

DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-25-31

**А.В. Поляков^{1,2*}, С.Б. Богданов^{1,2}, И.М. Афанасов³, А.В. Каракулев^{1,2},
Ю.А. Богданова², Е.В. Зиновьев^{4,5}, К.Ф. Османов⁵**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАНЕВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА «ХИТОПРАН» В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ОЖГОВОЙ ТРАВМОЙ

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Россия² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Краснодар, Россия³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия⁴ ГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, Россия⁵ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Санкт-Петербург, Россия

✉ * А.В. Поляков, ГБУЗ НИИ–ККБ №1, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, e-mail: 350000@mail.ru

Введение	Представлен анализ клинического опыта использования биodeградируемого раневого покрытия на основе хитозана «ХитоПран» в лечении пациентов с ожоговой травмой.
Целью	работы явился анализ клинического опыта использования биodeградируемого раневого покрытия на основе хитозана «ХитоПран» для оперативного лечения пациентов с локальными и распространенными термическими ожогами.
Материал и методы	Был проведен анализ лечения 46 пациентов мужского и женского пола в возрасте от 1 до 63 лет с термическими ожогами площадью от 5 до 56% поверхности тела. Всем пострадавшим оказывалось хирургическое лечение в комплексе с применением низкотемпературной воздушной плазмы дугового разряда атмосферного давления в условиях ожогового центра НИИ–ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского в 2017–2018 гг. В зависимости от площади и глубины поражения больные были разделены на две клинические группы: с локальными ожогами II степени и площадью до 5% поверхности тела, и распространенными ожогами II и III степени и площадью 10% поверхности тела и более.
Выводы	При проведении раннего хирургического лечения пациентам с локальными пограничными ожогами использование раневого покрытия «ХитоПран» позволяет добиться спонтанной эпителизации ран в условиях сухой среды после дермабразии или иссечения струпа в пределах поверхностных слоев дермы за счет адгезии хитозана к дну раны, уменьшить кратность перевязок в послеоперационном периоде. Укрытие кожных трансплантатов с индексом перфорации 1:4 и 1:6 раневым покрытием «ХитоПран» при аутодермопластике глубоких ожоговых ран обеспечивает удовлетворительную ячеичную эпителизацию, снижает риск регресса трансплантатов, уменьшает расход раневого покрытия и перевязочного материала.
Заключение	Использование российских современных биodeградируемых покрытий на основе хитозана «ХитоПран» в комплексном лечении пациентов с локальными и распространенными ожогами различной глубины позволяет оптимизировать местное лечение ожоговых ран, а также сократить стоимость используемого перевязочного материала в сравнении с зарубежными аналогами.
Ключевые слова:	рана, ожог, раневое покрытие, хитозан, хирургическое лечение.
Цитировать:	Поляков А.В., Богданов С.Б., Афанасов И.М., Каракулев А.В., Богданова Ю.А., Зиновьев Е.В., Османов К.Ф. Использование раневых покрытий на основе хитозана «ХитоПран» в лечении больных с ожоговой травмой. Инновационная медицина Кубани. 2019;15(3):25-31. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-25-31
ORCID ID	А.В. Поляков, https://0000-0003-1065-1352 С.Б. Богданов, https://0000-0001-9573-4776 И.М. Афанасов, https://0000-0003-2725-9744 А.В. Каракулев, https://0000-0002-5477-5755 Ю.А. Богданова, https://0000-0001-5948-7341 Е.В. Зиновьев, https://0000-0002-2493-5498 К.Ф. Османов, https://0000-0002-3424-6549

**A.V. Polyakov^{1,2*}, S.B. Bogdanov^{1,2}, I.M. Afanasyov³, A.V. Karakulev^{1,2},
Y.A. Bogdanova², E.V. Zinoviev^{4,5}, K.F. Osmanov⁵**

APPLICATION OF CHITOSAN-BASED WOUND COATINGS 'CHITOPRAN' IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH BURN TRAUMA

¹ Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, Krasnodar, Russia² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia³ Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia⁴ Saint Petersburg Scientific Research Institute named after I.I. Djanelidze, Saint Petersburg, Russia

⁵ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

✉ *A.V. Polyakov, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital #1, 350086, Krasnodar, 167, 1st May str., e-mail:350000@mail.ru

Introduction	The analysis of clinical experience for using biodegradable wound coating based on «HitoPran» chitosan in treatment of patients with burn trauma is presented.
Background	Our work included an analysis of clinical experience for using a biodegradable wound coating based on «HitoPran» chitosan for surgical treatment in patients with local and common thermal burns.
Material and Methods	A treatment analysis was conducted in 46 male and female patients, aged from 1 to 63 years with thermal burns on an area of 5 to 56% of the body surface. All injured were given surgical treatment in the complex with the use of low-temperature air plasma of arc discharge with atmospheric pressure in the conditions of our Burn Center in 2017-2018. Depending on the area and depth of the lesion, the patients were divided into two clinical groups: with local burns of II degree and area to 5% of the body surface and common burns of II and III degree and body surface 10% and more. In the course of early surgical treatment in patients with local border burns, the use of the wound coating «HitoPran» allows to achieve spontaneous epithelialization of wounds in dry environment after dermabrasion or escharotomy within the surface layers of dermis due to chitosan adhesion to the wound bottom, to reduce the number of dressings in the postoperative period. Covering skin grafts with perforation index 1:4 and 1:6 with wound «ChitoPran» coating in case of autodermoplasty in deep burn wounds provides satisfactory cellular epithelialization, reduces risk of regression of grafts, reduces consumption of wound coating and dressing material.
Conclusion	Application of Russian modern biodegradable coatings based on «HitoPran» chitosan in complex treatment in patients with local and common burns with different depth allows to optimize local treatment of burn injuries, as well as to reduce the cost of used dressing material in comparison with foreign alternatives.
Key words:	wound, burn injury, wound covering, surgical treatment, chitosan.
Cite this article as:	Polyakov A.V., Bogdanov S.B., Afanasov I.M., Karakulev A.V., Bogdanova Y.A., Zinoviev E.V., Osmanov K.F. Application of chitosan-based wound coatings «Chitoprان» in the treatment of patients with burn trauma. Innovative Medicine of Kuban. 2019;15(3):25-31. DOI: 10.35401/2500-0268-2019-15-3-25-31
ORCID ID	A.V. Polyakov, https://0000-0003-1065-1352 S.B. Bogdanov, https://0000-0001-9573-4776 I.M. Afanasov, https://0000-0003-2725-9744 A.V. Karakulev, https://0000-0002-5477-5755 Y.A. Bogdanova, https://0000-0001-5948-7341 E.V. Zinoviev, https://0000-0002-2493-5498 K.F. Osmanov, https://0000-0002-3424-6549

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное лечение пострадавших с ожоговой травмой трудно представить без использования современных перевязочных средств [1, 2]. Раневые покрытия позволяют успешно оказывать помощь больным с ранами в разные фазы течения раневого процесса [3-5]. Применение раневых покрытий в местном лечении возможно как при консервативном лечении поверхностных ожогов, так и при оперативном лечении пограничных и глубоких ожогов, а также ран донорских участков [1, 2, 6]. Большое практическое значение имеет использование раневых покрытий при раннем хирургическом лечении пострадавших с ожогами, особенно при локализации поражений в функционально активных областях [7].

Несмотря на широкий спектр имеющихся на отечественном и зарубежном рынке современных раневых покрытий, поиск новых аппликационных материалов для местного лечения пациентов с ожоговыми ранами продолжается. Определенный научный и практический интерес представляют препараты и покрытия, созданные на основе хитозана [8-12]. Имеются научные публикации, демонстрирующие хороший клинический эффект, полученный при использовании

хитозана в лечении животных [13, 14] и людей [15].

В России в 2015 г. была зарегистрирована раневая повязка «ХитоПран», созданная на основе хитозана. В отечественной литературе описана ее эффективность при лечении поверхностных и локальных глубоких ожоговых ран [16].

Применение у ожоговых больных низкотемпературной воздушной плазмы дугового разряда атмосферного давления способствует улучшению процессов репаративной регенерации. Достигается комплексный эффект: антимикробный, гемостатический, пролиферативный [17].

ЦЕЛЬЮ

работы явился анализ клинического опыта использования биodeградируемого раневого покрытия на основе хитозана «ХитоПран» для оперативного лечения пациентов с локальными и распространенными термическими ожогами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

«ХитоПран» представляет собой биопластический материал, состоящий из хаотично ориентированных волокон хитозана, диаметром 300-400 нм. При лече-



Рис. 1. Пациент М., 2 года. Диагноз: термический ожог (кипятком) туловища, левой верхней конечности 4% I-II-III степени. Выполняется тангенциальная некрэктомия

Fig. 1. Patient M., 2 years. Thermal burn (boiling water) of body, left upper extremity 4% I-II-III degree. Tangential necrectomy



Рис. 2. Аутодермопластика ран III степени на левом плече и закрытие ран II степени «ХитоПраном»

Fig. 2. Autothermoplasty of wounds, III degree on the left shoulder and wound covering, II degree by «ChitoPran»



Рис. 3. Полная эпителизация ран на 9 день после операции

Fig. 3. Complete wound epithelialization on 9 day after surgery

нии пациентов использовали раневые покрытия размером 10x10 см.

Был проведен анализ лечения 46 пациентов мужского и женского пола в возрасте от 1 до 63 лет с термическими ожогами площадью от 5 до 56% поверхности тела. Все пострадавшие были прооперированы и находились на лечении в ожоговом центре НИИ–ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского в 2017–2018 гг.

Больные были разделены на две клинические группы в зависимости от глубины ожоговых ран. Мы использовали классификацию ожоговых ран по глубине по МКБ-10, согласно которой выделяют 3 степени: поверхностные, пограничные и глубокие ожоги.

В I группе (n = 18) были пациенты с локальными (площадью до 5% поверхности тела) ожогами II степени, которым выполняли оперативное лечение (дермабразии и некрэктомии в пределах поверхностных слоев дермы) без аутодермопластики с укрытием обработанных ран «ХитоПраном» и наложением марлевых повязок.

Во II группе (n = 28) были пациенты с распространенными (площадью 10% поверхности тела и более) ожогами II и III степени, которым выполняли оперативное лечение в объеме некрэктомии до глубоких слоев дермы с последующей аутодермопластикой с индексом перфорации кожных трансплантатов 1:4 и 1:6. Кожные трансплантаты накрывали «ХитоПраном», а затем марлевыми повязками.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первую перевязку пациентам обеих клинических групп производили через 4–6 дней после операции. При отсутствии выраженной экссудации на участках оперативного вмешательства наблюдали этапную спонтанную эпителизацию ожогов II степени под сухим раневым покрытием «ХитоПран». Кратность пе-

ревязок в I группе уменьшалась до 1–2 за весь курс лечения. Сроки эпителизации ран после травмы у пациентов I группы составили 10±2 дней.

Клинический пример 1

Пациент М., 2 года, поступил в ожоговое отделение НИИ–ККБ №1 с диагнозом: Термический ожог (кипятком) туловища, левой верхней конечности 4% I-II-III степени. На 2-й день после травмы в условиях операционной выполнена тангенциальная некрэктомия (рис. 1). Дно раны после некрэктомии – поверхностные и глубокие слои дермы и подкожно-жировая клетчатка. После выполнения гемостаза пограничные ожоги (поверхностные слои дермы) укрыты раневым покрытием «ХитоПран», на глубокие ожоги (глубокие слои дермы и подкожно-жировая клетчатка) выполнена аутодермопластика перфорированными трансплантатами (рис. 2). На 5 день после операции выполнена первая перевязка, отмечена адаптация кожных трансплантатов и эпителизация пограничных ран под «ХитоПраном». Раневое покрытие удаляли по мере заживления ран. Полную эпителизацию ран отмечали на 9 день после операции (рис. 3). При плановом амбулаторном осмотре через 3 месяца наблюдали отсутствие тенденции к рубцовому росту.

Изолированные ожоги II степени мы наблюдали достаточно редко. В основном они сопровождались более глубокими повреждениями, расположенными мозаично, часто при распространенных термических ожогах. Самостоятельная эпителизация таких ран обычно происходит в течение 3-х и более недель, а при выраженном воспалении на фоне нарушения микроциркуляции возможно углубление до III степени. По этой причине пострадавших с ожогами II степени на площади 10% поверхности тела и более мы оперировали в объеме некрэктомии с одномоментным выполнением первичной аутодермопластики, используя



Рис. 4. Пациент И., 7 лет. Диагноз: термический ожог (кипятком) туловища, нижних конечностей 13% I-II-III степени, ожоговая болезнь. Обработка раневых поверхностей установкой ПЛАЗМОРАН

Fig. 4. Patient I., 7 years. Thermal burn (boiling water) of body, lower extremities 13% I-II-III degree, burn disease. Treatment of the injured surface by PLAZMORAN device.



Рис. 5. Выполнена тангенциальная некрэктомия с повторной обработкой установкой ПЛАЗМОРАН

Fig. 5. Tangential necrectomy performed with repeated treatment by PLAZMORAN device



Рис. 6. Выполнена аутодермопластика ран правого бедра с индексом 1:4

Fig. 6. Autodermoplasty of the right hip with index 1:4



Рис. 7. Кожные трансплантаты на правом бедре укрыты раневым покрытием «ХитоПран»

Fig. 7. Skin transplants on the left hip are covered by wound covering «ChitoPran»



Рис. 8. Вид больного на 19-е сутки после операции перед выпиской

Fig. 8. Patient in 19 postoperative day before discharge

индекс перфорации 1:6 или 1:4. Кожные трансплантаты при этом укрывали раневым покрытием «ХитоПран». При глубоких распространенных ожогах данные индексы перфорации использовали при дефиците донорских ресурсов. Кожные трансплантаты также укрывали раневым покрытием «ХитоПран». Сроки эпителизации ран после травмы у пациентов II группы составили 18 ± 3 дней.

Клинический пример 2

Пациент И., 7 лет, поступил в ожоговое отделение НИИ-ККБ №1 переводом из ЦРБ на 2-е сутки после травмы с диагнозом: Термический ожог (кипятком) туловища, нижних конечностей 13% I-II-III степени, ожоговая болезнь. На 3-и сутки после травмы больной был взят в операционную. Выполнена обработка раневых поверхностей установкой ПЛАЗМОРАН (рис. 4). Затем произведена тангенциальная некрэктомия с повторной обработкой раневых поверхностей установкой ПЛАЗМОРАН (рис. 5). Учитывая площадь поражения, кожные трансплантаты проперфорированы с индексом 1:4 (рис. 6). Последовательно выполнена аутодермопластика ран правого бедра,

живота и левого бедра. Затем кожные трансплантаты были укрывали раневым покрытием «ХитоПран» (рис. 7). На 4-й день после операции выполнена первая перевязка, признаков нагноения не наблюдали. Раневое покрытие удаляли по мере эпителизации в ячейках трансплантатов. На 19-е сутки после операции больной был выписан, кожный покров полностью восстановлен (рис. 8).

Клинический пример 3

Пациент С., 36 лет, поступил в ожоговое отделение НИИ-ККБ №1 переводом из ЦРБ на 2-е сутки после травмы с диагнозом: Термический ожог (пламенем) головы, шеи, туловища, верхних и нижних конечностей 34% I-II-III степени, ожоговая болезнь. Травма – в результате ДТП, в ЦРБ был прооперирован по поводу повреждения органов брюшной полости с выполнением лапаротомии через ожоговые раны с последующим ушиванием лапаротомного доступа (рис. 9). На 3-и сутки после травмы больной был взят в операционную, выполнена тангенциальная некрэктомия ран шеи и туловища. Обработанные раны закрыты кожными трансплантатами с ин-

дексом перфорации 1:4 (рис. 10), кожные трансплантаты укрыты раневым покрытием «ХитоПран» (рис. 11). На перевязках наблюдали состоятельность лапаротомных швов, приживление кожных трансплантатов и активную эпителизацию в ячейках под раневым покрытием. Лапаротомная рана зажила первичным натяжением, полное заживление ожоговых ран наблюдали на 20-е сутки после операции (рис. 12).

ВЫВОДЫ

1. При проведении раннего хирургического лечения пациентам с локальными пограничными ожогами использование раневого покрытия «ХитоПран» позволяет добиться спонтанной эпителизации ран в условиях сухой среды после дермабразии или иссечения струпа в пределах поверхностных слоев дермы за счет адгезии хитозана к дну раны, уменьшить кратность перевязок в послеоперационном периоде.

2. Укрытие кожных трансплантатов с индексом перфорации 1:4 и 1:6 раневым покрытием «Хи-

тоПран» при аутодермопластике глубоких ожоговых ран обеспечивает удовлетворительную ячеичную эпителизацию, снижает риск регресса трансплантатов, уменьшает расход раневого покрытия и перевязочного материала.

3. Использование низкотемпературной воздушной плазмы дугового разряда атмосферного давления при лечении больных с термической травмой является перспективным методом, позволяющим оптимизировать раневой процесс в зоне поражения кожных покровов. Применение данной методики снижает обсемененность ран патогенными микроорганизмами, что способствует снижению частоты развития гнойно-воспалительных осложнений и улучшает течение раневого процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, использование отечественных современных биodeградируемых покрытий на основе хитозана «ХитоПран» в комплексном лечении па-



Рис. 9. Пациент С., 36 лет. Диагноз: термический ожог (пламенем) головы, шеи, туловища, верхних и нижних конечностей 34% I-II-III степени, ожоговая болезнь

Fig. 9. Patient C., 36 years. Thermal burn (fire) of head, neck, body, upper and lower extremities 34% I-II-III degree, burn disease



Рис. 10. Выполнена тангенциальная некрэктомия и аутодермопластика ран

Fig. 10. Tangential necrectomy and autodermoplasty



Рис. 11. Кожные трансплантаты укрыты раневым покрытием «ХитоПран»

Fig. 11. Skin transplants are covered by wound covering «ChitoPran»



Рис. 12. Восстановленный кожный покров на 17 день, заживление лапаротомной раны – первичным натяжением

Fig. 12. Restored skin covering on 17 postoperative day, laparotomy wound healing by primary tension

циентов с локальными и распространенными ожогами различной глубины позволяет улучшить результаты местного лечения, а также значительно сократить стоимость перевязочного материала в сравнении с зарубежными аналогами.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Хунафин С.Н. Лечение поверхностных и пограничных ожоговых ран с применением современных раневых повязок. Медицинский вестник Башкортостана. 2013;8(3):25-30. [Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E., Khunafin S.N. Lechenie poverhnostnyh i pogranichnykh ozhogovykh ran s primeneniem sovremennykh ranevykh povyazok [Treatment of superficial and borderline burn wounds by application of modern wound dressings]. *Medicinskij vestnik Bashkortostana [Bashkortostan Medical Journal]*. 2013;8(3):25-30 (in Russ.)].
2. Halim A.S., Khoo T.L., Mohd. Yussof S.J. Biologic and synthetic skin substitutes: An overview. *Indian J Plast Surg*. 2010;43(Suppl):23-28. DOI: <http://doi.org/10.4103/0970-0358.70712>.
3. Винник Ю.С., Маркелова Н.М., Соловьева Н.С., Шишаккая Е.И., Кузнецов М.Н., Зуев А.П. Современные раневые покрытия в лечении гнойных ран. Новости хирургии. 2015;23(5):552-558. [Vinnik I.S., Markelova N.M., Solov'eva N.S., Shishatskaia E.I., Kuznetsov M.N., Zuev A.P. Sovremennye ranevye pokrytiya v lechenii gnojnykh ran [The current dressings for wound care in the treatment of purulent wounds]. *Novosti Khirurgii [Surgery news]*. 2015; 23(5): 552-558. (in Russ.)]. DOI: <http://doi.org/10.18484/2305-0047.2015.5.552>.
4. Куринова М.А., Гальбрайт Л.С., Скибина Д.Э. Современные раневые покрытия (обзор). Современная медицина: актуальные вопросы. 2015;43(10-11):137-145. [Kurinova M.A., Gal'braj L.S., Skibina D.E. *Sovremennye ranevye pokrytiya (obzor) [Modern wound dressings (review)] Sovremennaya medicina: aktual'nye voprosy [Modern medicine: topical issues]*. 2015;43(10-11):137-145. (in Russ.)].
5. Vowden K., Vowden P. Wound dressings: principles and practice. *Surgery (Oxford)*. 2017;35(9):489-494. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2017.06.005>.
6. Farroha A., Frew Q., El-Muttardi N., Philp B., Dziewulski P. Use of Biobrane to Dress Split-Thickness Skin Graft Adjacent to Skin Graft Donor Sites or Partial-Thickness Burns. *Journal of Burn Care & Research*. 2013;34(5): e308. DOI: <https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e3182779945>.
7. Богданов С.Б., Афаунова О.Н. Использование раневых покрытий при раннем хирургическом лечении пограничных ожогов конечностей в функционально активных областях. Врач-аспирант. 2016;79(6):4-9. [Bogdanov S.B., Afaunova O.N. Ispol'zovanie ranevykh pokrytij pri rannem hirurgicheskom lechenii pogranichnykh ozhogov konechnostej v funkcional'no aktivnykh oblastyah [Use of wound coverings in early surgical treatment of borderline burns of extremities in functionally active areas] *Vrach-aspirant [Postgraduate doctor]*. 2016;79(6):4-9. (in Russ.)].
8. Alemdaroğlu C., Değim Z., Çelebi N., Zor F., Öztürk S., Erdoğan D. An investigation on burn wound healing in rats with chitosan gel formulation containing epidermal growth factor. *Burns*. 2006;32(3):319-327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.burns.2005.10.015>.
9. Croisier F., Jerome C. Chitosan-based biomaterials for tissue engineering. *European Polymer Journal*. 2013;49(4):780-792. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2012.12.009>.
10. Ahmed S., Ikram S. Chitosan Based Scaffolds and Their Applications in Wound Healing. *Achievements in the Life*

Sciences. 2016;10(1):27-37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.als.2016.04.001>.

11. Mohandas A., Deepthi S., Biswas R., Jayakumar R. Chitosan based metallic nanocomposite scaffolds as antimicrobial wound dressings. *Bioactive Materials*. 2018;3(3):267-277. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2017.11.003>.

12. Бежин А.И., Липатов В.А., Фрончек Э.В., Григорьян А.Ю., Наимзада М.Д.З. Лечение инфицированных ран хитозан-коллагеновым комплексом с диоксином и лидокаином в условиях эксперимента. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019;14(1-2):159-163. [Bezhin A.I., Lipatov V.A., Fronchek E.V., Grigoryan A.Yu., Naimzada M.D.Z. Treatment of infected wounds with a chitosan-collagen complex with dioxydin and lidocaine in the experimental conditions. *Medical News of North Caucasus*. 2019;14(1-2):159-163. (in Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14005>.

13. Ueno H., Mori T., Fujinaga T. Topical formulations and wound healing applications of chitosan. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 2001;52(2):105-115. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-409X\(01\)00189-2](https://doi.org/10.1016/S0169-409X(01)00189-2).

14. Жанзаков А.Е. Лечение ран у животных с использованием хитозана. Фундаментальные исследования. 2007;6:11-14. [Zhanzakov A.E. Lechenie ran u zhivotnyh s ispol'zovaniem hitozana [Treatment of wounds in animals using chitosan]. *Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research]*. 2007;6:11-14. (in Russ.)].

15. Черемисина А.С., Головашенко А.С. Сравнительная оценка современных биодegradируемых раневых покрытий в клинике термических поражений. Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2019; 9(2). [Cheremisina A.S., Golovashchenko A.S. Sravnitel'naya ocenka sovremennykh biodegradiruemykh ranevykh pokrytij v klinike termicheskikh porazhenij [Comparative evaluation of modern biodegradable wound coatings in the clinic of thermal lesions]. *Byulleten' medicinskih Internet-konferencij [Bulletin of medical Internet conferences]*. 2019; 9(2) (in Russ.)]. <https://medconfer.com/node/18234>.

16. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Малютина Н.Б., Никитенко И.Е., Тюрников Ю.И. Изучение эффективности лечения пострадавших от ожогов с применением повязок хитопран. Комбустиология (электронный научно-практический журнал). 2015; 55. [Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E., Maljutina N.B., Nikitenko I.E., Tyurnikov YU.I. Izuchenie effektivnosti lecheniya postradavshih ot ozhogov s primeneniem povyazok hitopran [Study of the effectiveness of treatment of burnt patients using dressings chitopran]. *Kombustiologiya (elektronnyj nauchno-prakticheskij zhurnal) [Combustiology (electronic scientific and practical journal)]*. 2015; 55 (in Russ.)]. <http://combustiolog.ru/journal/razdel-1-ozhogovaya-travma>.

17. Богданов С.Б., Зиновьев Е.В., Османов К.Ф., Каракулев А.В., Поляков А.В., Попов А.А., Лопатин И.М. Совершенствование физических факторов в местном лечении ожоговых ран. Инновационная медицина Кубани. 2019;(1):44-52. <https://inovmed.elpub.ru/jour/article/view/154/153>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Поляков Андрей Владимирович, к.м.н., врач-хирург ожогового отделения, НИИ-ККБ №1 им. С.В. Очаповского, доцент кафедры общей хирургии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: 350007@mail.ru.

Богданов Сергей Борисович, д.м.н., заведующий ожоговым центром, НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского, профессор кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Афанасов Иван Михайлович, к.х.н., ведущий научный сотрудник химического факультета, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия). E-mail: afanasovivan@gmail.com.

Каракулев Антон Владимирович, врач-травматолог-ортопед ожогового отделения, НИИ–ККБ №1 им. С.В. Очаповского, аспирант кафедры ортопедии, травматологии и ВПХ, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: karakulev797@gmail.com.

Богданова Юлия Андреевна, к.м.н., доцент кафедры общей и клинической патофизиологии, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Зиновьев Евгений Владимирович, д.м.н., профессор, старший научный сотрудник отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. Джанелидзе (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: evz@list.ru.

Османов Камал Фахрадинович, лаборант отдела термических поражений, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. Джанелидзе (Санкт-Петербург, Россия). E-mail: spb-o.k@mail.ru.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 02.09.2019 г.

AUTHOR CREDENTIALS

Polyakov Andrey V., CMS, Surgeon of Burn unit, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1,

assistant professor of General Surgery Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: 350007@mail.ru.

Bogdanov Sergey B., PhD, Head of the Burns Center, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, Professor of the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Field surgery, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Afanasov Ivan M., CCS, Leading Scientist of Chemical Department, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia). E-mail: afanasovivan@gmail.com.

Karakulev Anton V., Trauma Orthopaedist of Burn Department, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinic Hospital #1, postgraduate student of Trauma and Military Surgery Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: karakulev797@gmail.com.

Bogdanova Yulia A., Assistant Professor of Pathological Physiology Department, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia). E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Zinoviev Evgeniy V., PhD, Professor, Senior Researcher Scientist of Thermal Injuries Unit, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russia). E-mail: evz@list.ru.

Osmanov Kamal F., Lab Technician in Thermal Injuries Unit, Saint Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency Medicine (Saint-Petersburg, Russia). E-mail: spb-o.k@mail.ru.

Conflict of interest: none declared.

Accepted 02.09.2019