

© Ковальчук Н.Є., Багрій М.М., Попович Ю.Л.

УДК: 611.018.83+591.481.4+616.341+616-092.9+616.34-007.272

Ковальчук Н.Є., Багрій М.М., Попович Ю.Л.

Кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Івано-Франківського національного медичного університету (вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, 76000, Україна)

МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН НЕЙРОНІВ ІНТРАМУРАЛЬНИХ ГАНГЛІЇВ ТОНКОЇ КИШКИ ЩУРІВ ПІСЛЯ ГОСТРОЇ СТРАНГУЛЯЦІЙНОЇ ТОНКОКИШКОВОЇ НЕПРОХІДНОСТІ

Резюме. При світлооптичному і морфометричному дослідженні нейронів на 1-3 доби після усунення гострої странгуляційної тонкокишкової непрохідності переважають гемодинамічно - набрякові процеси, що супроводжуються зростанням до максимальних величин площі профілю нейронів (ПН) і ядер (ПЯ), неістотним зростанням ПЯ/ПН, з одночасним зменшенням до мінімуму (на 3 добу) коефіцієнтів форми нейрона і ядра. На 14 добу у нейронах відмічено зменшення до мінімуму площі профілю нейронів і ядер та зростання до максимуму ПЯ/ПН, а також коефіцієнтів форми нейрона і ядра, що є характеристикою дистрофічних змін. Ближче і проксимальніше місця непрохідності вираженість даних змін є більшою. Після 14 до 30 доби відбувається поступова нормалізація всіх морфометричних показників.

Ключові слова: тонка кишка, інтрамуральні ганглії, нейроцити, странгуляційна тонкокишкова непрохідність.

Вступ

Серед актуальних проблем сучасної хірургії гостра странгуляційна тонкокишкова непрохідність (ГСТКН) займає значне місце, адже діагностують її у кожного 1/5 хто поступив у стаціонар [Пеев, 2009], а післяопераційна летальність досягає 40% і не знижується [Бенедикт, 2009; Дзюбановський з співавт., 2009]. Більшість робіт присвячені вивченню гемомікроциркуляторного русла в умовах ГСТКН та самої защемленої петлі [Милюков, 2001; Шкробот, Герасимюк, 2012]. Поза увагою дослідників залишаються питання морфологічного стану нейронів інтрамуральних гангліїв тонкої кишки у відділах розмішених вище і нижче місця непрохідності, хоча відомо, що морфологічні зміни в них настають вже через 6-8 год. [Ерьюхін, 1999].

Метою даної роботи було встановити закономірності морфологічних змін нейронів і їх морфометричних показників інтрамуральних гангліїв тонкої кишки щурів після гострої тимчасової странгуляційної тонкокишкової непрохідності.

Матеріали та методи

Експеримент проведений на 171 білих безпородних статевозрілих щурах, масою 160 - 180 г, які утримувалися у нормальних умовах віварію на повноцінному харчуванні, без обмежень у питній воді. При виконанні експериментів витримувались основні вимоги Гельсінської декларації прав людини (1975) та Ванкуверської конвенції (1979, 1994) про біомедичні експерименти. Тварини були поділені на три групи: 1) 21 тварина - інтактні (контроль); 2) 75 тварин - контрольна група - тварини, яким під загальним знеболенням проводилась лапаротомія; 3) 75 тварин із змодельованою тимчасовою (80хв.) странгуляційною тонкокишковою непрохідністю, яку здійснювали за запатентованою нами методикою [Ковальчук, Попович, 2012]. Евтаназія щурів виконувалась методом передозування ефірного наркозу. Забір матеріалу проводився відступивши на 1, 5 та 10 см проксимальніше та дистальніше від місця странгу-

ляції на 1, 3, 7, 14 та 30 доби. Морфометричні виміри нейроцитів проводили на препаратах, фарбованих за методом Нісля. Серійні зображення нейронів отримували за допомогою цифрової камери Canon Power Shot G-5. Вимір морфометричних показників проводили за допомогою програми UTHSCSA Image Tool@ for Windows@ (version 2,0) в інтерактивному режимі, застосовуючи об'єктив 40 та фотоокуляр 4. Вимірювали площу профілю (ПН) і периметр нейрона, площу профілю (ПЯ) і периметр ядра нейрона по 50 нейроцитів із кожного препарату. Обчислювали відношення ПЯ/ПН, коефіцієнти форми (КФН) нейрона і (КФЯ) нервової клітини ($KF = P/24\pi S$, де P - периметр, П - площа досліджуваного об'єкта). Кореляційний аналіз проводили оцінкою коефіцієнта рангової кореляції.

Результати. Обговорення

Після зняття лігатури з перев'язаної петлі тонкої кишки встановлено, що ПН підслизового сплетення в усіх досліджених ділянках тонкої кишки на 1 - 3 доби експерименту збільшується значно вище за контрольні дані і досягає максимальних величин на 3 добу (табл. 1). Особливо помітні ці зміни на відстані 1 см вище непрохідності, менше в інших ділянках і найменше - на віддалі 10 дистальніше місця непрохідності тонкої кишки. На 1 - 3 доби виявляється також збільшення ПЯ, яке досягає максимуму на 3 добу досліду у нейронах підслизових гангліїв усіх вивчених фрагментів тонкої кишки, однак найбільших величин вони досягають на відстані 1 см вище ліквідованої непрохідності. Відношення ПЯ/ПН незначно зростає у відрізка на 1 см вище і достовірно на 10 см нижче даної ділянки, де досягає найбільших величин і є більше зумовлене зростанням ПЯ, ніж ПН. В інших відділах цей показник практично не відрізняється від контролю.

При аналізі форми нейронів на 1 добу після непрохідності, крім овальних та округлих нейронів, частіше виявляються нейроцити трикутної, полігональної і неправильної форм з ядрами неправильної форми, тоді

Таблиця 1. Морфометричні показники нейронів підслизового нервового сплетення тонкої кишки у інтактних щурів та після гострої странгуляційної тонкокишкової непрохідності ($M \pm m$).

Інтактні		1 доба			3 доба			7 доба			14 доба			30 доба		
		1 см	5 см	10 см	1 см	5 см	10 см	1 см	5 см	10 см	1 см	5 см	10 см	1 см	5 см	10 см
ПН 129,57	П	162,56 [±] 3,33	157,63 [±] 2,01	135,40 [±] 3,85	175,33 [±] 4,69	162,90 [±] 3,28	152,87 [±] 4,21*	154,98 [±] 4,20*	144,08 [±] 3,27*	134,76 [±] 2,71*	104,16 [±] 2,44*	112,89 [±] 3,10*	121,35 [±] 5,65	122,28 [±] 3,63*	124,05 [±] 4,55	126,10 [±] 5,97
	Д	153,08 [±] 2,16	147,33 [±] 1,81	129,02 [±] 5,20	166,76 [±] 2,52*	157,49 [±] 2,45*	138,82 [±] 2,71	144,86 [±] 2,91*	135,18 [±] 2,09*	133,35 [±] 2,04	116,54 [±] 3,33*	121,81 [±] 4,26*	124,72 [±] 3,78	127,06 [±] 2,78*	125,97 [±] 3,49	128,51 [±] 2,32
ПЯ 47,47	П	62,17 [±] 1,58	59,14 [±] 3,78	49,42 [±] 3,82	66,89 [±] 3,38	61,29 [±] 3,26	56,39 [±] 1,12*	56,38 [±] 1,12*	54,03 [±] 2,47	49,88 [±] 0,65*	43,49 [±] 0,05*	44,33 [±] 3,79	44,57 [±] 3,29	46,29 [±] 6,24	46,38 [±] 4,19	46,51 [±] 0,99
	Д	57,55 [±] 3,49	55,11 [±] 2,98	47,92 [±] 1,32	62,32 [±] 1,32	59,43 [±] 3,78	53,59 [±] 1,12*	52,24 [±] 2,44*	50,13 [±] 1,89	48,38 [±] 3,03	45,20 [±] 1,92	45,70 [±] 3,46	46,23 [±] 4,89	46,52 [±] 4,28	46,76 [±] 3,31	46,93 [±] 5,21
ПЯ/ПН 0,372	П	0,382 [±] 0,008	0,375 [±] 0,004	0,365 [±] 0,007	0,381 [±] 0,005	0,376 [±] 0,007	0,369 [±] 0,005	0,364 [±] 0,004*	0,375 [±] 0,006	0,370 [±] 0,005	0,418 [±] 0,008*	0,393 [±] 0,008	0,367 [±] 0,006	0,379 [±] 0,005*	0,374 [±] 0,006	0,369 [±] 0,005
	Д	0,376 [±] 0,007	0,374 [±] 0,007	0,371 [±] 0,005	0,374 [±] 0,005	0,377 [±] 0,008	0,386 [±] 0,008	0,367 [±] 0,005	0,377 [±] 0,007	0,363 [±] 0,011	0,388 [±] 0,004*	0,375 [±] 0,007	0,371 [±] 0,005	0,366 [±] 0,004*	0,371 [±] 0,008	0,365 [±] 0,006
КФН 1,405	П	1,452 [±] 0,019	1,446 [±] 0,011	1,427 [±] 0,008	1,286 [±] 0,006*	1,294 [±] 0,006*	1,327 [±] 0,01*	1,356 [±] 0,011*	1,372 [±] 0,005*	1,396 [±] 0,006*	1,577 [±] 0,006*	1,533 [±] 0,013*	1,453 [±] 0,010*	1,455 [±] 0,008*	1,443 [±] 0,016*	1,424 [±] 0,010
	Д	1,459 [±] 0,039	1,442 [±] 0,006	1,411 [±] 0,008	1,339 [±] 0,017*	1,341 [±] 0,010*	1,364 [±] 0,007*	1,386 [±] 0,014	1,390 [±] 0,020	1,412 [±] 0,008*	1,511 [±] 0,005*	1,496 [±] 0,012*	1,438 [±] 0,007*	1,420 [±] 0,009*	1,428 [±] 0,012*	1,413 [±] 0,010
КФЯ 1,354	П	1,372 [±] 0,008	1,364 [±] 0,012	1,364 [±] 0,004	1,321 [±] 0,008*	1,326 [±] 0,007*	1,325 [±] 0,012*	1,341 [±] 0,012	1,342 [±] 0,011	1,345 [±] 0,010	1,373 [±] 0,012	1,362 [±] 0,006	1,360 [±] 0,018	1,367 [±] 0,014	1,361 [±] 0,015	1,358 [±] 0,019
	Д	1,369 [±] 0,013	1,360 [±] 0,005	1,361 [±] 0,010	1,333 [±] 0,006*	1,337 [±] 0,014	1,339 [±] 0,007	1,347 [±] 0,007	1,347 [±] 0,008	1,349 [±] 0,006	1,367 [±] 0,011	1,359 [±] 0,007	1,357 [±] 0,009	1,363 [±] 0,010	1,360 [±] 0,008	1,356 [±] 0,007

Примітка: П - проксимальна ділянка, Д - дистальна ділянка. * - $P < 0,05$ - у порівнянні з контрольною лапаротомією, * - $P < 0,05$ - у порівнянні з попереднім терміном.

як на 3 добу переважають овальні та округлі нейрони. Відповідно у досліджених відрізках тонкої кишки на 1 добу незначно зростають КФН і КФЯ, а на 3 добу вони зменшуються до мінімуму і стають меншими, ніж у контролі. Причому з наближенням до місця перев'язаної кишки ці зміни більш виражені.

Кореляційні відношення між КФН і ПН тонкої кишки на 1 добу досліду зростають у відрізках 1 і 5 см вище та 1 см нижче місця непрохідності, однак здебільшого залишаються середньої сили за винятком відрізка 5 см, де вони стають сильними. В інших ділянках коефіцієнт кореляції зменшується нижче за контрольні величини і на віддалі 10 см стає від'ємним. На 3 добу експерименту співвідношення між КФН і ПН зменшуються і стають негативними в усіх ділянках за винятком ділянки кишки на 5 см вище зони непрохідності, де він залишається незмінним, і 5 см нижче від неї, де коефіцієнт кореляції - позитивний. Наявність від'ємної кореляційної залежності між КФН і ПН вказує на наближення певної кількості нейронів до округлої форми, що асоціюється з такою морфологічною ознакою як набряк клітини [Герашенко з співавт., 2006].

Аналіз морфологічного стану нейронів показав, що у тонкій кишці поблизу усунутої непрохідності на 1 і 3 доби досліду частіше виявляються морфологічно змінені клітини, серед яких переважаючими є нейрони з початковими і вираженими явищами набухання і хроматолізу, які зустрічаються значно частіше, ніж у контролі. Збільшується також частота вакуолізованих нейроцитів. Особливо помітні такі зміни поблизу (1 см вище) перев'язаної кишки. Зростання в нервових клітинах тонкої кишки гідропічних процесів (набухання і вакуолізація) призводить до зростання величини ПН і ПЯ [Федорак, 2011]. Вважається, що частіше виявлення нейронів із хроматолізом

свідчить про функціональне напруження і виснаження цих клітин, внаслідок чого спостерігається порушення синтетичних процесів, аксонального транспорту та синоптичної передачі [Потапов, 2006].

Морфометрично на 7-14 доби після усунення непрохідності ПН і ПЯ зменшуються і на 14 добу досягають мінімальних величин. Більш виражені ці зміни у нейронах, що лежать проксимальніше і ближче місця непрохідності тонкої кишки. Кореляційні відношення між ПЯ і ПН майже в усіх відділах тонкої кишки вище і нижче місця непрохідності на 7 і 14 доби залишаються вищими за контрольні показники і характеризуються частіше як сильні прямо пропорційні, рідше - середньої сили. Це вказує, що зменшення ПЯ частіше супроводжується зменшенням ПН. На 7 добу експерименту відношення ПЯ/ПН неістотно зменшується у точках 1 см проксимальніше і 10 см дистальніше місця непрохідності. В інших відділах цей показник практично не відрізняється від контролю. Зате на 14 добу після усунення непрохідності відмічається вірогідне зростання ПЯ/ПН у відрізках 1 см вище і нижче та 5 см вище ділянки експерименту. Зменшення відношення ПЯ до ПН в нейронах вказаних ділянок зумовлене переважаючим зменшенням ПЯ у порівнянні із зменшенням ПН.

Аналіз форми нейронів свідчить, що на 7 добу частіше, ніж на 3, нейроцити трикутної, полігональної та неправильної витягнутої форми з ядрами неправильної форми, тоді як на 14 добу вони зустрічаються ще частіше. Паралельно з цим у вивчених відрізках тонкої кишки КФН і КФЯ зростають і на 7 добу майже зрівнюються з показниками характерними для контролю, а на 14 добу вони значно переважають їх і досягають максимуму. Найбільш помітні ці зміни для КФН у відділах 1 і 5 см, а для КФЯ у точці 1 см поблизу місця перенесе-

ної непрохідності. Кореляційні відношення між КФН і ПН на 7 і 14 доби досліджування зростають у порівнянні з 3 добою у більшості вивчених ділянок тонкої кишки і стають більшими ніж у контролі, частіше вони визначаються як середньої сили, рідше сильними.

Світлооптично на 7 і 14 доби у тонкій кишці найчастіше виявляються морфологічно змінені нейрони. В зв'язку із зменшенням гідропічних процесів та гемодинамічних порушень у стінці кишки, рідше ніж у попередні терміни, але частіше ніж у контролі, виявляються нейрони з початковими та вираженими явищами набухання і хроматолізу та вакуолізовані клітини. Значно частіше, ніж у контролі та у попередні терміни, зустрічаються гіперхромні, дегідратовані, атрофовані і загиблі нервові клітини, вміст яких в ці терміни найбільший. Тому збільшення КФН та КФЯ свідчить про зростання серед нейронів числа клітин та ядер неправильної форми.

Виявлені нами зміни з боку нейронів указують на розвиток в інтрамуральному нервовому апараті тонкої кишки у даний термін (7-14 доби) експерименту деструктивних змін, обумовлених гіпоксією, функціональним напруженням та гемодинамічними порушеннями та безпосередньою травматичною дією операції, що узгоджується з даними отриманими при дослідженні нейронів товстої після резекції тонкої кишки [Федорак, 2011]. Дистрофічні процеси і загибель частини нейронів призводять до зниження медіаторного фону, що впливає на трофіку тканин та порушує нормальний перебіг післяопераційних процесів.

Починаючи з 14 доби ПН та ПЯ зростають і до 30 доби майже не відрізняються від контрольних показників. При цьому кореляційні співвідношення між ПН і ПЯ позитивні, більші за контрольні ($r=1,19$), у більшості досліджених ділянок сильні. Відношення ПЯ/ПН на 30 добу зменшується у відрізках 1 і 5 см вище і нижче місця непрохідності у порівнянні з 14 добою і зрівнюється з контрольними величинами. Паралельно із змінами величини нейронів відмічено зменшення КФН і КФЯ та повернення до контрольних показників у всіх досліджених відділах. Коефіцієнт кореляції між КФН і ПН на 30 добу зменшується у порівнянні з попереднім терміном, стає середньої сили і майже не відрізняється від контролю, за винятком відрізка 1 і 5 см нижче, де коефіцієнт слабкий негативний і менший за контрольний (відповідно $r=-0,06$ і $r=-0,11$). Між показниками КФЯ і ПЯ у більшості вивчених ділянок відмічається середня негативна кореляційна залежність.

Список літератури

Бенедикт В.В. Аналіз летальності у хворих на гостру непрохідність тонкої кишки. Можливі шляхи покращення результатів лікування //Український журнал хірургії. -2009. -№1. - С. 7-11.
Геращенко С.Б., Дельцова О.І., Волошинович В.М. [та ін.] Морфометричні зміни гепатоцитів під впливом пе-

стициду 2, 4 - Д. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. - 2006. - Т. 5, № 2. - С.24-25.
Дзюбановський І.Я., Поляцко К.Г., Свистун Р.В. та ін. Вибір методу декомпресії у хворих на гостру непрохідність тонкої кишки. Український журнал хірургії.- 2009. -№3. - С.58-62.

Ерюхин І.А., Петров В.П. Кишечная непроходимость: руководство для врачей. СПб: Издательство "Питер" - 1999. 448с.

Пат. 77008 UA Україна, МПК G09B 23/28 (2006.01). Спосіб моделювання гострої тимчасової странгуляційної тонкокишкової непрохідності в експерименті / Ковальчук Н.Є., Попович Ю.Л.

В доступній літературі не знайдено аналогічних досліджень, щодо визначення морфометричних показників нейронів тонкої кишки біля перев'язаної петлі у віддалені терміни після усунення гострої тонкокишкової непрохідності. Однак, після резекції клубової з 30 доби розпочинається і повністю завершується впродовж 90-180 днів нормалізація ПН, ПЯ, ПЯ/ПН, КФН і КФЯ нейронів різних відділів товстої кишки [Федорак, 2011].

При світлооптичному дослідженні нейронів починаючи з 14 доби, а пізніше на 30 добу після усунення непрохідності серед змінених нейронів інтрамуральних сплетень частіше виявляються великі або середнього розміру клітини, що мають інтенсивніше забарвлення базифільної речовини і велике ядро (гіперхромні), а також клітини, що мають два і більше ядерця, що вказує на підвищену функціональну активність нейронів [Потапов, 2006]. Подібну картину також спостерігали ще на 14, а потім - на 30-90 доби після резекції клубової кишки серед нейронів інтрамуральних сплетень різних відділів товстої кишки [Федорак, 2011].

Висновки та перспективи подальших розробок

1. На 1-3 доби після усунення гострої странгуляційної тонкокишкової непрохідності у нейронах підслизового сплетення тонкої кишки переважають гемодинамічно - набрякові процеси, що супроводжуються функціональною напруженістю структур. Морфометрично виявляється зростання до максимальних величин ПН і ПЯ, неістотне зростання відношення ПЯ/ПН, з одночасним зменшенням до мінімуму (на 3 добу) КФН і КФЯ.

2. На 7-14 доби у фазі дистрофічних змін у нейронах морфометрично відмічено значне зменшення ПН і ПЯ, які досягають мінімуму на 14 добу, зростання до максимуму на 14 добу відношення ПЯ/ПН у відрізку на 1 см вище і нижче та на 5 см вище місця непрохідності, а також КФН і їх КФЯ в усіх відділах. Ближче і вище зони непрохідності вираженість даних змін є більшою.

3. Після 14 до 30 доби у компенсаторно-відновній фазі відбувається поступова нормалізація ПН і ПЯ, їх відношення ПЯ/ПН, КФН і КФЯ.

Дані результати допоможуть у подальшому встановити роль інтрамуральних гангліїв тонкої кишки у розвитку компенсаторно-відновних процесів у різні терміни після усунення странгуляційної тонкокишкової непрохідності з метою розробки тактики лікування хворих з такою патологією.

№ u201208361; заявл.07.07.2012; опубл. 25.01.2013, Бюл. №2.
 Милуков В.Е. Изменения гемомикроциркуляторного русла при разных видах кишечной непроходимости // Морфология.- 2001. - Т. 120. - № 5. - С.31-34.
 Пеев Б.И., Довженко А.Н. Бактериальная транслокация и нарушения моторно-эвакуаторной функции тонкой кишки в послеоперационном периоде у

больных с острой кишечной непроходимостью //Український журнал хірургії.- 2009. -№4. - С. 113-116.
 Потапов А.В., Светлик М.В. Реакция нейронов внутренних слоев сетчатки глаза на комбинированное воздействие ионизирующей радиации и света. //Бюлл. сибирской медицины. - 2006. - № 2. - С. 96-101.
 Федорак В.М. Морфометричні зміни нейронів інтрамуральних гангліїв

відділів товстої кишки щурів на 7-14 добу після резекції клубової кишки //Вісник морфології.- 2011. - №3, Т.17 - С. 464-468.
 Шкробот Л.В., Герасимюк І.Є. Адаптаційні структури в судинах органів черевної порожнини та їх роль у регулюванні кровотоку при моделюванні гострої кишкової непрохідності // Вісник проблем біології і медицини.- 2012. - Вип.3, Т.2, 95. - С. 117-121.

Ковальчук Н.Е., Багрий Н.Н., Попович Ю.Л.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕЙРОНОВ ИНТРАМУРАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС ПОСЛЕ ОСТРОЙ СТРАНГУЛЯЦИОННОЙ ТОНКОКИШЕЧНОЙ НЕПРОХОДИМОСТИ

Резюме. При светооптическом и морфометрическом исследовании нейронов на 1-3 сутки после устранения острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости преобладают гемодинамически - отечные процессы, что сопровождается ростом к максимальным величинам площади профиля нейронов (ПН) и ядер (ПЯ), несущественным ростом ПЯ/ПН, с одновременным уменьшением к минимуму (на 3 сутки) коэффициентов формы нейрона (КФН) и ядра (КФЯ). На 14 сутки в нейронах отмечено уменьшение к минимуму ПН и ПЯ и рост к максимуму ПЯ/ПН, а также КФН и КФЯ, что характерно для дистрофических изменений. Ближе и проксимальнее к месту непроходимости выраженность данных изменений больше. После 14 к 30 суткам происходит постепенная нормализация всех морфометрических показателей.
Ключевые слова: тонкая кишка, интрамуральные ганглии, нейроны, странгуляционная тонкокишечная непроходимость.

Kovalchuk N.Y., Bagriy M.M., Popovych Y.L.

MORPHOLOGICAL CONDITION OF NEURONS INTRAMURAL GANGLIA OF THE SMALL BOWEL OF RATS AFTER TEMPORAL STRANGULATION SMALL BOWEL OBSTRUCTION

Summary. In the lightoptically and morphometric study of neurons 1-3 days after removal of acute strangulation small bowel obstruction dominated hemodynamically - swelling processes involving increasing to maximum values profile area of neuron and nucleus, insignificant increase profile area of nucleus / neuron, with a simultaneous decrease to a minimum (the 3rd day) shape factor of neuron and nucleus. On the 14th day of neurons observed to minimize the profile area of neuron and nucleus and increased to a maximum of profile area of nucleus / neuron and shape factor of neuron and the nucleus, which is characteristic of degenerative changes. Closer and proximal site of obstruction severity of these changes is greater. After 14 to 30 days there is a gradual normalization of all morphometric parameters.
Key words: small bowel, intramural ganglia, neurocytes, strangulation small bowel obstruction.

Стаття надійшла до редакції 15.05.2013 р.

Ковальчук Наталія Євгенівна - асистент кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії; (096) 0326799; kovalchuk-natalja@ro.ru.

© Мнихович М.В., Еремін Н.В., Фомина Л.В., Гаврилюк А.А., Гуминский Ю.И., Вернигородский С.В., Мигляс В.Г.

УДК: 616.002.3.001.5:616.073.27

Мнихович М.В.^{1,2}, Еремін Н.В.¹, Фомина Л.В.³, Гаврилюк А.А.³, Гуминский Ю.И.³, Вернигородский С.В.³, Мигляс В.Г.⁴

¹ФГБУ "Научно-исследовательский институт морфологии человека" РАН (ул. Цюрупы, 3, г. Москва, 117418, Россия); ²ГБОУ ВПО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова" Минздрава России (ул. Островитянова, 1, г. Москва, 117997, Россия); ³Винницкий национальный медицинский университет имени Н.И.Пирогова (ул. Пирогова, 56, г. Винница, 21018, Украина); ⁴Ужгородский национальный университет, медицинский факультет (ул. Народная, 3, г. Ужгород, 88000, Украина)

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНГИОГЕНЕЗА И КЛЕТОЧНОГО МИКРООКРУЖЕНИЯ В КОЖНОЙ РАНЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Резюме. В статье представлены результаты исследования влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на состояние микроциркуляторного русла и его клеточного микроокружения в условиях экспериментальной резаной раны кожи. Исследование проводилось с помощью трансмиссивной электронной микроскопии. Показано, что под влиянием низкоинтенсивного лазерного излучения в ране кожи уменьшается нейтрофильная инфильтрация, что ведет к сокращению сроков очищения ран от некротических тканей. Гелий-неоновый лазер стимулирует иммунитет через клеточные элементы системы мононуклеарных фагоцитов в кожно-мышечной ране. Лазерная стимуляция изменяет реакцию микроциркуля-