

№ 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.<sup>1,2</sup>, Еремін Н.В.<sup>1</sup>, Фомина Л.В.<sup>3</sup>, Гаврилюк А.А.<sup>3</sup>, Гуминский Ю.И.<sup>3</sup>, Вернигородский С.В.<sup>3</sup>, Мигляс В.Г.<sup>4</sup>**

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

*торного русла, активизирова локальний тканевий кровоток в інтактних і регенеруючих тканих за рахунок включення в кровоток раніше нефункціонуючих капілярів і більш раннього формування нових.*

**Ключевые слова:** *експеримент, кожа, рана, репаративні процеси, низькоінтенсивне лазерне випромінювання.*

## Введение

С развитием современных технологий на помощь врачам в лечении ран, в том числе гнойных, ушибленных, пришли новые методы физического воздействия (ультразвук, лазеротерапия, криотерапия, озонотерапия) [Герасимова, 2000; Кузин, 1981; Shash, 2002]. Среди них важное место занимает местная лазеротерапия гнойных ран [Столбовская, 2008; Alster, 1997]. Экспериментальные и клинические исследования в этом направлении свидетельствуют о том, что результаты лечения ран не могут быть сегодня оценены как оптимально эффективные [Кузин, 1990; Шалимов, 1989]. Поэтому остается важным поиск новых методов и средств местного лечения, обладающих разнонаправленным действием, обеспечивающих антимикробный, противовоспалительный и репаративный эффект [Герасимова, 2000; Кузин, 1981, 1990].

Известны многочисленные исследования, посвященные гистологическим и гистохимическим аспектам заживления осложненных ран у человека: гнойных ран [Аничков, 1951; Бабаева, 2009], пролежневых ран, трофических язв венозной этиологии. Вместе с тем имеются лишь отдельные электронно-микроскопические работы, посвященные в основном заживлению ран [Чекмарева, 2008]. Мало изучены ультраструктурные особенности ран.

Многие морфологические аспекты заживления осложненных ран человека еще мало разработаны и не выяснены. Остаются малоизученными ультраструктурные механизмы торможения роста и созревания грануляционной ткани (ГТ), дифференцировка и структурно-функциональные особенности соединительнотканых клеток, взаимодействие клеточных элементов между собой и с межклеточным матриксом, взаимоотношение между воспалением, регенерацией и фиброзом в осложненных ранах [Данилов, 2000; Мядец, 1990; Шехтер, 1989]. Традиционные средства и методы лечения осложненных ран часто малоэффективны и не всегда предупреждают развитие различных осложнений. Это определяет необходимость дальнейшего поиска новых и совершенствование известных средств и методов лечения, стимулирующих репаративные процессы в осложненных ранах, а также углубленного изучения их механизмов действия, в том числе с применением морфологических методов исследования [Парамонов, 2002; Кузин, 1981; Yager, 2006].

Особый интерес представляют вопросы механизма действия низкоинтенсивного гелий-неонового излучения на биологические объекты [Столбовская, 2008]. В литературе встречаются отдельные исследования лазерного влияния на различные мягкие тка-

ни (кожа, подкожная клетчатка, молочная железа и др.) [Мнихович, 2007]. Эти вопросы представляют не только теоретический интерес, но имеют большое практическое значение в медицине, особенно в хирургии.

В специальной литературе нам не удалось встретить исследований, которые могли бы дать общую и дифференцированную характеристику влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на регенеративные процессы в разных структурах мягких тканей. Между тем, следует отметить, что интерес к лазерным исследованиям заметно возрос в связи с широким проникновением в медицинскую практику методов фотобиологии.

*Цель исследования:* изучение ультраструктурных особенностей кожно-мышечной раны при воздействии низкоинтенсивным лазерным излучением.

## Материалы и методы

Работу проводили на белых крысах Вистар весом от 100 до 150 граммов. В области нанесения ран на правой боковой поверхности тела предварительно выстригался, а затем выбривался участок волосяного покрова. Место нанесения экспериментального повреждения в каждом опыте у всех животных было постоянным. Раны наносили под эфирным наркозом в стерильных условиях. С помощью остроконечных ножниц удаляли лоскут кожи 2,0 x 2,0 см с подкожной клетчаткой.

В эксперименте в качестве источника лазерного излучения использовали аппарат на гелий-неоновой основе ЛГ-111 с длиной волны 0,63 мкм и мощностью на выходе 13 мВт / см<sup>2</sup>. Облучение проводили 2 раза в неделю в течение 10 минут. Диаметр фокусируемого пятна составлял в среднем 2,0 см. По окончании экспериментов в строго определенные сроки (5-е, 10-е, 15-е и 30-е сутки) животных выводили из опыта согласно "Правил проведения работы с использованием экспериментальных животных" и приказу "О гуманном обращении с экспериментальными животными".

Материал подвергали стандартной проводке для электронно-микроскопического исследования, при этом материал префиксировали в 2,5 % растворе глутарового альдегида, pH 7,3 - 7,4 в течение 4 часов. Постфиксировали в 1% растворе OsO<sub>4</sub> на 0,1 М фосфатном буфере (pH 7,4). Дегидратацию материала проводили в батарее с возрастающей концентрации этанола и ацетона. Образцы заключали в заливочную смесь аралдита, аралдита М и эпона-812. Ультратонкие срезы контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца.

### Результаты. Обсуждение

При воздействии на кожную рану НИЛИ к 5 дню после операции наблюдается типичная картина острого экссудативного воспаления. В экссудате доминируют клетки острой фазы - полиморфноядерные и эозинофильные лейкоциты, активные моноциты с крупным ядром, хорошо выраженным ядрышком и многочисленными гранулами умеренной электронной плотности (рис. 1). В месте миграции полиморфноядерных лейкоцитов контактирующие участки эндотелиоцитов истончаются. Полиморфноядерные лейкоциты (ПЯЛ), располагающиеся в просвете расширенных сосудов, более или менее округлой формы, основную массу клетки составляет сегментированное ядро, секреторные гранулы немногочисленны. В цитоплазме мигрировавших в окружающую ткань ПЯЛ увеличивается число секреторных гранул и др. включений. Ультраструктурные исследования показали, что многие из клеток фибробластического ряда характеризовались невысоким уровнем дифференцировки. Доминирующими структурами в их цитоплазме были полисомы, отдельные профили зернистой эндоплазматической сети. Довольно часто встречались центриоли. Они содержали крупные ядра с двумя или более ядрышками. Ультраструктура ядер этих клеток свидетельствовала, что они находятся на разных функциональных стадиях. В ядрах одних клеток преобладает гетерохроматин в виде зернистой плотной массы, сконцентрированный по периферии ядра у ядерной оболочки. Считается, что это малоактивная конденсированная фаза хроматина. В ядрах других клеток преобладает эухроматин в виде нежной зернистости, равномерно распределенной по всей нуклеоплазме. В некоторых участках - обширные поля эритроцитов, среди которых встречаются локальные депозиты фибрина. Фибрина особенно много на границе с тканью, прилежащей к формирующемуся рубцу. На некотором расстоянии от сосудов депозиты фибрина образуют отчетливую демаркационную границу (рис. 2). Фибрин и нежный материал, который заполняет пространство между клетками, являются, собственно, тем экстраклеточным матриксом, который используется клетками для прикрепления и миграции. Фибрин и фрагменты разрушенных клеток фагоцитируются клетками с отчетливым фенотипом макрофагов (рис. 3). Помимо клеток воспаления, можно видеть немногочисленные мигрирующие фибробласты. Все сосудистые профили, которые встречаются около зоны формирования рубца, представляют собой предсуществующие сосуды, преимущественно, вены и сосуды капиллярного типа с активным эндотелием. Нередкой находкой являются эпизоды диапедеза эритроцитов через "дефекты" в стенках расширенных веноулярных сосудов с крупными активными эндотелиальными клетками.

Эндотелиальные клетки (ЭК) практически всех мик-

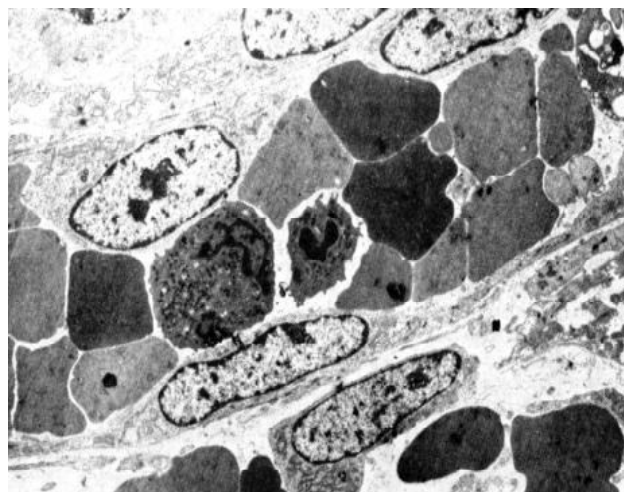


Рис. 1. Морфология раны на 5 сутки после нанесения. Электроннограмма;  $\times 1200$ .

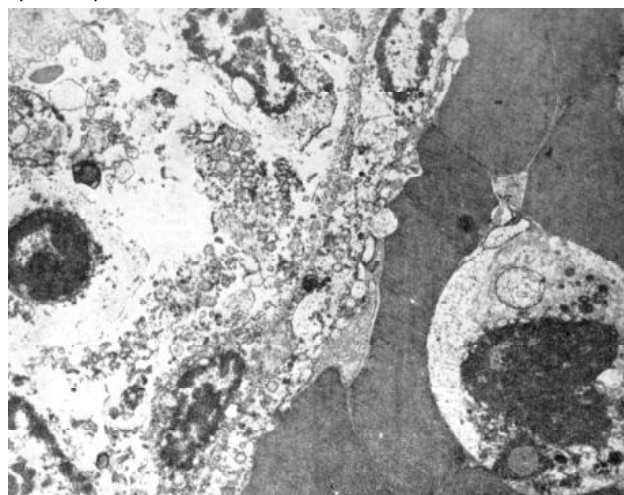


Рис. 2. Ультраструктурные элементы раны на 5 сутки после нанесения. Контрастирование цитратом свинца;  $\times 2500$ .

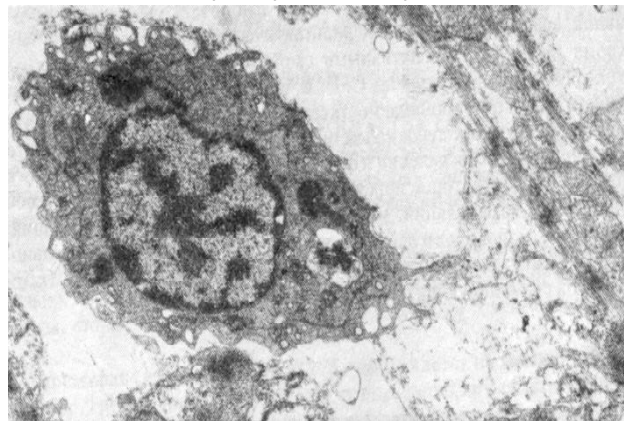
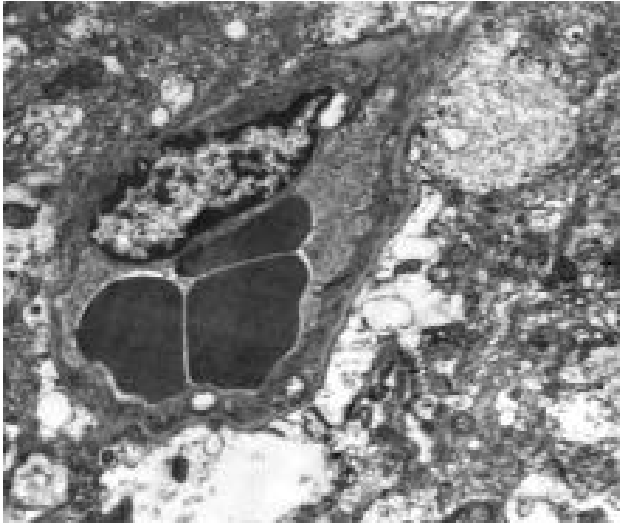
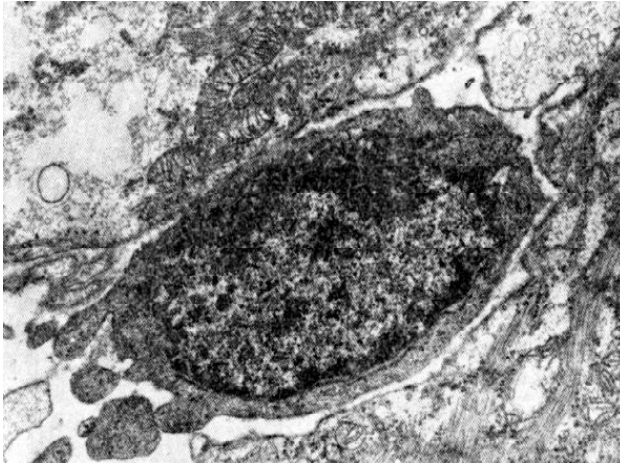


Рис. 3. Морфология раны на 5 сутки после нанесения. Макрофагальные клетки в экссудате. Электроннограмма;  $\times 4000$ .

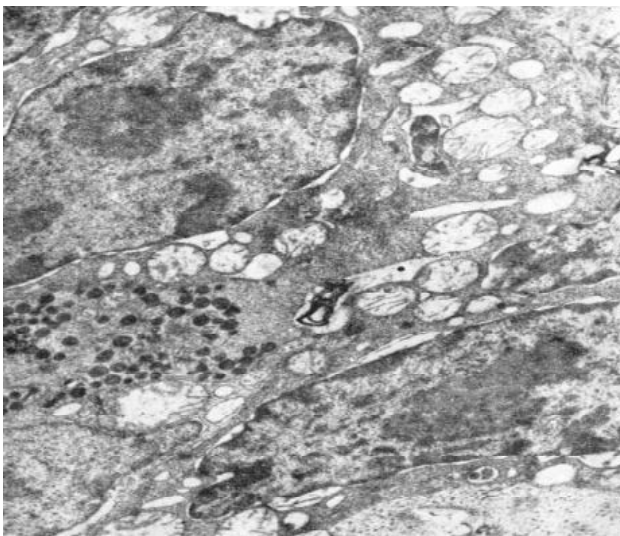
рососудов существенно изменяют свой фенотип и показывают признаки активации синтетических функций. Это проявляется в заметном утолщении кле-



**Рис. 4.** Ультраструктурные элементы раны. Электроннограмма;  $\times 2500$ .



**Рис. 5.** Морфология раны на 10 сутки после нанесения и воздействия НИЛИ. Электроннограмма;  $\times 1200$ .

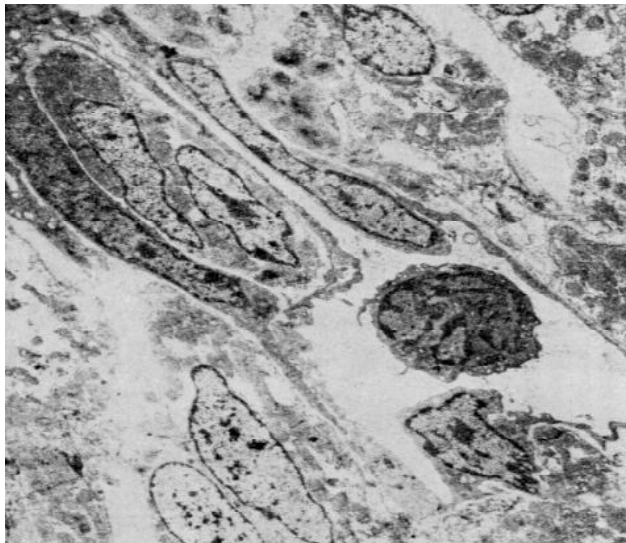


**Рис. 6.** Ультраструктурные элементы раны на 10 сутки после нанесения и воздействия НИЛИ. Электроннограмма;  $\times 2500$ .

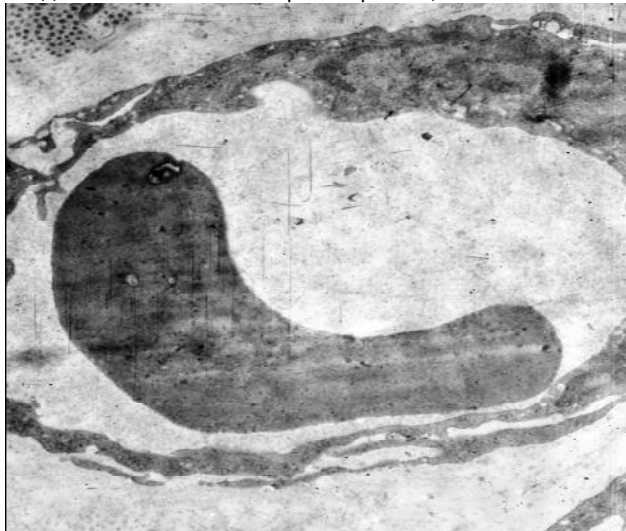
ток, увеличении фракции эухроматина в их ядрах, более интенсивном, чем в покое, развитии ГЭР и обилии свободных полисом (рис. 4). Особенно эти трансформации демонстративны в микрососудах венулярного типа. Исчезает ранее отчетливая разница между толщиной ядросодержащей зоны и периферическими отделами цитоплазмы ЭК. Увеличивается клеточная подвижность, о чем можно судить по характерной фестончатой поверхности ядра и цитоплазмы. Базальные поверхности ЭК венул и капилляров становятся извитыми; можно видеть, что внешний контур сосудов вообще приобретает неровные очертания.

К 10 суткам картина существенно изменяется. Начинает формироваться соединительная ткань в области будущего рубца; в прилежащей зоне - отчетливая картина активно регенерирующей соединительной ткани и ближайших мышц. Наиболее демонстративными процессами на этом сроке регенерации являются интенсивный фибриллогенез и новообразование капилляров. Обращает на себя внимание также широкое представительство клеток моноцитарного ряда. Тонкие коллагеновые фибриллы и небольшие их пучки, которые располагаются в межклеточных пространствах, не имеют предпочтительной ориентации. Они локализованы, преимущественно, около активных фибробластов - крупных клеток с развитым эндоплазматическим ретикуломом, активным ядром. Большая часть фибробластов сохраняют признаки миграционной активности (рис. 5). В популяции клеток моноцитарного ряда становится отчетливой дифференциация на два клеточных фенотипа. Одни клетки приобретают вид типичных макрофагов - с развитым ГЭР, активным ядром, неправильными контурами. В цитоплазме много электронноплотных гранул, первичных лизосом и, эпизодически, вторичных лизосом, содержащих полиморфный материал. На этом сроке и несколько позднее обращают на себя внимание характерные взаимоотношения клеток соединительной ткани (рис. 6). Достаточно часто клетки-макрофаги, фибробласты и тканевые базофилы образуют отчетливые группы или кластеры. В пределах группы клетки связаны адгезионными контактами - близким прилеганием клеточных мембран без явных специализированных структур, типа десмосом.

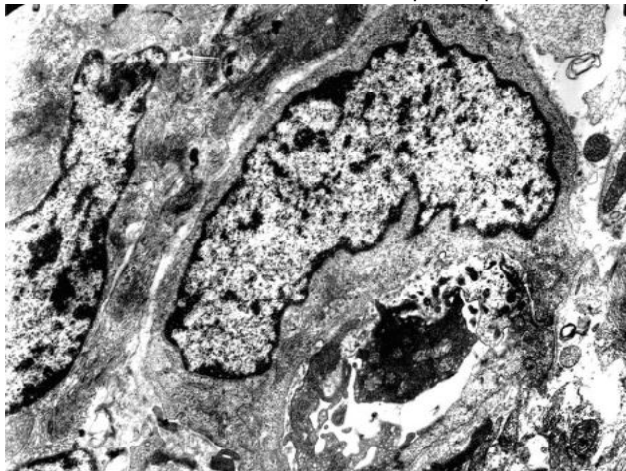
В формировании контактов участвуют значительная доля клеточной поверхности или протяженные клеточные отростки. Это ничто иное, как морфологическое проявление регуляторных межклеточных взаимодействий, направленных на стимуляцию фибриллогенеза - процесса, который доминирует в этот период развития соединительной ткани. В ранах, подвергнутых воздействию НИЛИ, наблюдается снижение объема, занимаемого ПЯЛ и бесклеточными зонами. В них наряду с увеличением объема микрососудов в значительно большей степени, чем в контроле, увели-



**Рис. 7.** Морфология раны на 15 сутки после нанесения и воздействия НИЛИ. Электроннограмма; x2000.



**Рис. 8.** Ультраструктурные элементы раны на 15 сутки после нанесения и воздействия НИЛИ. Электроннограмма; x2500.



**Рис. 9.** Морфология раны на 30 сутки после нанесения и воздействия НИЛИ. Электроннограмма; x2000.

чивается объем, занимаемый фибробластами, макрофагами и особенно клетками плазматического ряда. Существенно возрастает относительный объем эозинофилов и тучных клеток, уменьшается площадь неэпителизированной поверхности.

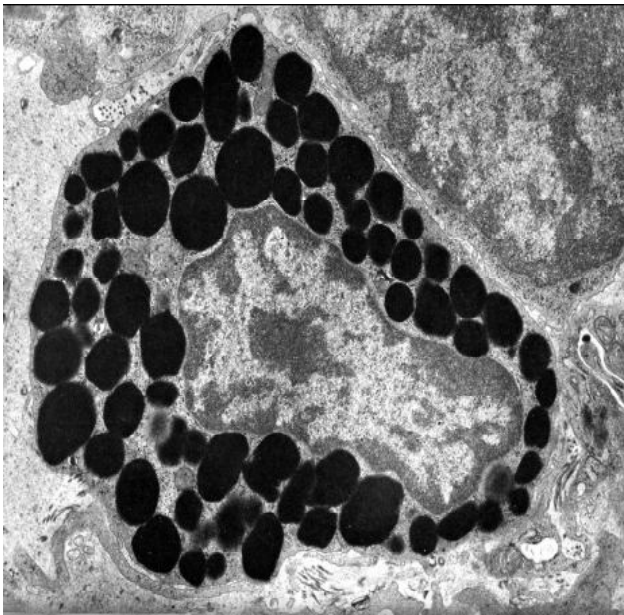
На 15 сутки после облучения раны НИЛИ отличается наиболее интенсивным новообразованием капилляров. За это время, плотность капилляров в единице объема ткани возрастает более чем вдвое (рис. 7). Прослеживается рост новых капилляров от материнских сосудов капилляров и венул, начиная с ранних стадий формирования "почки роста" до полностью сформированного функционирующего капилляра со всеми компонентами стенки. В ткани рубца встречаются единичные растущие или "юные" капилляры. В зоне, прилежащей к рубцу - картина активной соединительной ткани с новообразующимися капиллярами или уже функционирующими микрососудами в стадии созревания и дифференцировки (рис. 8).

К 30 суткам при облучении кожной раны НИЛИ картина напоминает, в целом, развитую соединительную ткань. Однако, признаки ее активности - фибрилlogenез, новообразование капилляров, фагоцитарная активность сохраняются в достаточной степени.

Капилляры имеют просвет, ограниченный 2-3-мя эндотелиальными клетками с отчетливой зональностью - выдающаяся в просвет ядросодержащая часть и уплощенная периферическая (рис. 9). Обилие плазмалеммальных везикул, связанных с поверхностями клеток или расположенных "свободно" в цитоплазме, является характерной особенностью зрелых эндотелиоцитов. Ядерно-цитоплазматическое отношение невелико, органелл мало и сосредоточены они, преимущественно, в парануклеарной зоне цитоплазмы. Межклеточные контакты имеют, обычно, простую конфигурацию. Этот фенотип эндотелия расценивают как дифференцированный или транспортный, типичный для соматических капилляров. Уплощенные тела перicyтов и их циркулярно ориентированные отростки плотно прилежат к эндотелиальной трубке, заключены в дупликацию базальной пластинки, которая является общей для эндотелия и клеток второго слоя.

Практически только в центральной части раны сохраняются небольшие очаги с большим количеством капилляров, переполненных кровью. Между капиллярами выявляются круглоядерные клетки, большое количество периваскулярных форм тучных клеток (рис. 10).

При развитии капилляров в регенерирующей ране более типичной является структура почки роста. Щелевидный просвет растущей зоны капилляра ограничен крупными активными ЭК синтетического фенотипа. Верхушку почки роста формируют две ЭК с извитой границей лидирующего края. Рядом с этими клетками расположены тела крупных перicyтов, отростки которых простираются в окружающую ткань, опережая лидирующую зону эндотелия. Верхушка почки роста, как пра-



**Рис. 10.** Ультраструктурні елементи рани на 30 сутки після нанесення і впливу НІЛІ. Електроннограма;  $\times 2500$ .

вило, "прикрита" отростками перицитів в зоні, яка орієнтована в напрямлений росту. Інтересно, що перицити зберігають локальні адгезійні зв'язки з ендотелієм посредством тонких отростків, прободаючих базальну пластинку. Можна бачити також, що отростки перицитів у верхушці почки росту оточені фрагментами базальної пластинки або, частіше, рихлим матеріалом умереної електронної щільності. Ці депозити екстраклеточного матрикса щільніше, ніж оточуючий скудний матрикс новообразованої ткани. Особливо це демонстративно в зоні формуючого рубця, де, природно, передіснуюча з'єднательна тканина відсутня і утворюється *de novo*, по мірі міграції сюди фібробластів і врістання капілярів.

Ангіогенез в регенеруючій рані, також, впрочому, як і в інших ситуаціях, не обмежується формуванням одиничних капілярних судів. Він прематрикує їх включення в загальну циркуляцію і, відповідно, утворення зв'язей між судами. Очевидно, що формування таких зв'язей повинно включати деякі клітинні події, в яких беруть участь компоненти капілярної стінки.

В контрольній групі ефект затримання регенераційного процесу достатньо виражений. Край рани

сильно гіпереміровані, значно виділяються над оточуючою шкірою і мають нерівну поверхню. Образується струпа має вигляд товстого фрагментованого шару. Він неплотно прилягає до країв рани і з-під нього довгий час виділяється серозно-гноєний ексудат. В контрольній групі, утворюється рубець має нерівну поверхню і значно виступає над оточуючою шкірою, помітно деформуючи її.

### Висновки і перспективи подальших розробок

1. Таким чином, регенерація, як правило, проходить за рахунок основного клітинного дифферона ткани, однак в тісному взаємодії з клітинами додаткових дифферонів. Відомо, що різні засоби стимуляції регенеративних процесів, по-різному змінюють тривалість і вираженість його стадій, т. є. впливають на внутрішню структуру процесу, клітинно-тканевий склад регенерата.

2. Заживлення рани характеризується комплексом процесів, специфічних для кожного рівня організації живої. В заміщенні шкірно-м'язового дефекта бере участь особлива структура - "грануляційна тканина". Вона є високоорганізованою розвиваючою системою з декількома джерелами походження її клітинних дифферонів і органних структур (кров'яних судів). Це дозволяє виділити її в особливий тип тимчасово існуючої органно-тканевих структур, здійснює регенерацію по замісному типу в спеціалізованих тканинах. Регуляція розвитку "грануляційної тканини" забезпечується не тільки місцевими клітинними і тканинними, але і загальноорганізмними факторами.

3. Репаративні процеси в різаній рані шкіри під впливом лазерного випромінювання проходять всі класичні стадії, однак тривалість кожної з них значно скорочується.

4. Під впливом низькоінтенсивного лазерного випромінювання в рані шкіри зменшується нейтрофільна інфільтрація, що веде до скорочення термінів очищення ран від некротических тканин.

5. Лазерна стимуляція змінює реакцію мікроциркуляторного русла, активізує локальну тканинову кровоток в інтактних і регенеруючих тканинах за рахунок включення в кровоток раніше не функціонуючих капілярів і більш раннього утворення нових.

### Список літератури

- Аничков Н.Н. Морфологія заживлення ран /Аничков Н.Н., Волкова К.Г., Гаршин В.Г. - М.: Медгиз, 1951.- 123с.
- Бабаєва А.Г. Регенерація: факти і перспективи /Бабаєва А.Г. - Изд-во РАМН., 2009. - 336 с.
- Герасимова Л.И. Лазери в хірургії і терапії термічних ожогів: керівництво для лікарів /Герасимова Л.И. - М.: Медицина, 2000. - 224 с.
- Глянец С.П. Хронічна рана: від Мечнікова до наших днів /С.П.Глянец //Врач. - 1997. - №8. - С. 34-36.
- Данилов Р.К. Експериментально-гістологічний аналіз гистогенезу і регенерації тканин (деякі результати ХХ в. і перспективи подальших досліджень) /Р.К.Данилов, Т.Г.Боровая, Н.Д.Клочков //Морфологія. - 2000. - Вып.4. - С. 7-15.
- Кузін М.И. Патогенез раневого процесу /М.И.Кузін, Л.Л.Шимкевич //Рани і ранева інфекція; під ред. М.И.-Кузіна, Б.М.Костюченка. - М.: Медицина, 1990. - С. 90-124.
- Мнихович М.В. Вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання на про-



- цессы маммогенеза в норме, при гиперэстрогемии и кистозной мастопатии (экспериментально-морфологическое исследование): автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук / Мнихович М.В. - Рязань, 2007. - 25 с.
- Мяделец О.Д. Взаимодействие тканевых базофилов и макрофагов в коже и лимфоузле крыс при воздействии общей глубокой гипотермии / О.Д. - Мяделец, А.Ф. Суханов // Криобиология. - 1990. - № 4. - С. 19-22.
- Особенности кровообращения в области инфицированной раны / Сергеева К.А., Ленькова Н.А., Цукерман Б.М. [и др.] // Хирургия. - 1982. - № 4. - С. 23-25.
- Парамонов Б.А., Чеботарев В.Ю. Методы моделирования термических ожогов кожи при разработке препаратов для местного лечения / Б.А. Парамонов, В.Ю. Чеботарев // Бюлл. эк-сперим. биол. и мед. - 2002. - Т. 134, № 11. - С. 593-597.
- Раны и раневая инфекция; под ред. М.И. Кузина, Б.М. Костиченко. - М., 1981. - С. 68-70
- Современные технологии и возможности реконструктивно-восстановительной и эстетической хирургии: материалы 1-й международной конференции / И.А. Чекмарева, А.А. Адамян, Б.В. Втюрин [и др.] // Альманах Института Хирургии имени А.В. Вишневского. - 2008. - Т. 3, № 2(1). - С. 11-12.
- Столбовская О.В. Состояние регенераторных процессов в ожоговой ране в условиях локального воздействия некогерентным красным светом / О.В. Столбовская, Е.Е. Лаврушина // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения: материалы Всероссийской научно-практической конф. - Дмитровград, 2008. - С. 174-176.
- Шалимов С.А. Руководство по экспериментальной хирургии / Шалимов С.А., Радзиховский А.П., Кейсевич Л.В. - М.: Медицина, 1989. - 272 с.
- Шехтер А.Б. Грануляционная ткань: воспаление и регенерацию / А.Б. Шехтер, Г.Н. Берченко, А.В. Николаев // Арх. патологии. - 1984. - № 2. - С. 20-29.
- Alster T.S. Treatment of scars: a review / T.S. Alster, T.B. West // Ann. Plast. Surg. - 1997. - Vol. 39. - P. 418-432.
- Shah M. Control of scarring in adult wounds by neutralizing antibody to transforming growth factor beta / M. Shah, D.M. Foreman, M.W.J. Ferguson // Lancet. 2002. - Vol. 339. - P. 213-214.
- Yager D. R. Wound fluid from human pressure ulcers contain elevated matrix metalloproteinase levels and activity compared to surgical wound fluids / D.R. Yager // J. Invest. Dermatol. - 2006. - Vol. 107. - P. 743-748.

**Мнихович М.В., Єрьомін Н.В., Фомина Л.В., Гаврилюк А.О., Гумінський Ю.Й., Вернигородський С.В., Мігльєс В.Г. УЛЬТРАСТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ АНГІОГЕНЕЗУ І КЛІТИННОГО МІКРООТОЧЕННЯ В ШКІРНІЙ РАНИ ПІД ВПЛИВОМ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)**

**Резюме.** У статті наведені результати дослідження впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання на стан мікроциркуляторного русла і його клітинного мікрооточення в умовах експериментальної різаної рани шкіри. Дослідження проводилося за допомогою трансмісивної електронної мікроскопії. Показано, що під впливом низькоінтенсивного лазерного випромінювання в рані шкіри зменшується нейтрофільна інфільтрація, що веде до скорочення термінів очищення ран від некротичних тканин. Гелій-неоновий лазер стимулює імунітет через клітинні елементи системи мононуклеарних фагоцитів в шкірно-м'язовій рані. Лазерна стимуляція змінює реакцію мікроциркуляторного русла, активізуючи локальний тканинний кровотік в інтактних і регенеруючих тканинах за рахунок включення в кровотік раніше нефункціонуючих капілярів і більш ранню утворення нових.

**Ключові слова:** експеримент, шкіра, рана, репаративні процеси, низькоінтенсивне лазерне випромінювання.

**Mnikhovich M.V., Eremin N.V., Fomina L.V., Gavriliouk A.O., Guminsky Y.I., Vernigorodsky S.V., Miglyas V.G. ULTRASTRUCTURAL FEATURES OF ANGIOGENESIS, AND CELL MICROENVIRONMENT IN CUTANEOUS WOUND UNDER THE INFLUENCE OF LOW LEVEL LASER (PILOT STUDY)**

**Summary.** The article presents the results of investigation of the influence of low-intensity laser radiation on the state of the microvasculature and its cellular microenvironment in experimental incised wounds of the skin. The study was conducted using the transmissible electron microscopy. It is shown that under the influence of low-intensity laser radiation in the wound, the skin is reduced neutrophil infiltration, which leads to a reduction in clearance of the wounds of necrotic tissue. Helium-neon laser stimulates the immune system through the cellular elements of the mononuclear phagocyte system in the skin and muscle injury. Laser stimulation alters the reaction of the microvasculature, enhancing local tissue blood flow in intact and regenerating tissues due to the inclusion in the previously dormant capillary blood flow and a new early education.

**Key words:** experiment, the skin, wound repair processes, low-intensity laser radiation.

Статья поступила в редакцию 22.05.2013 г.

Мнихович Максим Валерьевич - кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник центральной патологоанатомической лаборатории Научно-исследовательского института морфологии человека РАМН, доцент кафедры патологической анатомии и клинической патологической анатомии №2 педиатрического факультета ГБОУ ВПО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова Минздрава; Российская Федерация, Москва; mnicmaxim@yandex.ru;

Еремин Николай Викторович - соискатель центральной патологоанатомической лаборатории Научно-исследовательского института морфологии человека РАМН;

Фомина Людмила Васильевна - профессор, д.м.н., профессор кафедры нормальной анатомии Винницкого национального медицинского университета имени Н.И. Пирогова, Украина, Винница; admission@vsmu.vinnica.ua;

Гаврилюк Алла Александровна - доцент, кандидат медицинских наук, заведующая кафедрой патологической анатомии Винницкого национального медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Украина, Винница; vernsot@rambler.ru;

Гуминский Юрий Иосифович - профессор, д.м.н., заведующий кафедрой нормальной анатомии Винницкого национального медицинского университета им.Н.И. Пирогова, проректор по учебной работе Винницкого национального медицинского университета им.Н.И. Пирогова, Украина, Винница; guminsky@vsmu.vinnica.ua;

Вернигородский Сергей Викторович - доцент, кандидат медицинских наук, доцент кафедры патологической анатомии Винницкого национального медицинского университета им. Н.И. Пирогова, Украина, Винница; vernsot@rambler.ru;

Мигльєс Владимир Георгиевич - доцент, кандидат медицинских наук, заведующий курсом патологической анатомии при кафедре нормальной физиологии и патофизиологии медицинского факультета Ужгородского национального университета, Украина, Ужгород; MegicVG@mail.ru.

© Мороз Г.А.

УДК: 616.825.821:617.753.2

Мороз Г.А.

Государственное учреждение "Крымский государственный медицинский университет имени С.И. Георгиевского", кафедра лечебной физкультуры и спортивной медицины, физиотерапии с курсом физвоспитания (бульвар Ленина 5/7, г.Симферополь, 95006, Украина)

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ СТУДЕНТОВ С НЕОСЛОЖНЕННОЙ БЛИЗОРУКОСТЬЮ

**Резюме.** Исследование посвящено изучению влияния физической реабилитации (специальных корригирующих упражнений для зрительного аппарата, дыхательных и общеразвивающих упражнений в сочетании с оздоровительным плаванием) на реабилитацию больных с неосложненной близорукостью. Было обследовано 24 студентки 1 курса университета в возрасте от 16 до 20 лет с миопией средней степени, которые были разделены на две группы: контрольную и основную по 12 человек в каждой. Оценка результатов после курса физической реабилитации показала достоверное улучшение у студенток зрения, внимания, памяти и повышение их физической работоспособности.

**Ключевые слова:** физическая реабилитация, близорукость, студенты.

### Введение

Дефицит движений в жизни современного человека неизбежно отражается на функциональных свойствах зрительного аппарата. Яркий пример этого - близорукость (миопия), которая формируется, как оказалось, в школьные годы преимущественно у подростков с недостаточным физическим развитием и продолжает развиваться в студенческие годы. По данным Аветисова Э.С. [2002] у студентов ВУЗов процент миопии составляет свыше 18%.

Зрение как социальный феномен проявляется в познании человеком окружающей жизни, служит основным информационным каналом. В последние годы появились работы, связывающие различные стороны социальной жизни человека с психофизиологией его восприятия [Акимова, 2005]. Возросшие нагрузки на все органы чувств, и в первую очередь на зрение (неизбежные при работе за монитором компьютера) не могут не иметь последствий, что подтверждается увеличением во всем мире количества близоруких людей [De Fngelis, 2008]. Не последнюю роль в этом играют: ограничение двигательной активности и нарушение гигиенических норм.

Учитывая то, что причиной приобретенной близорукости у молодых людей является ослабление аккомодационного аппарата глаза, вследствие длительной при постоянном напряжении глазных мышц, работы глаз на близком расстоянии в условиях долговременного и малоподвижного нахождения в закрытых пространствах - устранение этих причин и будет являться профилактикой близорукости. По мнению специалистов, наиболее действенными средствами профилактики и лечения близорукости являются специальные упражнения, направленные на укрепление и расслабление мышц глаз в сочетании с общеукрепляющими физическими упражнениями и здоровый образ жизни [Есакова, 2000; Федоров, 2001; Rubin et al., 2007].

Целью настоящего исследования явилось изучение эффективности комплексного применения специальных корригирующих упражнений для глаз в сочетании

с аэробными физическими упражнениями для реабилитации студентов, страдающих миопией средней степени.

### Материалы и методы

Исследование было проведено на кафедре лечебной физкультуры и спортивной медицины, физиотерапии с курсом физического воспитания КГМУ имени С.И. Георгиевского. Было обследовано 24 студентки 1 курса в возрасте от 16 до 20 лет с миопией средней степени, которые были разделены на две группы: контрольную и основную по 12 человек в каждой.

Анализ функционального состояния органа зрения определялся с помощью методики Мюнстерберга, направленной на определение избирательности и концентрации внимания, а также высокой помехоустойчивости, методики "Память на образы" [Психол. диагностика, 2005], предназначенной для изучения образной памяти. Уровни физической работоспособности и физического состояния определялись с помощью Гарвардского степ-теста и индекса физического состояния по Е.А.Пироговой [1989], индекса двойного произведение (ИДП).

В программу реабилитации основной группы были включены специальные корригирующие упражнения по методике М.Корбетт, дыхательные упражнения, общеразвивающие физические упражнения и оздоровительное плавание. Курс реабилитации составил 90 дней. Контрольная группа посещала только занятия физической культурой в рамках учебной программы.

В основу методики М.Корбетт положены принципы расслабления внутриглазных и окологлазных мышц, резко напряженных в результате больших зрительных нагрузок, характерных для наших дней. Автор считает, что мышцы, окружающие глазные яблоки, не только обеспечивают движения самого глаза, но и могут влиять на размер продольной оси глазного яблока. Поэтому путем специальных тренировочных упражнений, в принципе, можно добиться того же эффекта, который