

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПЛАСТИКИ КОЖИ ЛИЦА ПОЛНОСЛОЙНЫМИ АУТОТРАНСПЛАНТАТАМИ

© *В.А. Порханов¹, С.Б. Богданов¹, И.В. Гилевич¹, Т.В. Федоренко¹, Е.А. Коломийцева¹, Ю.А. Богданова²*

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар;

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар

Статья поступила в редакцию: 16.06.17

Статья принята к печати: 30.11.2017

Глубокие ожоги лица являются не только тяжелой ожоговой, но и психологической травмой. Цель данной работы — разработка способов улучшения приживления кожных полнослойных аутоотрансплантатов. С 2017 г. в ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1» при выполнении пластики кожи лица одним полнослойным аутоотрансплантатом были использованы аутофибробласты. Выделение фибробластов проводили ферментативным способом из образца кожи площадью 10 см². Культивирование аутологичных фибробластов происходило по стандартной методике в течение 22 дней. Подготовленная культура аутологичных фибробластов была применена вместе с полнослойным аутологичным трансплантатом для закрытия раневой поверхности лица. Было отмечено, что с использованием аутологичных фибробластов происходит более быстрая адаптация аутоотрансплантата, не формируется фиброзная ткань при длительном периоде наблюдения. На основании анализа данного клинического случая было показано, что фибробласты способствуют быстрому приживлению и адаптации полнослойного аутоотрансплантата. Совершенствование способов пластики кожи лица позволяет достигнуть максимальных косметических результатов лечения.

Ключевые слова: кожа; полнослойный аутоотрансплантат; лечение; пластика; фибробласты; клеточные технологии.

NEW APPROACHES FOR FULL-THICKNESS GRAFTING OF THE FACE

© *V.A. Porhanov¹, S.B. Bogdanov¹, I.V. Gilevich¹, T.V. Fedorenko¹, E.A. Kolomiyeva¹, Y.A. Bogdanova²*

¹ Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia;

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

For citation: *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2017;5(4):68-73

Received: 16.06.17

Accepted: 30.11.2017

In addition to the physical injury, deep burns of the face also can cause psychological injury. The purpose of this study was to develop new technical methods for improving engraftment of full-thickness autografts. Since 2017, autologous fibroblasts have been used for skin faciolplasty of one full thickness autograft in Scientific Research Institute, Reginal Clinical Hospital No 1. Isolation of fibroblasts was performed by using an enzymatic method and a skin sample with an area of 10 cm². Cultivation of autologous fibroblasts was performed for 22 days according to a standard procedure. The prepared culture of autologous fibroblasts was used together with a full-layer autologous transplant to close the wound on the face. We found that autologous fibroblasts provided faster adaptation of the autograft. There were no signs of

fibrous tissue over the long term. We concluded that fibroblasts promoted rapid engraftment and adaptation of the full-thickness autograft. Improvement of facial plastic surgery methods can help achieve maximum cosmetic treatment results.

Keywords: skin; full-thickness autograft; treatment; plastic; fibroblasts; cellular technology.

Введение

Отечественные хирурги внесли значительный вклад в развитие пластической хирургии, в частности, был разработан способ свободной кожной аутопластики полнослойными трансплантатами [1]. Во всем мире известны пластики по Кравцову и Парину [2, 3].

В комбустиологии основу хирургической тактики составляет иссечение некротизированных тканей с последующей аутопластикой расщепленным свободным кожным лоскутом. При выполнении аутопластики у больных с ожоговой травмой одной из главных задач является достижение положительного функционального результата. Очевидно, что наличие косметического эффекта, удовлетворяющего в первую очередь пациента, особенно в функциональных зонах, не менее ценно [4].

Достижение удовлетворительного косметического эффекта при лечении глубоких ожогов лица обусловлено его особой значимостью в эстетическом и функциональном плане. В настоящее время этот вопрос остается одной из самых сложных проблем в комбустиологии и реконструктивно-пластической хирургии [5, 6]. Следует отметить, что глубокие ожоги лица отличаются значительной тяжестью течения и большой частотой функциональных нарушений [7]. Впоследствии пациенты воспринимают рубцы на лице не только как физический дефект, но и как тяжелую психологическую травму [8–10]. Равномерное и быстрое приживление кожного аутоотрансплантата на лице имеет большое значение для окончательного эстетического результата. Традиционное закрытие поврежденного участка кожи лица несколькими расщепленными трансплантатами приводит к формированию «плоского» лица с искусственным взглядом и ограниченным обзором, пересаженная кожа может иметь гофрированную «древесную текстуру» с неестественным цветом, с формированием рубцовой ткани, что становится показанием для проведения длительных реконструктивных операций [11]. Трансплантация полнослойного кожного аутографта лишена перечисленных недостатков, однако степень его приживления хуже, что обусловлено толщиной и площадью используемого лоскута, более длительным периодом восстановления кровообращения [12].

Для улучшения ячеечной эпителизации при выполнении аутопластики, при дефиците донор-

ских ресурсов с XX столетия при лечении тяжело обожженных применяются клеточные технологии, одно из приоритетных направлений которых — получение фибробластов [13, 14]. Следует отметить, что обеспечение отсутствия риска переноса гемотрансмиссивных инфекций, тканевых реакций у иммунокомпрометированных пациентов при получении аутологичных фибробластов остается не менее актуальным [15]. Вне зависимости от источника происхождения фибробластов (аутологичные или аллогенные) они могут быть использованы как самостоятельно в виде суспензии, так и в составе эквивалентов кожи [16]. Примером применения аутологичных фибробластов служит разработанная сотрудниками Нижегородского ожогового центра (ФГБУ «ФПМИЦ» Минздрава России) технология лечения ожогов, в основе которой лежит использование аутологичных фибробластов и фибринового клея [17, 18]. Тем не менее клеточные технологии не исключают закрытия кожных дефектов перфорированными аутоотрансплантатами. Обзор литературы показал единичные случаи применения клеточных технологий при кожной пластике лица. Например, Q. Li et al. сообщают о результатах лечения пациентов при помощи моноклеарных стволовых клеток костного мозга для закрытия раневой поверхности в комбинации со сборными расщепленными аутоотрансплантатами [12]. Работы, изучающие приживление полнослойного кожного аутоотрансплантата в комплексе с клеточными технологиями, особенно на лице, не проводились. Поиск способов улучшения приживления полнослойного кожного аутоотрансплантата при ожоге лица определенно заслуживает внимания и оптимизации.

Цель: разработка способов улучшения приживления кожных полнослойных аутоотрансплантатов.

Клинический случай

В ожоговом центре ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» с 2010 г. выполнено 7 аутопластик одним полнослойным трансплантатом при тотальных глубоких ожогах лица или рубцовых деформациях (6 — в острый период после травмы и 1 — с тотальными рубцовыми деформациями), из них 3 пострадавших в возрасте до 18 лет.

Нами определены основные технические приемы оперативного лечения, создающие условия приживления полнослойного аутотрансплантата на гранулирующую рану: 1) иссечение грануляций до фиброзного слоя; 2) иссечение краевого рубцевания; 3) равномерное давление на полнослойный трансплантат.

В марте 2017 г. нами предложен способ кожной аутопластики (заявка № 2017115873/20(027469) на выдачу патента РФ).

В представленном клиническом случае оперативное вмешательство и необходимые исследования были выполнены после одобрения локальным этическим комитетом и получения информированного согласия у пациента.

Больная Д. поступила в ожоговое отделение 10.01.2017 с диагнозом: «Термический ожог (пламенем) лица, шеи, туловища, верхних конечностей 31 % ШБ IV ст. Ожог верхних дыхательных путей». При поступлении из района на 2-й день после травмы имелся глубокий ожог лица, туловища, конечностей с формированием струпа. В этот же день в условиях операционной электродерматомом ДЭ-60 с передней поверхности правого бедра взят свободный кожный расщепленный аутотрансплантат толщиной 0,25 мм и площадью 10 см² и отправлен в лабораторию для получения культуры дермальных фибробластов. Для выделения фибробластов был использован ферментативный

способ при помощи раствора коллагеназы 0,15 % и раствора трипсина 0,25 %. После обработки ферментами дерму помещали в культуральный флакон площадью 25 см², добавляли питательную среду, состоящую из раствора ДМЕМ и 10 % ауто-сыворотки, и культивировали до образования монослоя фибробластами. Фибробласты наращивали до необходимого количества путем пассирования. В день операции клетки снимали с флаконов, ресуспендировали в физиологическом растворе из расчета расхода не менее 25 тыс. клеток на 1 см² поверхности раны и аутотрансплантата. Общая продолжительность получения культуры фибробластов составила 22 дня. Через 24 дня после травмы под общим наркозом (ИВЛ) была проведена операция. Размеры раны на лице в момент аутопластики составили 2 × 22 см (рис. 1).

Оперативное вмешательство началось с иссечения верхних слоев грануляций скальпелем и дерматомом. Была сформирована рана с нижними слоями грануляций без обнажения подкожно-жировой клетчатки. Отступив 0,5–1,0 см от грануляций и вокруг полости рта, носовых ходов, глаз, произведен окаймляющий разрез скальпелем, затем изнутри раны к здоровой коже иссечены края раны и краевая эпителизация (рис. 2).

После выполнения гемостаза приступили к следующему этапу операции. С левого бедра был взят цельный полнослойный свободный кожный аутотрансплантат размером 25 × 22 см. На



Рис. 1. Три недели после ожога пламенем, сформировалась грануляционная ткань



Рис. 2. Иссечение грануляций и краев раны, вид перед аутопластикой



Рис. 3. Нанесение (апликация) ауто-фибробластов на полнослойный аутотрансплантат



Рис. 4. Выполнена пластика кожи лица полнослойным трансплантатом



Рис. 5. Результат лечения через 6 дней после операции



Рис. 6. Результат лечения через 1,5 месяца после операции

внутреннюю поверхность полнослойного ауто-трансплантата и на рану лица после иссечения грануляций нанесли суспензию аутофибробластов путем орошения и оставили на 25 мин до собственно трансплантации (рис. 3).

Затем была выполнена аутопластика полно-слойным аутооттрансплантатом на лице (рис. 4).

Время операции составило 5,5 часа. Были наложены повязки черепицей, давящие повязки.

Через 6 дней после операции наблюдалась полная адаптация полнослойного кожного ауто-трансплантата (рис. 5).

В течение 2,5 месяца наблюдения не было выявлено развития рубцовой ткани в области пластики полнослойным аутооттрансплантатом в комплексе с аутофибробластами.

Обсуждение

В нашей клинике разработаны способы пластики кожи лица полнослойными аутооттрансплантатами на гранулирующую рану с различными вариантами забора полнослойного аутооттрансплантата. Получены патенты РФ (№ 2618166, 2618907 и 2622979) [19–21]. Нами предложен способ пластики полнослойным кожным аутооттрансплантатом (приоритетная справка на изобретение № 2016128423) [22]. С 2010 г. выполнено 6 операций по пересадке одного полнослойного ауто-трансплантата при тотальном ожоге лица и рубцовых деформациях, при которых в отдаленном периоде отмечен положительный косметический результат и отсутствие показаний для реконструктивных операций [23, 24]. Однако приживление полнослойного аутооттрансплантата происходило медленно, до 14–17 дней, что связано с медленным прорастанием сосудов в трансплантат и его адаптацией [25]. Для улучшения адаптации мы использовали аутологичные фибробласты в данном наблюдении, что привело к сокращению срока приживления до 6 дней. Выбор аутологичных фибробластов был обусловлен тем, что использование собственных клеток исключает риск передачи гемотрансмиссивных инфекций и создает благоприятное микроокружение для приживления трансплантата. Результаты нашей работы показали перспективность применения аутологичных фибробластов для скорейшего приживления полнослойного лоскута.

Заключение

Способ позволяет создать условия быстрого приживления и адаптации цельного полнослойного свободного кожного аутооттрансплантата на гра-

нулирующую рану после ее иссечения в результате применения аутофибробластов. Выполнение аутопластики цельным полнослойным кожным аутооттрансплантатом с применением аутофибробластов дает возможность уменьшить риск развития грубой рубцовой ткани в отдаленном послеоперационном периоде и способствует максимальным косметическим результатам лечения. На основании полученных данных можно сделать предварительное заключение, что использование аутологичных фибробластов в комплексе с аутопластикой полнослойным лоскутом перспективно, однако нуждается в дальнейшем изучении и накоплении клинического материала.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Научная работа была проведена при финансовой поддержке ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1». Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Золтон Я. Пересадка кожи. – Будапешт, 1984. – С. 304. [Zolton JA. Peresadka kozhi. Budapesht; 1984. P. 304. (In Russ.)]
2. Красовитов В.М. Первичная пластика отторгнутыми лоскутами кожи. – Краснодар: Краснодарское краевое книгоиздательство, 1947. – С. 87. [Krasovitov VM. Pervichnaja plastika ottorgnutymi loskutami kozhi. Krasnodar: Krasnodarskoe kraevoe knigoizdatel'stvo; 1947. P. 87. (In Russ.)]
3. Парин Б.В. Кожная пластика при травматических повреждениях. – М.: Медгиз, 1943. – С. 44. [Parin BV. Kozhnaja plastika pri travmaticheskih povrezhdenijah. Moscow: Medgiz; 1943. P. 44. (In Russ.)]
4. Баиндурашвили А.Г., Афоничев К.А., Цветаев Е.В., и др. Раннее хирургическое лечение глубоких ожогов лица и шеи у детей: Пособие для врачей. – СПб., 2000. – 23 с. [Baindurashvili AG, Afonichev KA, Tsvetaev EV, Brazol MA. Early surgical treatment of deep burns of the face and neck in children: Posobie dlja vrachej. Saint Petersburg; 2000. 23 p. (In Russ.)]
5. Короткова Н.Л., Митрофанов Н.В., Иванов С.Ю. Современные принципы хирургического лечения больных с рубцовыми деформациями лица после ожогов / III Нац. конгр. «Пластическая хирургия». – М., 2013. – С. 68–69. [Korotkova NL, Mitrofanov NV, Ivanov SJu. Sovremennye principy hirurgicheskogo lechenija bol'nyh s rubcovymi deformacijami lica posle ozhogov. III Nac. kongr. "Plasticheskaja hirurgija" (conference proceedings). Moscow; 2013. P. 68-69. (In Russ.)]
6. Панютин Д.А., Евсюков В.В., Кавкайкин И.В. Принципы лечения ожогов головы и лица и их последствий в ожоговом отделении / IV съезд комбустиологов России: Сб. научных трудов. – М., 2013. – С. 143–145. [Panjutin DA, Evsjukov VV, Kav-

- kajkin IV. Principy lechenija ozhogov golovy i lica i ih posledstvij v ozhogovom otdelenii. IVs#ezd kombustiologov Rossii (Conference proceedings). Moscow; 2013. P. 143-145. (In Russ.)]
7. Чмырев И.В., Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х. Проблемные ситуации при лечении глубоких ожогов лица / IV съезд комбустиологов России: Сб. научных трудов. – М., 2013. – С. 150–151. [Chmyrev IV, Skvorcov JuR, Kichemasov SH. Problemnye situacii pri lechenii glubokih ozhogov lica. IV s#ezd kombustiologov Rossii (conference proceedings). Moscow; 2013. P. 150-151. (In Russ.)]
 8. Баиндурашвили А.Г., Афоничев К.А., Филиппова О.В. Хирургическое лечение послеожоговых рубцовых деформаций у детей / IV съезд комбустиологов России: Сб. научных трудов. – М., 2013. – С. 156–157. [Baindurashvili AG, Afonichev KA, Filipova OV. Hirurgicheskoe lechenie posleozhogovyh rubcovyh deformacij u detej. IV s#ezd kombustiologov Rossii (conference proceedings). Moscow; 2013. P. 156 (In Russ.)]
 9. Сарыгин П.В. Хирургическое лечение последствий ожогов шеи и лица: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2005. – 48 с. [Sarygin PV. Hirurgicheskoe lechenie posledstvij ozhogov shei i lica [dissertation]. Moscow; 2005. 48 p. (In Russ.)]
 10. Волох М.А., Лесняков А.Ф., Кикория Н.Г., и др. Базовые принципы создания моделей аллокомплексов тканей лица // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2016. – Т. 175. – № 2. – С. 60–65. [Voloh MA, Lesnjakov AF, Kikoriya NG, et al. Bazovye principy sozdaniya modelej allokompleksov tkaney lica. Vestnik hirurgii im. I.I. Grekova. 2016;175(2):60-65. (In Russ.)]
 11. Rose EH. Aesthetic reconstruction of the severely disfigured burned face: a creative strategy for a “natural” appearance using pre-patterned autogenous free flaps. *Burns & Trauma*. 2015;3(1):16. doi: 10.1186/s41038-015-0014-8.
 12. Li QF, Zan T, Li H, et al. Flap prefabrication and stem cell-assisted tissue expansion: how we acquire a monoblock flap for full face resurfacing. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(1):21-25. doi: 10.1097/01.scs.0000436743.75289.6b.
 13. Патент РФ на изобретение № 2023424 / 30.11.1994. Федоров В.Д., Саркисов Д.С., Алексеев А.А., и др. Способ лечения раны. [Patent RUS No 2023424 / 30.11.1994. Fedorov VD, Sarkisov DS, Alekseev AA, et al. Sposob lechenija rany. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2023424. Ссылка активна на 15.06.2017.
 14. Патент РФ на изобретение № 2553376 / 10.06.2015 Бюл. № 16. Козулин И.Д., Крылов П.Ю., Юркевич Ю.В., и др. Способ лечения ожоговых ран. [Patent RUS No 2553376 / 10.06.2015 Bjul. No 16. Kozulin ID, Krylov PJu, Jurkevich JuV, et al. Sposob lechenija ozhogovyh ran. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2553376. Ссылка активна на 15.06.2017.
 15. Алейник Д.Я., Зорин В.Л., Еремин И.И., и др. Использование клеточных технологий для восстановления повреждений кожи при ожоговой травме // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – С. 331–331. [Aleynik DYa, Zorin VL, Eremin II, et al. Use of cell technologies for skin damage recovery in burn injureis. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2015;(4):331-331. (In Russ.)]
 16. Зорин В.Л., Зорина А.И., Петракова О.С., и др. Дермальные фибробласты для лечения дефектов кожи // Гены и клетки. – 2009. – Т. 4. – № 4. [Zorin VL, Zorina AI, Petrakova OS, et al. Dermal fibroblasts for skin defects therapy. *Gene and cells*. 2009;4(4):26-40. (In Russ.)]
 17. Миланов Н.О., Адамян Р.Т., Шехтер А.Б., и др. Использование фибринового клея для укрытия микрохирургических ауто трансплантатов свободной расщепленной кожей // Хирургия. – 2004. – № 12. – С. 4–9. [Milanov NO, Adamjan RT, Shehter AB, et al. Ispol'zovanie fibrinovogo kleja dlja ukrytija mikrohirurgicheskikh autotransplantatov svobodnoj rasshheplenoj kozhej. *Hirurgija*. 2004;(12):4-9. (In Russ.)]
 18. Патент России № 2499603 / 2013. Бюл. № 33. Карякин Н.Н., Докукина Л.Н., Алейник Д.Я., и др. Способ лечения глубоких ожогов на ранних этапах. [Patent Rossii No 2499603 / 2013. Bjul. No 33. Karjakin NN, Dokukina LN, Alejnik DJa, et al. Sposob lechenija glubokih ozhogov na rannih jetapah. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2499603. Ссылка активна на 15.06.2017.
 19. Патент России № 2618907 / 2017. Бюл. № 14. Богданов С.Б. Способ забора кожного трансплантата и восстановления донорской раны. [Patent Rossii No 2618907 / 2017. Bjul. No 14. Bogdanov SB. Sposob zabora kozhnogo transplantata i vosstanovlenija donorskoj rany. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2618907%20. Ссылка активна на 15.06.2017.
 20. Патент России № 2618166 / 2017. Бюл. № 13. Богданов С.Б., Бабичев Р.Г. Способ забора кожного ауто трансплантата. [Patent Rossii No 2618166 / 2017 Bjul. No 13. Bogdanov SB, Babichev RG. Sposob zabora kozhnogo autotransplantata. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2618166. Ссылка активна на 15.06.2017.
 21. Патент России № 2622979 / 2017. Бюл. № 18. Богданов С.Б. Способ хирургического лечения глубоких кожных дефектов. [Patent Rossii No 2622973 / 2016 Bjul. No 18. Bogdanov SB. Sposob hirurgicheskogo lechenija glubokih kozhnyh defektov. (In Russ.)]. Доступно по: http://www.patentscope.ru/search/by_number/2622979. Ссылка активна на 15.06.2017.
 22. Богданов С.Б. Способ хирургического лечения глубоких тотальных ожогов лица. Заявка на патент № 2016128423. Дата получения приоритетной справки на выдачу патента РФ от 12.07.2016. [Bogdanov SB. Sposob hirurgicheskogo lechenija glubokih total'nyh ozhogov lica. Zajavka na patent No 2016128423. Data poluchenija prioritetnoj spravki na vydachu patenta RF ot 12.07.2016. (In Russ.)]
 23. Богданов С.Б., Бабичев Р.Г. Пластика лица полностью кожными ауто трансплантатами у детей // Российский вестник детской хирургии,

- анестезиологии и реаниматологии. – 2016. – Т. 7. – № 2. – С. 86–91. [Bogdanov SB, Babichev RG. Plastika lica polnoslojnymi kozhnymi autotransplantatami u detej. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2016;7(2):86-91. (In Russ.)]
24. Богданов С.Б., Дикарев А.С., Терман Е.А., и др. Возможности применения кожных аутоотрасплататов кожно-жировых лоскутов при устранении дефектов и рубцовых деформаций лица // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. – 2016. – № 4. – С. 32–40. [Bogdanov SB, Dikarev AS, Terman EA, et al. Vozmozhnosti primeneniya kozhnyh autotrasplantatov kozhno-zhirovyh loskutov pri ustranении defektov i rubcovyh deformacij lica. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoj i jesteticheskoy hirurgii*. 2016;(4):32-40. (In Russ.)]
25. Богданов С.Б., Терман Е.А., Богданова Ю.А. Патоморфологическая характеристика раневого ложа при приживлении полнослойного кожного аутоотрасплатата // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2016. – Т. 157. – № 2. – С. 40–44. [Bogdanov SB, Terman EA, Bogdanova JuA. Patomorfologicheskaja harakteristika ranevogo lozha pri prizhivlenii polnoslojnogo kozhnogo autotransplantata. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2016;157(2):40-44. (In Russ.)]

Сведения об авторах

Владимир Алексеевич Порханов — д-р мед. наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар.

Сергей Борисович Богданов — канд. мед. наук, заведующий ожоговым отделением, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар. E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Ирина Валериевна Гилевич — заведующая лабораторией, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар.

Татьяна Владимировна Федоренко — биолог, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар.

Елена Анатольевна Коломийцева — биолог, ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 им. профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края, Краснодар.

Юлия Андреевна Богданова — канд. мед. наук, доцент кафедры общей и клинической патологической физиологии, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар.

Vladimir A. Porhanov — MD, PhD, professor, academician of RAS, the head of Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia.

Sergey B. Bogdanov — MD, PhD, the head of burns unit, Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia. E-mail: bogdanovsb@mail.ru.

Irina V. Gilevich — MD, the head of the laboratory, Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia.

Tatyana V. Fedorenko — biologist of the laboratory, Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia.

Elena A. Kolomyitseva — biologist of the laboratory, Scientific Research Institute — Krasnodar Regional Hospital No 1, Krasnodar, Russia.

Yulia A. Bogdanova — MD, PhD, assistant of the Department of Pathologic Physiology, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.