

GEORGIAN MEDICAL NEWS

ISSN 1512-0112

No 1 (226) Январь 2014

ТБИЛИСИ - NEW YORK



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Медицинские новости Грузии
საქართველოს სამედიცინო სიახლენი

GEORGIAN MEDICAL NEWS

No 1 (226) 2014

Published in cooperation with and under the patronage
of the Tbilisi State Medical University

Издается в сотрудничестве и под патронажем
Тбилисского государственного медицинского университета

გამოიცემა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტთან
თანამშრომლობითა და მისი პატრონაჟით

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТБИЛИСИ - НЬЮ-ЙОРК**

GMN: Georgian Medical News is peer-reviewed, published monthly journal committed to promoting the science and art of medicine and the betterment of public health, published by the GMN Editorial Board and The International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (U.S.A.) since 1994. **GMN** carries original scientific articles on medicine, biology and pharmacy, which are of experimental, theoretical and practical character; publishes original research, reviews, commentaries, editorials, essays, medical news, and correspondence in English and Russian.

GMN is indexed in MEDLINE, SCOPUS, VINITI Russian Academy of Sciences. The full text content is available through EBSCO databases.

GMN: Медицинские новости Грузии - ежемесячный рецензируемый научный журнал, издаётся Редакционной коллегией и Международной академией наук, образования, искусств и естествознания (IASEIA) США с 1994 года на русском и английском языках в целях поддержки медицинской науки и улучшения здравоохранения. В журнале публикуются оригинальные научные статьи в области медицины, биологии и фармации, статьи обзорного характера, рецензии, научные сообщения, новости медицины и здравоохранения.

Журнал индексируется в MEDLINE, отражён в базе данных SCOPUS и ВИНТИ РАН. Полнотекстовые статьи журнала доступны через БД EBSCO.

GMN: Georgian Medical News – საქართველოს სამედიცინო სიახლენი – არის ყოველთვიური სამეცნიერო სამედიცინო რეცენზირებადი ჟურნალი, გამოიცემა 1994 წლიდან, წარმოადგენს სარედაქციო კოლეგიისა და აშშ-ის მეცნიერების, განათლების, ინდუსტრიის, ხელოვნებისა და ბუნებისმეტყველების საერთაშორისო აკადემიის ერთობლივ გამოცემას. GMN-ში რუსულ, ინგლისურ და გერმანულ ენებზე ქვეყნდება ექსპერიმენტული, თეორიული და პრაქტიკული ხასიათის ორიგინალური სამეცნიერო სტატიები მედიცინის, ბიოლოგიისა და ფარმაციის სფეროში, მიმოსილვითი ხასიათის სტატიები, რეცენზიები.

ჟურნალი ინდექსირებულია MEDLINE-ის საერთაშორისო სისტემაში, ასახულია SCOPUS-ის და ВИНТИ РАН-ის მონაცემთა ბაზებში. სტატიების სრული ტექსტი ხელმისაწვდომია EBSCO-ს მონაცემთა ბაზებიდან.

МЕДИЦИНСКИЕ НОВОСТИ ГРУЗИИ

Ежемесячный совместный грузино-американский научный электронно-печатный журнал
Агентства медицинской информации Ассоциации деловой прессы Грузии,
Академии медицинских наук Грузии, Международной академии наук, индустрии,
образования и искусств США.
Издается с 1994 г., распространяется в СНГ, ЕС и США

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Лаури Манагадзе

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Нино Микаберидзе

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Лаури Манагадзе - председатель Научно-редакционного совета

Архимандрит Адам - Вахтанг Ахаладзе, Амиран Антадзе, Нелли Антелава,
Лео Бокерия, Отар Герзмава, Лиана Гогиашвили, Нодар Гогебашвили, Николай Гонгадзе,
Ирина Квачадзе, Нана Квирквелия, Зураб Кеванишвили, Палико Кинтраиа, Теймураз Лежава,
Джанлуиджи Мелотти, Караман Пагава, Николай Пирцхалаишвили, Мамука Пирцхалаишвили,
Вадим Саакадзе, Вальтер Стакл, Фридон Тодуа, Кеннет Уолкер, Рамаз Хецуриани,
Рудольф Хохенфеллнер, Тинатин Чиковани, Рамаз Шенгелия

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Зураб Вадачкориа - председатель Научно-редакционной коллегии

Михаил Бахмутский (США), Александр Геннинг (Германия),
Амиран Гамкрелидзе (Грузия), Константин Кипиани (Грузия),
Георгий Кавтарадзе (Грузия), Георгий Камкамидзе (Грузия),
Паата Куртанидзе (Грузия), Вахтанг Масхулия (Грузия),
Тамара Микаберидзе (Грузия), Тенгиз Ризнис (США), Дэвид Элуа (США)

Website:

www.geomednews.org

The International Academy of Sciences, Education, Industry & Arts. P.O.Box 390177,
Mountain View, CA, 94039-0177, USA. Tel/Fax: (650) 967-4733

Версия: печатная. **Цена:** свободная.

Условия подписки: подписка принимается на 6 и 12 месяцев.

По вопросам подписки обращаться по тел.: 293 66 78.

Контактный адрес: Грузия, 0177, Тбилиси, ул. Асатиани 7, V этаж, комната 5

тел.: 995(32) 254 24 91, 995(32) 222 54 18, 995(32) 253 70 58

Fax: +995(32) 253 70 58, e-mail: ninomikaber@hotmail.com; nikopir@dgmholding.com

По вопросам размещения рекламы обращаться по тел.: 5(99) 97 95 93

© 2001. Ассоциация деловой прессы Грузии

© 2001. The International Academy of Sciences,
Education, Industry & Arts (USA)

GEORGIAN MEDICAL NEWS

Monthly Georgia-US joint scientific journal published both in electronic and paper formats of the Agency of Medical Information of the Georgian Association of Business Press; Georgian Academy of Medical Sciences; International Academy of Sciences, Education, Industry and Arts (USA).

Published since 1994. Distributed in NIS, EU and USA.

SCIENTIFIC EDITOR

Lauri Managadze

EDITOR IN CHIEF

Nino Mikaberidze

SCIENTIFIC EDITORIAL COUNCIL

Lauri Managadze - Head of Editorial council

Archimandrite Adam - Vakhtang Akhaladze, Amiran Antadze, Nelly Antelava, Leo Bokeria, Tinatin Chikovani, Otar Gerzmava, Liana Gogiashvili, Nodar Gogebashvili, Nicholas Gongadze, Rudolf Hohenfellner, Zurab Kevanishvili, Ramaz Khetsuriani, Paliko Kintraia, Irina Kvachadze, Nana Kvirkvelia, Teymuraz Lezhava, Gianluigi Melotti, Kharaman Pagava, Nicholas Pirtskhalaishvili, Mamuka Pirtskhalaishvili, Vadim Saakadze, Ramaz Shengelia, Walter Stackl, Pridon Todua, Kenneth Walker

SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD

Zurab Vadachkoria - Head of Editorial board

Michael Bakhmutsky (USA), Alexander Gënning (Germany), Amiran Gamkrelidze (Georgia), David Elua (USA), Konstantin Kipiani (Georgia), Giorgi Kavtaradze (Georgia), Giorgi Kamkamidze (Georgia), Paata Kurtanidze (Georgia), Vakhtang Maskhulia (Georgia), Tamara Mikaberidze (Georgia), Tengiz Riznis (USA)

CONTACT ADDRESS IN TBILISI

GMN Editorial Board
7 Asatiani Street, 5th Floor
Tbilisi, Georgia 0177

Phone: 995 (32) 254-24-91
995 (32) 222-54-18
995 (32) 253-70-58
Fax: 995 (32) 253-70-58

CONTACT ADDRESS IN NEW YORK

D. & N. COM., INC.
111 Great Neck Road
Suite # 208, Great Neck,
NY 11021, USA

Phone: (516) 487-9898
Fax: (516) 487-9889

WEBSITE

www.geomednews.org

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:

1. Статья должна быть представлена в двух экземплярах, на русском или английском языках, напечатанная через **полтора интервала на одной стороне стандартного листа с шириной левого поля в три сантиметра**. Используемый компьютерный шрифт для текста на русском и английском языках - **Times New Roman (Кириллица)**, для текста на грузинском языке следует использовать **AcadNusx**. Размер шрифта - **12**. К рукописи, напечатанной на компьютере, должен быть приложен CD со статьей.

2. Размер статьи должен быть не менее шести и не более пятнадцати страниц машинописи, включая указатель литературы и резюме на английском, русском и грузинском языках.

3. В статье должны быть освещены актуальность данного материала, методы и результаты исследования и их обсуждение.

При представлении в печать научных экспериментальных работ авторы должны указывать вид и количество экспериментальных животных, применявшиеся методы обезболивания и усыпления (в ходе острых опытов).

4. Таблицы необходимо представлять в печатной форме. Фотокопии не принимаются. **Все цифровые, итоговые и процентные данные в таблицах должны соответствовать таковым в тексте статьи**. Таблицы и графики должны быть озаглавлены.

5. Фотографии должны быть контрастными, фотокопии с рентгенограмм - в позитивном изображении. Рисунки, чертежи и диаграммы следует озаглавить, пронумеровать и вставить в соответствующее место текста **в tiff формате**.

В подписях к микрофотографиям следует указывать степень увеличения через окуляр или объектив и метод окраски или импрегнации срезов.

6. Фамилии отечественных авторов приводятся в оригинальной транскрипции.

7. При оформлении и направлении статей в журнал МНГ просим авторов соблюдать правила, изложенные в «Единых требованиях к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы», принятых Международным комитетом редакторов медицинских журналов - <http://www.spinesurgery.ru/files/publish.pdf> и http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html В конце каждой оригинальной статьи приводится библиографический список. В список литературы включаются все материалы, на которые имеются ссылки в тексте. Список составляется в алфавитном порядке и нумеруется. Библиографическое описание литературы составляется на языке текста документа. В списке литературы сначала приводятся работы, написанные знаками грузинского алфавита, затем кириллицей и латиницей. Ссылки на цитируемые работы в тексте статьи даются в квадратных скобках в виде номера, соответствующему номеру данной работы в списке литературы.

8. Для получения права на публикацию статья должна иметь от руководителя работы или учреждения визу и сопроводительное отношение, написанные или напечатанные на бланке и заверенные подписью и печатью.

9. В конце статьи должны быть подписи всех авторов, полностью приведены их фамилии, имена и отчества, указаны служебный и домашний номера телефонов и адреса или иные координаты. Количество авторов (соавторов) не должно превышать пяти человек.

10. К статье должны быть приложены краткое (на полстраницы) резюме на английском, русском и грузинском языках (включающее следующие разделы: вступление, материал и методы, результаты и заключение) и список ключевых слов (key words).

11. Редакция оставляет за собой право сокращать и исправлять статьи. Корректур авторам не высылаются, вся работа и сверка проводится по авторскому оригиналу.

12. Недопустимо направление в редакцию работ, представленных к печати в иных издательствах или опубликованных в других изданиях.

При нарушении указанных правил статьи не рассматриваются.

REQUIREMENTS

Please note, materials submitted to the Editorial Office Staff are supposed to meet the following requirements:

1. Articles must be provided with a double copy, in English or Russian languages and typed or computer-printed on a single side of standard typing paper, with the left margin of **3** centimeters width, and **1.5** spacing between the lines, typeface - **Times New Roman (Cyrillic)**, print size - **12** (referring to Georgian and Russian materials). With computer-printed texts please enclose a CD carrying the same file titled with Latin symbols.

2. Size of the article, including index and resume in English, Russian and Georgian languages must be at least 6 pages and not exceed the limit of 15 pages of typed or computer-printed text.

3. Submitted material must include a coverage of a topical subject, research methods, results, and review.

Authors of the scientific-research works must indicate the number of experimental biological species drawn in, list the employed methods of anesthetization and soporific means used during acute tests.

4. Tables must be presented in an original typed or computer-printed form, instead of a photocopied version. **Numbers, totals, percentile data on the tables must coincide with those in the texts of the articles.** Tables and graphs must be headed.

5. Photographs are required to be contrasted and must be submitted with doubles. Please number each photograph with a pencil on its back, indicate author's name, title of the article (short version), and mark out its top and bottom parts. Drawings must be accurate, drafts and diagrams drawn in Indian ink (or black ink). Photocopies of the X-ray photographs must be presented in a positive image in **tiff format**.

Accurately numbered subtitles for each illustration must be listed on a separate sheet of paper. In the subtitles for the microphotographs please indicate the ocular and objective lens magnification power, method of coloring or impregnation of the microscopic sections (preparations).

6. Please indicate last names, first and middle initials of the native authors, present names and initials of the foreign authors in the transcription of the original language, enclose in parenthesis corresponding number under which the author is listed in the reference materials.

7. Please follow guidance offered to authors by The International Committee of Medical Journal Editors guidance in its Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals publication available online at: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html
http://www.icmje.org/urm_full.pdf

In GMN style for each work cited in the text, a bibliographic reference is given, and this is located at the end of the article under the title "References". All references cited in the text must be listed. The list of references should be arranged alphabetically and then numbered. References are numbered in the text [numbers in square brackets] and in the reference list and numbers are repeated throughout the text as needed. The bibliographic description is given in the language of publication (citations in Georgian script are followed by Cyrillic and Latin).

8. To obtain the rights of publication articles must be accompanied by a visa from the project instructor or the establishment, where the work has been performed, and a reference letter, both written or typed on a special signed form, certified by a stamp or a seal.

9. Articles must be signed by all of the authors at the end, and they must be provided with a list of full names, office and home phone numbers and addresses or other non-office locations where the authors could be reached. The number of the authors (co-authors) must not exceed the limit of 5 people.

10. Articles must have a short (half page) abstract in English, Russian and Georgian (including the following sections: introduction, material and methods, results and conclusions) and a list of key words.

11. Editorial Staff reserves the rights to cut down in size and correct the articles. Proof-sheets are not sent out to the authors. The entire editorial and collation work is performed according to the author's original text.

12. Sending in the works that have already been assigned to the press by other Editorial Staffs or have been printed by other publishers is not permissible.

**Articles that Fail to Meet the Aforementioned
Requirements are not Assigned to be Reviewed.**

ავტორთა საქურაღებოლ!

რედაქციაში სტატიის წარმოდგენისას საჭიროა დაიცვათ შემდეგი წესები:

1. სტატია უნდა წარმოადგინოთ 2 ცალად, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე დაბეჭდილი სტანდარტული ფურცლის 1 გვერდზე, 3 სმ სიგანის მარცხენა ველისა და სტრიქონებს შორის 1,5 ინტერვალის დაცვით. გამოყენებული კომპიუტერული შრიფტი რუსულ და ინგლისურენოვან ტექსტებში - **Times New Roman (Кириллица)**, ხოლო ქართულენოვან ტექსტში საჭიროა გამოვიყენოთ **AcadNusx**. შრიფტის ზომა – 12. სტატიას თან უნდა ახლდეს CD სტატიით.

2. სტატიის მოცულობა არ უნდა შეადგენდეს 6 გვერდზე ნაკლებსა და 15 გვერდზე მეტს ლიტერატურის სიის და რეზიუმეების (ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე) ჩათვლით.

3. სტატიაში საჭიროა გაშუქდეს: საკითხის აქტუალობა; კვლევის მიზანი; საკვლევი მასალა და გამოყენებული მეთოდები; მიღებული შედეგები და მათი განსჯა. ექსპერიმენტული ხასიათის სტატიების წარმოდგენისას ავტორებმა უნდა მიუთითონ საექსპერიმენტო ცხოველების სახეობა და რაოდენობა; გაუტკივარებისა და დაძინების მეთოდები (მწვავე ცდების პირობებში).

4. ცხრილები საჭიროა წარმოადგინოთ ნაბეჭდი სახით. ყველა ციფრული, შემაჯამებელი და პროცენტული მონაცემები უნდა შეესაბამებოდეს ტექსტში მოყვანილს.

5. ფოტოსურათები უნდა იყოს კონტრასტული; სურათები, ნახაზები, დიაგრამები - დასათაურებული, დანომრილი და სათანადო ადგილას ჩასმული. რენტგენოგრამების ფოტოასლები წარმოადგინეთ პოზიტიური გამოსახულებით **tiff** ფორმატში. მიკროფოტოსურათების წარწერებში საჭიროა მიუთითოთ ოკულარის ან ობიექტივის საშუალებით გადიდების ხარისხი, ანათალების შედეგების ან იმპრეგნაციის მეთოდი და აღნიშნოთ სურათის ზედა და ქვედა ნაწილები.

6. სამამულო ავტორების გვარები სტატიაში აღინიშნება ინიციალების თანდართვით, უცხოურისა – უცხოური ტრანსკრიპციით.

7. სტატიას თან უნდა ახლდეს ავტორის მიერ გამოყენებული სამამულო და უცხოური შრომების ბიბლიოგრაფიული სია (ბოლო 5-8 წლის სიღრმით). ანბანური წყობით წარმოდგენილ ბიბლიოგრაფიულ სიაში მიუთითეთ ჯერ სამამულო, შემდეგ უცხოელი ავტორები (გვარი, ინიციალები, სტატიის სათაური, ჟურნალის დასახელება, გამოცემის ადგილი, წელი, ჟურნალის №, პირველი და ბოლო გვერდები). მონოგრაფიის შემთხვევაში მიუთითეთ გამოცემის წელი, ადგილი და გვერდების საერთო რაოდენობა. ტექსტში კვადრატულ ფხილებში უნდა მიუთითოთ ავტორის შესაბამისი N ლიტერატურის სიის მიხედვით.

8. სტატიას თან უნდა ახლდეს: ა) დაწესებულების ან სამეცნიერო ხელმძღვანელის წარდგინება, დამოწმებული ხელმოწერითა და ბეჭდით; ბ) დარგის სპეციალისტის დამოწმებული რეცენზია, რომელშიც მითითებული იქნება საკითხის აქტუალობა, მასალის საკმაობა, მეთოდის სანდოობა, შედეგების სამეცნიერო-პრაქტიკული მნიშვნელობა.

9. სტატიის ბოლოს საჭიროა ყველა ავტორის ხელმოწერა, რომელთა რაოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 5-ს.

10. სტატიას თან უნდა ახლდეს რეზიუმე ინგლისურ, რუსულ და ქართულ ენებზე არანაკლებ ნახევარი გვერდის მოცულობისა (სათაურის, ავტორების, დაწესებულების მითითებით და უნდა შეიცავდეს შემდეგ განყოფილებებს: შესავალი, მასალა და მეთოდები, შედეგები და დასკვნები; ტექსტუალური ნაწილი არ უნდა იყოს 15 სტრიქონზე ნაკლები) და საკვანძო სიტყვების ჩამონათვალი (key words).

11. რედაქცია იტოვებს უფლებას შეასწოროს სტატია. ტექსტზე მუშაობა და შეჯერება ხდება საავტორო ორიგინალის მიხედვით.

12. დაუშვებელია რედაქციაში ისეთი სტატიის წარდგენა, რომელიც დასაბეჭდად წარდგენილი იყო სხვა რედაქციაში ან გამოქვეყნებული იყო სხვა გამოცემებში.

აღნიშნული წესების დარღვევის შემთხვევაში სტატიები არ განიხილება.

Содержание:

Суладзе Н.Н., Шишнишвили Т.Э., Маргвелашвили В.В., Кобахидзе К.А. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	7
Kobidze T., Urushadze O., Afandiyev I., Nemsadze G., Loladze D. CLINICAL MANIFESTATION AND MANAGEMENT OF INTRAVENOUS MERCURY INJECTION: A CASE REPORT.....	11
Matoshvili Z., Petriashvili Sh., Archvadze A., Azaladze I. J POINT ELEVATION AS A PREDICTOR OF PREMATURE VENTRICULAR BEATS.....	16
Mahavir Senan, Petrosyan A. RELATIONSHIP BETWEEN EMOTIONAL STRESS AND CARDIOVASCULAR EVENTS	19
Дербак М.А., Болдижар П.А. КОРРЕКЦИЯ ДИСЛИПИДЕМИИ У БОЛЬНЫХ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПЕЧЕНИ	25
Целуйко В.И., Крейнделъ К.Л., Вашакидзе З.С. ТОЛЕРАНТНОСТЬ К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ СТЕНТИРОВАНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ	31
Gatsereia L., Sharvadze L., Karchava M., Dolmazashvili E., Tsertsvadze T. OCCURRENCE OF OCCULT HCV INFECTION AMONG HIV INFECTED PATIENTS IN GEORGIA.....	37
Симонидзе В.Г., Самушия О.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТРОМБОЦИТОВ ПРИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА И ПАРКИНСОНА.....	41
Hasanova M., Asadov Ch., Alimirzoyeva Z., Mammadova T., Shirinova A. EFFICIENCY OF RECOMBINANT ERYTHROPOIETIN ADMINISTRATION IN HEMOGLOBINOPATHY H	46
Romaniuk A., Tatsenko N., Smeyanov V., Movchan D., Moskalenko R. TATTOOS: THE RELATIONSHIP OF DIAGNOSTIC AND SEMANTIC MEANING	50
Кучукашвили З.Т., Чипашвили М.Д., Лекиашвили Л.Я., Микадзе М.Д. АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ СТРЕССЕ	54
Дзnelashvili H.O., Kasradze D.G., Tavartkiladze A.G., Mariamidze A.G. ЭКСПРЕССИЯ РЕЦЕПТОРА ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА И КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭПИДЕРМАЛЬНОГО ФАКТОРА РОСТА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ПРИ ПРОСТОЙ И КОМПЛЕКСНОЙ ГИПЕРПЛАЗИИ ЭНДОМЕТРИЯ	59
Погорелов М.В., Калинин О.В., Гортинская Е.Н., Москаленко Р.А., Ткаченко Ю.А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ХИТОЗАНОВОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ КОЖИ.....	65
Хачапуридзе Г.В., Леонов В.В. REDOX-ПОТЕНЦИАЛЫ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ТОНКОЙ КИШКИ И ПЕЧЕНИ ПРИ РАННЕМ ЭНТЕРАЛЬНОМ ПИТАНИИ ЧЕРЕЗ МИКРОЕЮНОСТОМУ В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАННОГО ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА	71

გარეშე) დროს, თანაც EGFR-ის სუსტი ექსპრესიის შემთხვევაში, კარგი პროგნოზის მანიშნებელია.

3. EGF-ის პლაზმური დონის მკვეთრი თუ უკიდურესად მკვეთრი მატება და, ამასთან, ენდომეტრიუმში EGFR-ის მკვეთრი ექსპრესია კომპლექსური ჰიპერპლაზიის (ატიპიის გარეშე) დროს ცუდი პროგნოზული მანკეებელია და, შესაძლოა, მას მოყვეს ჰიპერპლაზიის ატიპურ ფორმაში გადასვლა; ხოლო EGF-ის პლაზმური დონის იგივე

მანკეებლები EGFR-ის სუსტი ექსპრესიის ფონზე კომპლექსური ჰიპერპლაზიის (ატიპიის გარეშე) შემთხვევაში არცთუ ცუდი პროგნოზის მანიშნებელი უნდა იყოს.

4. EGF-ის პლაზმური დონის გამოხატული მატება და, ამასთან, ენდომეტრიუმში EGFR-ის მკვეთრი ექსპრესია კომპლექსური ჰიპერპლაზიის (ატიპიის გარეშე) დროს შესაძლოა ცუდი პროგნოზული მანკეებელი აღმოჩნდეს.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ХИТОЗАНОВОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ КОЖИ

¹Погорелов М.В., ²Калинкевич О.В., ¹Гортинская Е.Н., ¹Москаленко Р.А., ¹Ткаченко Ю.А.

¹Сумский государственный университет; ²Институт прикладной физики НАН Украины, Сумы, Украина

Ожоги кожных покровов представляют серьезную проблему современной медицины, несмотря на усовершенствование методов их лечения. Так, по данным ВОЗ, ежегодно регистрируется около 195 тыс. летальных исходов, причиной которых являются ожоги наружных покровов. При этом, около 60% из них приходится на молодой и зрелый возраст. По данным авторов [6], химические травмы кожи составляют от 5,8% до 12,6% в структуре ожогов, что связано с развитием производства и использованием агрессивных химических веществ.

Основным методом лечения травм кожи, в том числе и химического генеза, является применение наружных средств, конечной целью которых является полное восстановление структуры и функции кожи. Анализируя методы лечения ран и современный рынок медицинских средств, можно утверждать, что идеальный материал для лечения повреждений кожи должен быть нетоксичным, апирогенным, не иметь раздражающего и антигенного действия, обеспечивать поддержку влажной среды в ране, быть барьером для микроорганизмов или иметь антимикробные свойства, быть проницаемым для газов и стимулировать процессы регенерации. В настоящее время все материалы, которые применяются для лечения повреждений

кожных покровов можно разделить на три категории: биологические, синтетические и композитные, которые в своем составе имеют как искусственный, так и биологический материал [14].

Большое количество повязок, которые появились на рынке медицинских средств, имеют в своем составе биологические субстраты. Данные биоматериалы, как правило, являются производными внеклеточного матрикса и предназначены для воздействия на процесс регенерации. Они могут вызывать клеточный ответ, отсутствующий в синтетических материалах. Материалы на основе биологических полимеров являются высокоэффективными при лечении ран различной этиологии, однако способны вызывать иммунный ответ и являются весьма дорогостоящими, что ограничивает их широкое использование.

Синтетические материалы занимают ведущее место в лечении ран различной этиологии, не обладают антигенными свойствами и не вызывают воспалительной реакции; имеют длительный период распада. Многие материалы способны регулировать степень влажности, микробной контаминации и имеют стимулирующее влияние на скорость заживления раны [4,12,16]. В настоящее время имеются доказательства положитель-

ного влияния на лечение ран различной этиологии и глубины таких полимеров как полигидроксиэтил-метакрилан, полиэтиленгликоль [8], сополимеров этилен - и пропиленоксидов [13], производных гиалуроновой кислоты и хондроитинсульфата [9], а также желатина [2].

В последние годы увеличилось количество исследований о возможности применения в качестве основы для биологически активных материалов хитозана, являющегося производным естественного полимера хитина. Хитозан обладает целым рядом свойств, которые обуславливают его использование в качестве материала для пластики дефектов кожи - восстанавливаемость ресурсов, отсутствие токсичности, апирогенность, гемостатические и бактериостатические свойства, биосовместимость и биodeградация. Данный материал также способен стимулировать процессы регенерации и препятствовать образованию рубцов [7,11,18]. По данным Bottomley et al., материалы на основе хитозана могут также стимулировать секрецию медиаторов воспаления, таких как интерлейкин-8, простагландин E, интерлейкин-1 β т.д. [3]. Публикации последних лет свидетельствуют об использовании хитозана как одного из составляющих биоматериалов: в настоящее время имеются данные по производству на основе данного материала гидрогелей [17], мембран [10], нановолокон [15], микро - и наночастиц [1] и губок [5,14].

При этом, в литературе отсутствуют данные относительно эффективности применения материалов на основе хитозана при кислотных ожогах. В связи с этим, целью исследования явилось изучение морфофункциональных особенностей регенерации кожи при кислотной травме и определение эффективности применения для лечения хитозановых мембран.

Материал и методы. Изучение морфофункциональных особенностей регенерации кожи после химического ожога при использовании хитозановой пленки проведено на 60 белых лабораторных крысах самцах молодого возраста (3 месяца).

Всем животным перед началом эксперимента проводили удаление волосяного покрова на спине в межлопаточной области, после чего под наркозом наносили химическую травму путем аппликации 10% раствора азотной кислоты на обнаженный участок кожи диаметром 15 мм в течение 25 секунд, что позволяет достичь ожога IIIa степени.

В зависимости от возраста и способа воздействия на процессы регенерации кожи после нанесения ожога все животные были разделены на 2 серии - контрольную и экспериментальную.

Животным контрольной серии проводили стандартное лечение химических ожогов с применением стерильных марлевых повязок, которые меняли ежедневно.

В экспериментальной серии использовали хитозановые мембраны, которые накладывали на поврежденные участки с заменой пленки 1 раз в день. Использование данного материала позволяет наблюдать за состоянием травмированной поверхности без смены повязки и обеспечивает оптимальное микроокружение раны ввиду способности материала удерживать жидкость, быть проницаемым для кислорода и препятствовать контаминации поверхности ожога микроорганизмами.

Для получения хитозановых пленок использовали низкомолекулярный хитозан, полученный из панцирей камчатских крабов без всяких примесей (по результатам рентгеновской дифракции и микроскопических исследований). Готовили 2% раствор хитозана в 0,5% уксусной кислоте в течение 24 часов. Фильтровали через стеклянный фильтр со средним размером пор, pH полученного геля выдерживали не ниже 7,0. Полученный гель формирует тонкую умеренно растворимую в воде пленку на коже или полимерной подложке в течение 10 минут.

Животных обеих серий выводили из эксперимента путем передозировки наркоза (70 мг/кг) через 1, 3, 7, 14 и 21 день после травмы, что позволяет проследить особенности заживления кожи на всех стадиях репарации.

Для изучения морфофункциональных особенностей регенерации кожи использовали следующие методы исследования:

- *гистологическое исследование биоптатов.* Биопсию раневой поверхности проводили в ее центральных и периферических отделах (5 кусочков из каждой раны). Для изготовления гистологических препаратов кусочки биоптатов фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение суток с последующим обезвоживанием в спиртах возрастающей концентрации и заливкой в парафиновые блоки с последующим изготовлением срезов толщиной 7-10 мкм и окраской гематоксилином и эозином и по ван Гизону. Полученные препараты изучали с помощью светового микроскопа «OLYMPUS».

- *морфометрия гистологических структур.* Изображения, сохраненные на жестком диске, обрабатывали с помощью приложения для морфометрии «SEO Image Lab 1.0» с оценкой следующих параметров: относительная площадь стромального отека, относительная площадь сосудов дермы, средний диаметр сосудов дермы, относительная площадь сосудов грануляционной ткани и средний диаметр сосудов грануляционной ткани.

Результаты и их обсуждение. Спустя сутки после нанесения травмы на гистологических препаратах биоптатов кожи животных молодого возраста наблюдается формирование нейтрофильно-лимфоцитарной инфильтрации всех слоев кожи и формирование периваскулярного и стромального отека. Сосуды среднего и большого диаметра характеризуются полнокровием, в микроциркуляторном русле отмечается стаз эритроцитов. На поверхности дефекта, под хитозановой пленкой формируется некротический струп, который ограничен от нижележащих тканей нейтрофильным валиком. В целом, гистологическая картина биоптатов спустя сутки почти не отличается от контрольной серии.

Спустя 3 суток после нанесения травмы в глубоких слоях биоптатов отмечается выраженный периваскулярный и стромальный отек. В поверхностных участках выраженного отека не наблюдается, что указывает на высокие сорбционные свойства хитозановой мембраны, в тоже время, формирование некротического струпа замедляется, что может быть свидетельством того, что хитозановая пленка выполняет роль защитного барьера, под которым происходят процессы регенерации кожного дефекта. В поверхностные участки раны мигрируют макрофаги, которые заполнены детритом, что свидетельствует об активном очищении поверхности дефекта. Нейтрофильно-клеточная инфильтрация отмечается преимущественно в поверхностных слоях раны. В периферических участках дефекта происходит формирование грануляций под хитозановой пленкой. Грануляционная ткань хорошо васкуляризована и богата фибробластами, синтезирующими межклеточный матрикс.

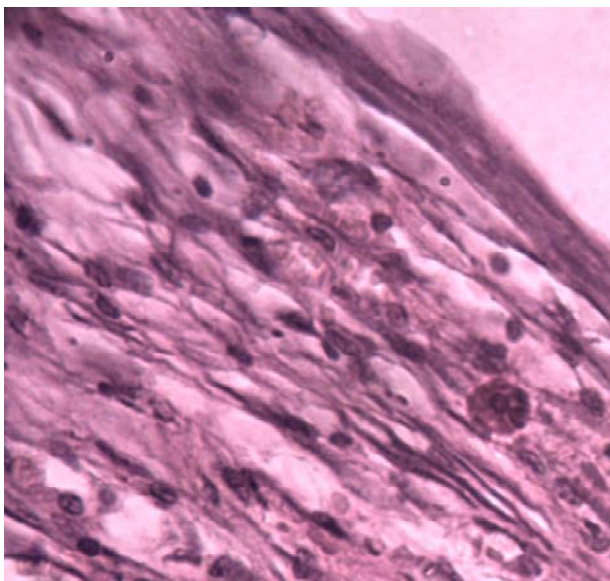


Рис. 1. Дефект кожи крысы молодого возраста на 7 сутки после нанесения кислотного ожога и применения хитозановой мембраны. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X400

Спустя 7 дней после нанесения травмы в условиях использования хитозановой мембраны отмечается уменьшение воспалительной реакции во всех слоях кожи. Вместе с тем, на поверхности раны наблюдается уменьшение некротического струпа, функцию которого берет на себя биополимерная пленка хитозана. Высокие сорбирующие свойства хитозана, очевидно, обеспечивают значительное уменьшение стромального отека в поверхностных участках кожи. При этом нейтрофильно-клеточная инфильтрация почти исчезает, что свидетельствует о переходе экссудативной воспалительной фазы в фазу пролиферации и грануляции. По сравнению с контрольной серией, значительно возрастает число как макрофагов, активно фагоцитирующих некротически измененные участки кожи, так и фибробластов, синтезирующих межклеточный матрикс (рис. 1). Сосуды глубоких слоев остаются полнокровными, однако данная реакция является менее выраженной, чем в контрольной серии животных. На поверхности дефекта под хитозановой мембраной продолжается формирование грануляционной ткани, которая покрывает всю периферию поврежденной зоны и распространяется в центр дефекта, в ней много сосудов, в основном, малого калибра и фибробластов.

Спустя 14 дней после нанесения химического ожога во всех слоях дефекта при применении хитозановой мембраны происходит уменьшение активной воспалительной инфильтрации, которая сменяется макрофагально-гистиоцитарной. Периваскулярный и стромальный отек в поверхностных участках исчезает, оставаясь в глубоких слоях биоптатов. В целом, отмечается значительное уменьшение сосудистой реакции

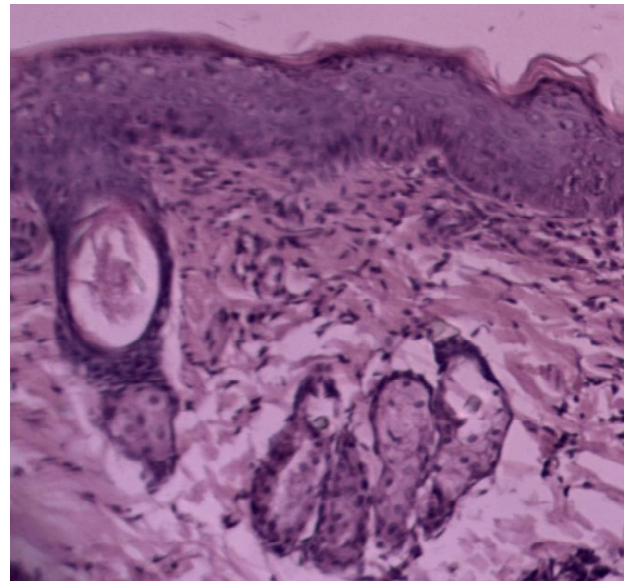


Рис. 2. Дефект кожи крысы молодого возраста на 21 сутки после нанесения кислотного ожога и применения хитозановой мембраны. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X100

и нормализация микроциркуляции во всех слоях кожи, что является благоприятным фактором для развития процессов регенерации дефекта. Вся поверхность дефекта покрыта грануляционной тканью, которая размещается под хитозановой мембраной, некротический струп присутствует только в центральной зоне раны. На поверхности грануляций отмечается формирование многослойного эпителиального пласта, покрывающего всю периферийную зону дефекта.

Уже спустя 21 день после травмы при использовании хитозановой мембраны отмечается нормализация строения глубоких слоев кожи (рис. 2). Полностью исчезает стромальный и периваскулярный отек, полнокровие сосудов и стазы в капиллярах микроциркуляторного русла. На поверхности грануляций отмечается формирование эпителия, покрывающего всю зону дефекта.

Морфометрия гистологических препаратов животных молодого возраста при химическом ожоге кожи и применении хитозановой мембраны свидетельствует об уменьшении стромального отека, одним из механизмов чего могут быть высокие сорбционные свойства хитозана. Так, спустя сутки после травмы относительная площадь стромального отека составила 23,1±0,17%, что на 9,77% ($p \leq 0,05$) меньше контрольной группы. При этом динамика уменьшения стромального отека свидетельствует о высоких корректирующих свойствах хитозановой пленки. Так, площадь стромального отека спустя 3, 7 и 14 дней после травмы составляет, соответственно, 17,56±0,54%, 10,92±0,39% и 4,48±0,13%, что на 24,02% ($p \leq 0,05$), 30,18% ($p \leq 0,05$) и 48,21% ($p \leq 0,05$) меньше контрольных показателей. Спустя 21 день после травмы стромальный отек исчезает (рис. 3). При этом применение хитозановой пленки положительно влияет также на сосуды дермы, площадь которых через 3 и 7 дней после травмы уменьшается по сравнению с контролем на 5,98% ($p \leq 0,05$) и 6,87% ($p \leq 0,05$). Средний диаметр сосудов дермы также уменьшается с более высокой скоростью, что свидетельствует об

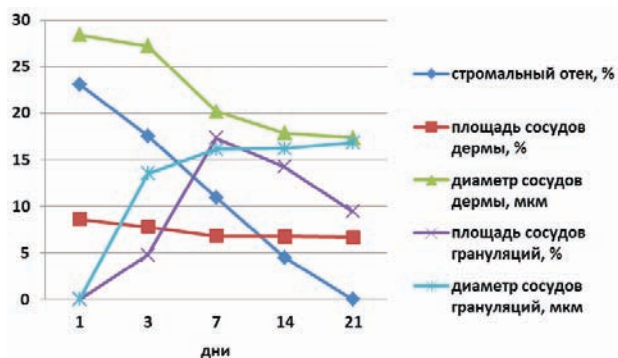


Рис. 3. Динамика морфометрических показателей у животных молодого возраста в различные сроки после нанесения кислотного ожога кожи и применения хитозановой мембраны

уменьшении их полнокровия. Разница с контролем на 3 и 7 сутки после травмы составляет соответственно 8,86% ($p \leq 0,05$) и 9,19% ($p \leq 0,05$). При этом спустя 14 и 21 день после травмы разница с контролем является недостоверной.

Формирование грануляционной ткани сопровождается ее высокой васкуляризацией. При применении хитозана для лечения химического ожога относительная площадь сосудов грануляционной ткани составляет соответственно срокам наблюдения 4,75±0,08%, 17,32±0,28%, 14,25±0,04% и 9,43±0,21%. При этом, динамика роста площади сосудов в грануляционной ткани значительно превышает контрольные показатели. Отмечается также рост диаметра сосудов грануляционной ткани, который составляет 13,5±0,17 мкм спустя 3 дня после травмы, 16,13±0,08 мкм - спустя 7 дней, 16,21±0,03 мкм - спустя 14 и 16,85±0,07 мкм - спустя 21 день после нанесения кислотного ожога.

Выводы.

1. Применение хитозановой мембраны при лечении экспериментальной кислотной травмы приводит к снижению объема экссудации и уменьшению периваскулярного и стромального отека тканей кожи. Оптимизация микроокружения раны под хитозановой пленкой приводит к усилению процессов регенерации дефекта и ускорению перехода нейтрофильно-клеточной инфильтрации в макрофагально-гистиоцитарную.
2. Аппликация хитозановой пленки на поверхность кислотной травмы сопровождается более ранним началом развития грануляций и ускоренной эпителизацией поверхности ожога.
3. Конечным результатом применения инновационной хитозановой пленки является полная эпителизация раны с сохраненной структурой подлежащих тканей и отсутствием формирования рубца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anitha A., Deepa N., Chennazhi K.P. et al. Development of mucoadhesive thiolated chitosan nanoparticles for biomedical applications. Carbohydr Polym. 2010.
2. Balakrishnan B., Jayakrishnan A. Self cross-linking biopolymers as injectable in situ forming biodegradable scaffolds. Biomaterials 2005; 26: 3940 – 3951.
3. Bottomley K.M.K., Bradshaw D., Nixon J.S. Metalloproteinases as targets for anti-inflammatory drugs. Basel: Birkhauser; 1999.
4. Bruin P., Jonkman M.F., Meije H.J. A new porous polyetherurethane wound covering. Biomed Mater Res 1990; 24: 217-226.
5. Danilchenko S.N., Kalinkevich O.V., Pogorelov M.V. et. all Characterization and in vivo evaluation of chitosan-hydroxyapatite bone scaffolds made by one step coprecipitation method. Journal of Biomedical Materials Research Part A. 2011; 96A (4): 639 – 647.

6. Falanga V. The chronic wound: impaired healing and solutions in the context of wound bed preparation. *Blood Cells Dis.* 2004; 32: 88-94.
7. HaiPeng G., Yinghui Z., Jianchun L. et al. Studies on nerve affinity of chitosan-derived materials. *Journal of Biomedical Material Research* 2000; 52(2): 285-295.
8. Husain M.T., Akhtar M., Akhtar N. Report on evaluation of hydron as burn wound dressing. *Burns.* 1983; 9: 330 - 334.
9. Kirker K.R., Luo Y., Nielson J.H. et. al Glycosaminoglycan hydrogel films as biointeractive dressings for wound healing. *Biomaterials.* 2002; 23: 3661-3671.
10. Madhumathi K., Binulal N.S., Nagahama H. et al. Preparation and characterization of novel α -chitin-hydroxyapatite composite membranes for tissue engineering applications. *Biol Macromol.* 2009; 44: 1-5.
11. Masayuki W., Ishihara D., Kuniaki A. et al. Photocrosslinkable chitosan as a dressing for wound occlusion and accelerator in healing process. *Biomaterials.* 2002; 23(5): 833-840.
12. Matsuda K., Suzuki S., Isshiki N. et al. Influence of glycosaminoglycans on the collagen sponges component of a bilayer artificial skin. *Biomaterials.* 1990; 11: 351-355.
13. Nalbandian R.M., Henry R.L., Balko K.W. et. al. Pluronic F-127 gel preparation as an artificial skin in the treatment of third-degree burns in pigs. *J Biomed Mater Res.* 1987; 21: 1135-1148.
14. Portero A., Teijeiro-Osorio D., Alonso M.J. et al. Development of chitosan sponges for buccal administration of insulin. *Carbohydr Polym.* 2007; 68: 617-625.
15. Shalumon K.T., Anulekha K.H. Girish C.M. et al. Single step electrospinning of chitosan/poly(caprolactone) nanofibers using formic acid/acetone solvent mixture. *Carbohydr Polym.* 2010; 80: 413-419.
16. Suzuki S., Matsuda K., Isshiki N. Experimental study of newly developed bilayer artificial skin. *Biomaterials.* 1990; 11: 356-360.
17. Tamura H., Furuike T., Nair S.V. et al. Biomedical applications of chitin hydrogel membranes and scaffolds. *Carbohydr Polym.* 2010.
18. Yu-Bey, Wu, Shu-Huei, Yu, Fwu-Long, Mi et al. Preparation and characterization on mechanical and antibacterial properties of chitosan/cellulose blends. *Carbohydrate Polymers.* 2004; 57(7): 435-440.

SUMMARY

THE EXPERIMENTAL APPLICATION OF CHITOSAN MEMBRANE FOR TREATING CHEMICAL BURNS OF THE SKIN

¹Pogorielov M., ²Kalinkevich O., ¹Gortinskaya E., ¹Moskalenko R., ¹Tkachenko Yu.

¹Sumy State University; ²The Institute of Applied Physics, National Academy of Sciences of Ukraine Sumy, Ukraine

The basic method for skin damage treatment, including chemical wounds, is a topical application of different

agents. Their objective is to repair structure of the skin and its functions. All dressings for treating wounds are classified as biological, artificial and composites containing both synthetic and natural materials. There are many studies concerning application of chitosan, which is a derivate of natural polymer chitin, as a basis for topical materials to treat burns. However, data are rather limited about application of chitosan for treating acid burns. Thus, the aim of research is to study the morphological futures of skin regeneration after the chemical burn applying chitosan membranes. We performed the experiment on 60 young rats (3 months old) with the chemical burns of third-degree (III degree) to study the morphofunctional features of skin regeneration. Later we applied the chitosan membranes on the burns. We carried out a histologic investigation on the biopsy specimens of wound to determine the morphological features of wound regeneration. The results confirmed that earlier granulation and epithelialization of the skin surface happened as the chitosan membrane was applied on the acid effected surface.

The final result of the application of chitosan film is to achieve full epithelialization, preserve the structure of tissues beneath the burn and prevent getting scars.

Keywords: chitosan membranes, skin regeneration, chemical burn.

РЕЗЮМЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ХИТОЗАНОВОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ КОЖИ

¹Погорелов М.В., ²Калинкевич О.В., ¹Гортинская Е.Н., ¹Москаленко Р.А., ¹Ткаченко Ю.А.

¹Сумский государственный университет; ²Институт прикладной физики НАН Украины, Сумы, Украина

Основным методом лечения травм кожи, в том числе и химического генеза, является применение наружных средств, конечной целью которых является полное восстановление структуры и функции кожи. В настоящее время все материалы, которые применяются для лечения повреждений кожных покровов, можно разделить на три категории: биологические, синтетические и композитные, которые в своем составе имеют как искусственный, так и биологический материал. В последние годы увеличилось количество исследований возможности применения в качестве основы для биологически активных материалов хитозана, являющегося производным естественного полимера хитина. При этом в литературе отсутствуют данные относительно эффективности применения материалов на основе хитозана при кислотных ожогах. В связи с вышеизложенным, целью данного исследования явилось изучение морфофункциональных осо-

бенностей регенерации кожи при кислотной травме и оценка эффективности применения хитозановых мембран.

Изучение морфо-функциональных особенностей регенерации кожи после химического ожога при использовании хитозановой пленки проведено на 60 белых лабораторных крысах самцах молодого (3 месяца) возраста, которым наносили химический ожог IIIa степени с последующим лечением травмы с использованием хитозановых мембран. Для изуче-

ния морфологических особенностей регенерации кожи использовали гистологическое исследование биоптатов раны с морфометрией. Результаты исследования выявили, что аппликации хитозановой пленки на поверхность кислотной травмы сопровождаются более ранним началом развития грануляций и ускоренной эпителизацией поверхности ожога. Конечным результатом применения инновационной хитозановой пленки является полная эпителизация раны с сохраненной структурой подлежащих тканей и отсутствием формирования рубца.

რეზიუმე

კანის ქიმიური დამწვრობის მკურნალობისათვის ქიტოზანის საფარის გამოყენება ექსპერიმენტში

¹მ. პოგორელაძე, ²ო. კალინკევიჩი, ¹ე. გორტინსკაია, ¹რ. მოსკალენკო, ¹ი. ტკანელი

¹სუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი; ²უკრაინის მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამოყენებითი ფიზიკის ინსტიტუტი, სუმი, უკრაინა

კანის ტრავმის (მათ რიცხვში, ქიმიური გენეზისისა) მკურნალობის ძირითად მეთოდს წარმოადგენს გარეგანი საშუალებების გამოყენება, რის საბოლოო მიზანიც არის კანის სტრუქტურისა და ფუნქციის სრულად აღდგენა. სადღეისოდ, კანის საფარის დაზიანებათა მკურნალობაში გამოყენებული მასალების მთელი ერთობლიობა სამკატეგორიად შეიძლება იქნას დაყოფილი: ბიოლოგიური, სინთეზური და კომპოზიტური მასალები, რომელთა შემადგენლობაშიც შედის, როგორც ხელოვნური, ასევე ბიოლოგიური მასალა. ბოლო წლებში გაიზარდა გამოკვლევათა რაოდენობა ბიოლოგიურად აქტიური ქიტოზანის მასალების (ბუნებრივი პოლიმერი ქიტინის დერივატი) ფუძის სახით გამოყენების შესახებ. მუკავით გამოწვეული დამწვრობის მკურნალობის პროცესში ქიტოზანის ფუძეზე წარმოებული მასალების გამოყენების ეფექტურობის შესახებ მონაცემები ლიტერატურაში არ არის წარმოდგენილი, რის გათვალისწინებითაც წინამდებარე ნაშრომის მიზანი იყო მუკავით გამოწვეული ქიმიური ტრავმის

დროს ქიტოზანის მემბრანებით მკურნალობის ეფექტურობის მორფოლოგიური შეფასება.

კვლევა განხორციელდა ახალგაზრდა (3 თვის) ასაკის 60 მამრ თეთრ ლაბორატორიულ ვირთაგავზე, რომლებზეც მიყენებულ იქნა IIIa ხარისხის ქიმიური დამწვრობა ქიტოზანის მემბრანების გამოყენებით მკურნალობის მიზნით. კანის რეგენერაციის მორფოლოგიური თავისებურებები შესწავლილია ჭრილობის ბიოპტატებზე ჰისტოლოგიური და მორფომეტრიული მეთოდებით. გამოკვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ მუკავით გამოწვეული ტრავმის ზედაპირზე ქიტოზანის აფსკის აპლიკაციებს თან მოჰყვება გრანულაციების განვითარების უფრო ადრეული დაწყება და დამწვრობის ზედაპირის დაჩქარებული ეპითელიზაცია. საინოვაციო ქიტოზანის აფსკის გამოყენების საბოლოო შედეგს წარმოადგენდა ჭრილობის სრული ეპითელიზაცია ქვეშემდებარე ქსოვილების სტრუქტურის შენარჩუნებით ნაწიბურის ფორმირების გარეშე.