців травмованого нервового стовбура із рубцево-спайкових конгломератів, міцність яких іноді досягає міцності хрящової тканини, що супроводжується травматизацією навколишніх тканин та крововиливами. [3] Останній етап - накладання швів на епіневральну оболонку, якщо вдається зберегти її цілісність, за умов вже накладених інтерфасцикулярних швів, супроводжується подовженням часу оперативного втручання та можливістю наступного стиснення рубцевою тканиною відновленого нервового стовбура.

В експерименті, розроблено метод безшовного з'єднання епіневрію травмованого периферійного нерва за допомогою високочастотного електрохірургічного інструменту в режимі зварювання та метод фармакотерапії в ранньому післяопераційному періоді гомотоксичним препаратом Траумель С.

Оскільки гомотоксичний препарат Траумель С має протизапальну, антиексудативну, кровозупиняючу, анальгезуючу та регенеруючу дію, нами було зроблено припущення, що дана речовина здатна зменшувати негативний вплив крововиливів та набряку м'яких тканин, що оточують нерв в ділянці травми і тому може позитивно впливати на регенерацію периферійного нерва саме у ранньому післяопераційному періоді. Траумель С з успіхом використовується у різних сферах медицини [4], але в літературних даних відсутні відомості про його вплив на процеси регенерації травмованого нервового стовбура.

Після пошкодження периферійного нерва починається процес дегенерації та регенерації та в місці травми утворюється регенераційна неврома. Враховуючи, що від процесів, що відбуваються у регенераційній невромі, залежить якість відновлення структури нерва та функції денервованих органів, а повнота та швидкість процесів дегенерації пошкоджених нервових волокон забезпечує подальшу успішну регенерацію [1], важливим є дані про характер ультраструктурних змін саме невроми на етапах дегенерації та ранньої регенерації при використанні ВЧ-електрозварювальної технології під час оперативного втручання на травмованому периферійному нерві з наступною фармакологічною корекцією препаратом ТраумельС.

Метою роботи було встановлення ультраструктурних змін невроми травмованого периферійного нерва на етапах дегенерації та ранньої регенерації після оперативного лікування з використанням ВЧ-електрозварювальної технології та фармакологічної корекції препаратом Траумель С.

Матеріал та методи дослідження. Вивчення процесів дегенерації та ранньої регенерації у невромі ушкодженого периферійного нерва після оперативного лікування з використанням ВЧ-електрозварювальної технології та фармакологічної корекції препаратом Траумель С проводили на білих щурах – самцях, вагою 150-200 г. Експериментальні тварини були розподілені на 3 групи: I група - щури, яким була відтворена стандартна травма периферійного нерва та оперативне лікування було проведене із застосуванням епіневрального шва ниткою Prolene 7/0 (Ethicon США); II група - щури, яким була відтворена травма периферійного нерва та проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології за допомогою використання ЕХВЧ - приладу ЕКВЗ – 300 (ПАТОНМЕД, Україна) та біполярного інструменту в ручному та автоматичному режимах зварювання вітчизняного виробництва, інституту електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України, який дозволяє проводити зварювання м'яких тканин організму струмом високої частоти та проводилось введення фізіологічного розчину у післяопераційному періоді; III група - щури, яким була відтворена травма периферійного нерва та проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології за допомогою використання ЕХВЧ - приладу ЕКВЗ – 300 «ПАТОНМЕД» та біполярного інструменту в ручному та автоматичному режимах зварювання з наступною фармакологічною корекцією у післяопераційному періоді препаратом Траумель С. (Biologische Heilmittel Heel GmbH, Німеччина).

Всі оперативні втручання проводили з дотриманням правил асептики та антисептики. Використовували тіопенталовий наркоз (35-40 мг/кг). Всі маніпуляції із щурами проводились у відповідності до принципів Директиви 2010/63/EU Європейського Парламенту та Ради Європи про захист тварин, що використовуються з науковою метою.

Тваринам I групи було відтворено доступ до сідничого нерва, проведена його мобілізація та здійснено перетин в середній його третині, після чого з метою відновлення цілісності нервового стовбура та герметичності епіневрію в місці приєднання центрального та периферійного відрізків травмованого нерва по колу проводили з'єднання ушкодженого епіневрію ниткою Prolene 7/0 (Ethicon, США) окремими вузловими швами, пошаровий шов рани. Далі тваринам цієї групи у перші 10 діб після операції внутрішньом'язово у добовій дозі 0,25 мл вводився фізіологічний розчин.

Тваринам II групи було відтворено доступ до сідничого нерва, проведена його мобілізація та здійснено перетин в середній його третині, накладено два окремих вузлових епіневральних шва ниткою Prolene 7/0 (Ethicon, США), після чого з метою відновлення цілісності нервового стовбура та герметичності епіневрію в місці приєднання центрального та периферійного відрізків травмованого нерва по колу проводили з'єднання ушкодженого епіневрію в режимі височастотного зварювання за допомогою спеціально розробленого біполярного пінцета з використанням ЕХВЧ - приладу ЕКВЗ-300 (ПАТОНМЕД, Україна), пошаровий шов рани. Далі тваринам цієї групи у перші 10 діб після операції внутрішньом'язово у добовій дозі 0,25 мл вводився фізіологічний розчин.

Тваринам III групи було відтворено доступ до сідничого нерва, проведена його мобілізація та здійснено перетин в середній його третині, накладено два окремих вузлових епіневральних шва ниткою Prolene 7/0 (Ethicon, США), після чого з метою відновлення цілісності нервового стовбура та герметичності епіневрію в місці приєднання центрального та периферійного відрізків травмованого нерва по колу проводили з'єднання ушкодженого епіневрію в режимі височастотного зварювання за допомогою спеціально розробленого біполярного пінцета з

використанням ЕХВЧ - приладу ЕКВЗ-300 (ПАТОНМЕД, Україна), пошаровий шов рани. Далі тваринам цієї групи у перші 10 днів після операції внутрішньом'язово у добовій дозі 0,25 мл вводився препарат Траумель С.

Матеріалом для дослідження були ділянки травми сідничого нерва через 3, 7 діб після операції. Перед забором матеріалу тваринам застосовувався ефірний наркоз. Для електронномікроскопічного дослідження невеликі фрагменти ділянки травми сідничого нерва фіксували в 1%-му розчині чотирьохокису осмію за Колфільдом протягом 2 годин при температурі +4°C. Об'єкти зневоднювали в етанолі зростаючої концентрації, в ацетоні і заливали в суміш епону з аралдитом за загальноприйнятою методикою. Ультратонкі зрізи одержували на ультратомі LKB-8800 (LKB, Швеція), контрастували їх 2%-м розчином ураніацетату в 50-70% етанолі протягом 15 хв і азотнокислим свинцем стільки ж часу, а потім зрізи вивчали та фотографували в електронному мікроскопі ПЭМ-125К (SELMІ, Україна).

Результати дослідження та їх обговорення. Макроскопічно та за даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким оперативне лікування було проведене із застосуванням епіневрального шва та в післяопераційному періоді вводився фізіологічний розчин (І група) на 3 добу експерименту встановлено наявність кінців проксимального та дистального відрізків ушкодженого периферійного нерва та фібрину, що розташований між ними. Для електронномікроскопічної картини даної ділянки цієї групи тварин характерна наявність ознак подразнення та початок регенерації частини нервових волокон центрального відрізка та початок уоллерівської дегенерації та формування бюнгнерівських стрічок у периферійному відрізку. В ділянці травми, що відповідає кінцю центрального відрізка травмованого сідничого нерва у тварин даної групи спостерігається значна кількість нервових волокон з ознаками подразнення у вигляді локального або загального набухання осьових циліндрів з порушенням орієнтації нейрофібрил. Нерідко товсті мієлінові нервові волокна мають деструктивні зміни у вигляді руйнування аксонів, що є проявом висхідної дегенерації. Інші аксони навпаки в аксоплазмі мають велику кількість елементів цитоскелету та округлих мітохондрій з вираженими кристами, що свідчить про початок регенерації. В цій ділянці спостерігається набряк ендоневрію у вигляді значних зон просвітлення між нервовими волокнами. В ендоневрії наявні лімфоцити, макрофаги та подекуди тучні клітини. На відміну від контролю, спостерігається значне розширення діаметру мікросудин ендоневрію цієї групи тварин в цей термін експерименту, нерідко в просвіті таких судин зустрічаються картини стазу. Кінець проксимального відрізка, що відповідає ділянці дефекта нервового стовбура де формується регенераційна неврома містить молоді фіброласти вздовж колагенових пучків, а також значну кількість нейтрофілів та макрофагів, особливо навколо місць де був розташований шовний матеріал. В ділянці кінця дистального відрізка, що входить до складу регенераційної невроми, яка формується, виявлено розширення судин мікроциркуляторного русла, початок дегенерації нервових волокон у вигляді набухання та фрагментації осьових циліндрів. Аксоплазма таких дегенеративно змінених нервових волокон просвітлена, орієнтація нейрофіламентів порушена, мітохондрії вакуолізовані. В цій групі тварин в цей термін експерименту навколо дегенеруючих нервових волокон спостерігається, на відміну від контролю, більша кількість клітин Шванна, що можливо є початком формування бюнгнерівських стрічок.

За даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким оперативне лікування було проведене із застосуванням епіневрального шва та в післяопераційному періоді вводився фізіологічний розчин (І група) на 7 добу експерименту виявлено картину формування регенераційної невроми, що складається з кінців проксимального та дистального відрізків ушкодженого периферійного нерва та новоутвореної сполучної тканини, що розташована між ними. Для патоморфологічної картини невроми цієї групи тварин характерна наявність типової уоллерівської дегенерації, та початок регенерації. В цій ділянці у тварин даної групи спостерігаються овоїди дегенерації; деструктивно змінені та поодинокі новоутворені мієлінові та безмієлінові нервові волокна; набряк ендоневрію (рис. 1), велика кількість нейтрофілів, макрофагів та молодих фіброblastів, помірна кількість новоутворених мікросудин. В цей термін у даної групи тварин наявні великих розмірів овоїди дегенерації, які містять у собі масивні залишки мієлінової оболонки та осьових циліндрів. Зростає кількість клітин Шванна, вони набухлі, містять лізосоми, вакуолі, ліпідні краплі. Періодично у макрофагах виявляються продукти розпаду мієліну. Деструктивні зміни виявлені у переважній кількості мієлінових нервових волокон. Осьові циліндри таких волокон збільшені у розмірі з просвітленою

цитоплазмою за рахунок набряку та порушенням орієнтації мікротрубочок і нейрофіламентів, вакуолізованими мітохондріями. Поряд із такими аксонами зустрічаються зморщені осьові циліндри із електроннощільною цитоплазмою, що обумовлено розширенням периаксонального простору та заповненням останнього набряковою рідиною. Деструкція мієлінової оболонки у переважній кількості волокон характеризується втратою її округлої конфігурації, формуванням глибоких інвагініцій, порушенням або втратою пластинчастої структури. Менша кількість волокон має більш глибокий ступень дегенерації мієлінової оболонки, що проявляється перетворенням останньої в невеличкі острівці невпорядкованих пластинчастих утворень або безструктурну гомогенну масу.

У тварин цієї групи наявні поодинокі новоутворені безмієлінові та мієлінові нервові волокна, які виявляються у новоутвореній сполучній тканині, що містить нейтрофіли, макрофаги та молоді фібробласти. Аксоплазма таких молодих нервових волокон містить велику кількість елементів цитоскелету та округлі мітохондрії з вираженими кристами, що свідчить про початок процесу регенерації нервових волокон та росту аксонів.

В ендоневрії спостерігаються новоутворені мікросудини з великими ендотеліальними клітинами. У більшості судин ендоневрію просвіт розширений або навпаки звужений за рахунок набряку ендотеліоцитів. Цитоплазма таких ендотеліоцитів просвітлена, спостерігається вакуолізація органел та посилене мікровезикулоутворення, люменальна плазма формає вирости (рис. 2).

Навколо місць розташування шовного матеріалу виявляються скупчення макрофагів, нейтрофілів та подекуди молодих фібробластів.

Макроскопічно та за даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології та в післяопераційному періоді вводився фізіологічний розчин (II група) на 3 добу експерименту встановлено патоморфологічну картину, яка подібна до попередньої (I) групи тварин. Для електронномікроскопічної картини даної ділянки цієї групи тварин теж характерна наявність ознак подразнення та початок регенерації частини нервових волокон центрального відрізка та початок уоллерівської дегенерації та формування бунгнерівських стрічок у периферійному відрізку, але ступінь їх прояву дещо інший ніж у тварин попередньої I групи в цей термін спостереження. В ділянці травми, що відповідає кінцю центрального відрізка травмованого сідничого нерва у тварин даної групи спостерігається менша кількість нервових волокон з ознаками подразнення та проявом висхідної дегенерації у вигляді набухання або руйнування осьових циліндрів. Але частіше зустрічаються аксони, які навпаки в аксоплазмі мають велику кількість елементів цитоскелету та округлих мітохондрій з вираженими кристами, що свідчить про більш активний початок регенерації в даній групі тварин в цей термін спостереження на відміну від I експериментальної групи. В цій ділянці, як і у тварин попередньої I групи, спостерігається набряк ендоневрію у вигляді значних зон просвітлення між нервовими волокнами. В ендоневрії наявні лімфоцитами, макрофагами та подекуди тучні клітини. На відміну від контролю, але так як і в I групі у тварин цієї групи в цей термін експерименту спостерігається значне розширення діаметру мікросудин ендоневрію та картини стазу в них. Кінець проксимального відрізка, що відповідає ділянці дефекта нервового стовбура де формується регенераційна неврома цієї групи тварин містить де що меншу кількість молодих фібробластів вздовж колагенових пучків, а також меншу кількість нейтрофілів та макрофагів, на відміну від I групи тварин в цей термін спостереження В ділянці кінця дистального відрізка, що входить до складу регенераційної невроми, яка формується, виявлено розширення судин мікроциркуляторного русла, також виявлено більш глибокі ознаки дегенерації нервових волокон у вигляді переважно фрагментації осьових циліндрів та деструкції мієлінової оболонки. В цій групі тварин в цей термін експерименту на відміну від I групи та контролю навколо нервових волокон, які дегенерують спостерігається більша кількість клітин Шванна, що можливо є початком більш активного формування бунгнерівських стрічок в цій групі.

За даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології та в післяопераційному періоді вводився фізіологічний розчин (II група) на 7 добу експерименту встановлено патоморфологічну картину, яка теж подібна до попередньої (I) групи тварин в цей термін експерименту. У тварин даної групи, як і у тварин першої групи, спостерігаються овоїди дегенерації; деструктивно змінені нервові волокна; набряк ендоневрію з великою кількістю нейтрофілів, макрофагів та молодих фібробластів. Але на відміну від

попередньої (I групи) спостерігається більше новоутворених форм капілярів, безмієлінових та малих мієлінових нервових волокон. В цей термін у даної групи тварин, як і у тварин I групи спостерігаються процеси, що схожі на картину типової уоллерівської дегенерації, та початок регенерації, але ступінь їх прояву дещо інший ніж у тварин попередньої I групи в цей термін спостереження.

В цей термін у даної групи тварин наявні овоїди дегенерації менші за розміром ніж у попередньої I групи тварин, вони містять у собі невеличкі залишки мієлінової оболонки та осьових циліндрів. Візуально кількість клітин Шванна теж більша ніж у попередній I групи тварин. У багатьох макрофагах виявляються продукти розпаду мієліну. Деструктивні зміни виявлені у переважній кількості мієлінових нервових волокон. На відміну від попередньої I групи переважна кількість таких нервових волокон даної II групи тварин у цей термін експерименту має глибокий ступень деструкції. Дегенерація мієлінової оболонки проявляється перетворенням останньої в острівці невідповідно пластинчастих утворень або безструктурну гомогенну масу, осьові циліндри таких деструктивно змінених нервових волокон зморщені та фрагментовані.

Візуально у тварин цієї групи наявна більша кількість новоутворених безмієлінових та мієлінових нервових волокон, які виявляються у новоутвореній сполучній тканині, що містить нейтрофіли, макрофаги та молоді фібробласти. Аксоплазма таких молодих нервових волокон містить значну кількість впорядковано розташованих нейрофіламентів та округлих мітохондрій з вираженими кристами, що свідчить про початок процесу регенерації нервових волокон та росту аксонів.

В ендоневрії як і в попередній I групі тварин спостерігаються новоутворені мікросудини з великими ендотеліальними клітинами. У більшості судин ендоневрію також розширено просвіт, цитоплазма ендотеліоцитів набрякла, спостерігається посилене мікровезикулоутворення, люменальна плазмалема формує вирости.

За даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології та в післяопераційному періоді вводився препарат Траумель С (III група) на 3 добу експерименту встановлено патоморфологічну картину, яка подібна до попередньої другої експериментальної групи, але для електронномікроскопічної картини даної ділянки цієї групи тварин на відміну від першої та другої експериментальних груп характерна відсутність вираженого набряку ендоневрію (рис. 3), що проявляється наявними мінімальними зонами просвітлення між нервовими волокнами. На відміну від першої та другої експериментальних груп у тварин цієї групи в цей термін спостереження практично не знайдено судин із звуженим просвітом, спостерігається незначне розширення діаметру мікросудин ендоневрію, відсутність ознак підвищеної їх проникності та практично не виявляються картини стазу. Кінець проксимального відрізка, що відповідає ділянці дефекта нервового стовбура де формується регенераційна неврома цієї групи тварин візуально містить ще меншу кількість молодих фібробластів та нейтрофілів, на відміну від II групи тварин в цей термін спостереження

За даними електронномікроскопічного дослідження ділянки травми сідничого нерва тварин, яким проводилось оперативне лікування із застосуванням ВЧ-електрозварювальної технології та в післяопераційному періоді вводився препарат Траумель С (III група) на 7 добу експерименту встановлено патоморфологічну картину, яка подібна до попередньої другої експериментальної групи в цей термін спостереження, але для електронномікроскопічної картини даної ділянки цієї групи тварин на відміну від першої та другої експериментальних груп характерна наявність в молодій сполучній тканині регенераційної невроми, що формується, більшої кількості новоутворених нервових волокон та мікросудини з великими ендотеліальними клітинами. У більшості судин ендоневрію просвіт розширений мінімально на відміну від I та II експериментальних груп в цей термін спостереження, цитоплазма ендотеліоцитів нормальної будови, посилене мікровезикулоутворення не спостерігається, люменальна плазмалема тільки подекуди формує невеличкі вирости.

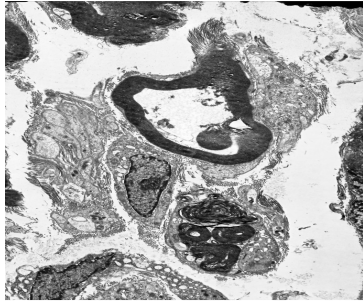


Рис. 1. Фрагменти деструктивно змінених осевих циліндрів та мієлінової оболонки, набряк ендоневрію у сідничому нерві щура на 7 добу експерименту. I групи тварин. Електронна мікрофотографія. Зб. х3500.

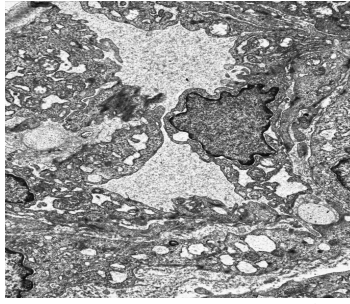


Рис. 2. Набряк ендотеліоцитів, вакуолізація органел, звуження просвіту судини мікроциркуляторного русла сідничого нерва щура на 7 добу експерименту. II групи тварин. Електронна мікрофотографія. Зб. х8000.

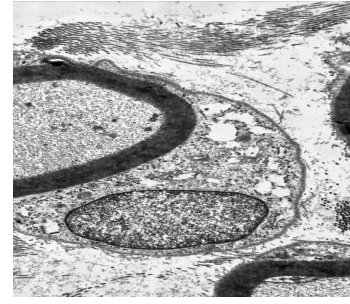


Рис. 3. Набряк ендоневрію, мієлінове нерве волокно із збільшеною кількістю мікротрубочок та нейрофіламентів у сідничому нерві щура на 3 добу експерименту. III групи тварин. Електронна мікрофотографія. Зб. х6000.

Таким чином, отримані дані електронномікроскопічного дослідження виявили, що процес дегенерації та ранньої регенерації мієлінових нервових волокон другої та третьої експериментальних груп проходять швидше ніж у тварин першої групи, про що свідчить наявність меншої кількості овоїдів дегенерації та більшої кількості новоутворених нервових волокон та мікросудин у тварин другої та третьої експериментальних груп. У тварин третьої експериментальної групи процес ранньої регенерації нервових волокон та формування регенераційної неврони проходять швидше та в більш сприятливих умовах ніж у тварин другої експериментальної групи, про що свідчить більша кількість новоутворених нервових волокон, відсутність вираженого набряку ендоневрію та наявність менш виражених патологічних процесів у судинах мікроциркуляторного русла цієї групи тварин. Вищевказане дає змогу припустити, що використання препарату Траумель С сприяє усуненню набряку ендоневрію, та покращує мікроциркуляцію, що позитивно впливає на невротизацію.

Висновок

Отримані дані дають підставу припустити, що використання височастотної електрозварювальної технології під час оперативного втручання на травмованому периферійному нерві та препарату Траумель С в післяопераційному періоді прискорює дегенерацію та покращує процес ранньої регенерації нервового стовбура.

Перспективи подальших розробок полягають у проведенні імуногістологічного аналізу змін неврони травмованого периферійного нерва на етапах дегенерації та ранньої регенерації після оперативного лікування з використанням ВЧ- електрозварювальної технології та фармакологічної корекції препаратом Траумель С.

Список літератури

1. Geraschenko S. Periferiyiniy nerv: neyro-sudinno-desmalni vzajemvidnoshennya v normi ta pri patologiyi / S. Geraschenko, O. Deltsova, A. Kolomiytsev, Yu. Chaykovskiy // Ternopil: Ukrmedkniga, - 2005. 380 s.
2. Kosakovskaya I. A. Hirurgicheskie vmeshatelstva na nizhnih nosovyih rakovinah u detey s ispolzovaniem vyisokochastotnoy svarki / I. A. Kosakovskaya // Innovatsionnye tehnologii v meditsine. 2013. No.1 (1). S. 106-110.
3. Polischuk M. Osnovi mikrohirurgiyi: navchalniy posibnik dlya likariv-interniv / M. Polischuk, Yu. Pedachenko // K.: Interservis, - 2011. 79 s.
4. Lozada C. A Multi-Center Double-Blind Randomized Controlled Trial to Evaluate the Effectiveness and Safety of Co-Administered Traumeel and Zeel Intra-Articular Injections versus IA Placebo in Patients with Moderate-to-Severe Pain Associated with OA of the Knee / C. Lozada, E. del Rio, D. Reitberg [et al.] // Arthritis & Rheumatology. - 2014. - Vol. 66 (10) - P. 1042-1053

Реферати

УЛЬТРАСТРУКТУРА НЕВРОМЫ ТРАВМИРОВАННОГО ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО НЕРВА ПОСЛЕ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ

Корсак А.В., Лиходиевский В.В., Кривошея О.И, Чернец В.А., Чайковский Ю.Б.

Статья посвящена новому оригинальному методу решения проблемы оперативного лечения травм периферических нервов с последующей фармакологической коррекцией. После экспериментального моделирования травмы седалищного нерва у

PERIPHERAL NERVE NEUROMA ULTRASTRUCTURE AFTER INJURY AND OPERATIVE TREATMENT USING HIGH-FREQUENCY ELECTROSURGICAL TECHNOLOGY WITH PHARMACOLOGICAL CORRECTION

Korsak A., Likhodiiievskiy V., Kryvosheyeva O., Chernets V., Chaikovskiy Yu.

The article considers the new original method of peripheral nerves injury treatment with further pharmacological correction. After peripheral nerve injury experimental modeling on rats we performed

крыс производилось восстановление целостности нервного ствола с использованием высокочастотной электросварочной технологии с последующим назначением препарата Траумель С в послеоперационном периоде. При изучении регенерационной невротомы методом электронной микроскопии установлено позитивное воздействие использования электрохирургического аппарата для восстановления целостности нервного ствола в сочетании с применением фармакологических препаратов в виде ускорения дегенерации и ранней регенерации нервных волокон в месте травмы.

Ключевые слова: электрохирургическая сварочная технология, травмы периферических нервов, Траумель С.

nerve stumps joining using high-frequency electric welding technology with further Traumel C administration. After injured nerve's regenerative neuroma's ultrastructural analysis we estimate positive influence of electrosurgical device application for nerve injuries treatment both with Traumec C administration in postoperative period due to degeneration enhancement and early regeneration promotion at trauma site.

Key words: electrosurgical welding, peripheral nerve injury, Traumel S

Стаття надійшла 6.06.2015 р.

Рецензент Герашенко С.Б.

УДК 612.62: 616.155.194: 615.038

А. Н. Литвиненко, Т. В. Блашків, Д. С. Резніченко, Т. Ю. Вознесенська, Т. І. Грузина
Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, м. Київ, Інститут біологічної хімії
ім. Ф. Д. Овчаренка НАН України, м. Київ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЗАЛІЗОДЕФІЦИТНА АНЕМІЯ: ВПЛИВ СУБСТАНЦІЇ НАНОЧАСТИНОК ЗАЛІЗА НА МЕЙОТИЧНЕ ДОЗРІВАННЯ ООЦИТІВ І СКОРОТЛИВІСТЬ МАТКИ

Досліджували вплив субстанції наночастинок нуль-валентного заліза (Fe⁰, НЧЗ) на функціональний стан органів репродуктивної системи за умов експериментальної залізодефіцитної анемії у мишей (ЗДА). Встановлено, що за умов ЗДА п'ятикратне внутрішньовенне введення НЧЗ зумовлює покращення якості ооцитів та нормалізує скоротливість оваріального і цервікального відділів матки у мишей.

Ключові слова: залізодефіцитна анемія, наночастинки нуль-валентного заліза, ооцити, оваріальний та цервікальний відділи матки.

Робота є фрагментом НДР «Дослідження молекулярно-генетичних та імунопатологічних механізмів функціональних порушень жіночої репродуктивної системи та можливості їх корекції» № держреєстрації 0112U008233 та цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми наноструктурних систем, наноматеріалів, нанотехнологій» за договором № 119-Н.

Зі швидким розвитком нанотехнологій, наночастинки заліза (НЧЗ) широко використовують у промислових, комерційних і біомедичних областях. Через їх фізико-хімічні властивості, такі як, малий розмір, велика площа поверхні, заряд, структура, різноманітність форм, високу реакційну здатність і супермагнітні властивості, НЧЗ починають використовувати і в якості вискоєфективних засобів при лікуванні та в діагностиці певних захворювань [4, 5, 10, 11]. Всесвітня організація охорони здоров'я відносить залізодефіцитний стан та залізодефіцитну анемію до десяти основних факторів ризику, які підвищують захворюваність і смертність населення. За оцінками ВООЗ 30% невагітних і більше 42% вагітних жінок страждають анемією [8, 12, 13]. Дефіцит заліза робить організм жінки більш сприйнятливим до інфекційних захворювань, так як залізо бере участь в термінальному окисленні і окисному фосфорилуванні, роботі імунної системи, у синтезі гемоглобіну, впливає на внутрішньоклітинний метаболізм та ін. [1, 6]. Незважаючи на сучасні досягнення медицини, залізодефіцитна анемія (ЗДА) залишається широко розповсюдженою хворобою і може бути причиною порушень репродуктивної функції у жінок.

Для лікування залізодефіцитних станів сьогодні актуальним стає пошук потенційних субстанцій для створення лікарських засобів із застосуванням нанотехнологій. Перспективними в цьому аспекті є наночастинки нуль-валентного заліза (НЧЗ, Fe⁰) [9]. Fe⁰ досліджені недостатньо, дані про вплив таких наночастинок на функціональний стан органів репродуктивної системи за умов залізодефіцитної анемії – відсутні.

Метою роботи було дослідити вплив субстанції наночастинок нуль-валентного заліза на функціональний стан органів репродуктивної системи за умов експериментальної ЗДА, а саме на мейотичне дозрівання ооцитів та скоротливість матки у самок мишей.

Матеріал та методи дослідження. Використовували експериментальну субстанцію сферичних наночастинок нуль-валентного заліза із середнім розміром 40 нм, синтезовані в Інституті біологічної хімії ім. Ф.Д.Овчаренка НАН України методом хімічної конденсації у водному середовищі шляхом відновлення хлориду заліза (III). Субстанція НЧЗ охарактеризована