

И. М. БЫКОВ, И. А. СЕВОСТЬЯНОВ, О. В. ШВЕЦ, Т. В. ГАЙВОРОНСКАЯ, М. Г. ЛИТВИНОВА

ВЛИЯНИЕ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ НА СОСТОЯНИЕ БАЛАНСА АНТИОКСИДАНТНО-ПРООКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ БОЛЬНЫХ ЧАСТИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения
Российской Федерации, ул. Седина, д. 4, Краснодар, Россия, 350063.*

АННОТАЦИЯ

Цель. Оценка влияния лечения частичной адентии с применением дентальной имплантации на изменения антиоксидантно-прооксидантного баланса ротовой жидкости.

Материалы и методы. Исследование проведено с участием 40 испытуемых лиц, разделенных на 2 группы: контрольную (относительно здоровые люди) и опытную (больные с адентией 1-4 зубов). При первичном осмотре у всех испытуемых собирали ротовую жидкость. У больных собирали ротовую жидкость еще на 3 этапах лечения: снятие швов после имплантации, установка формирователей десны и установка ортопедических конструкций. В ротовой жидкости определяли концентрацию продуктов окислительных модификаций биомолекул и состояние системы антиоксидантной защиты.

Результаты. В ходе проведенных исследований была установлена сниженная на 20,7% антиоксидантная активность на фоне усиленной в 1,8 раза интенсивности окислительных процессов в ротовой жидкости больных с частичной адентией. В ходе проведения лечения отмечались тенденции постепенного увеличения общего антиоксидантного потенциала до контрольных цифр и стихания окислительного стресса в ротовой жидкости. Активность супероксиддисмутазы и каталазы в ротовой жидкости больных 2-й группы, собранной на первичном приеме, была выше контрольных цифр на 71,6% и 53,4%. На втором этапе лечения активность супероксиддисмутазы оставалась увеличенной на 59,1%, а каталазная активность снижалась в 2,4 раза до значений в 1,6 раза ниже контрольных цифр. На данном этапе можно отметить развитие относительной каталазной недостаточности, что на фоне усиленной работы супероксиддисмутазы может привести к увеличению концентрации пероксида водорода. На 3-4-м этапах лечения активность каталазы возрастала на 25,9% по сравнению со значением показателя на предыдущем этапе исследования, а активность супероксиддисмутазы снижалась до контрольных значений, соотношение изменений активности ферментов антиоксидантной защиты приближалось к единице.

Заключение. Дисбаланс антиоксидантно-прооксидантной системы на начальных этапах лечения может способствовать развитию осложнений, поэтому следует обратить внимание на перспективу проведения антиоксидантной коррекции. В целом результаты исследования подтвердили отсутствие негативного влияния материала дентального имплантата на метаболические системы ротовой жидкости.

Ключевые слова: адентия, ротовая жидкость, дентальная имплантация, антиоксидантная система, окислительный стресс

Для цитирования: Быков И.М., Севостьянов И.А., Швец О.В., Гайворонская Т.В., Литвинова М.Г. Влияние дентальной имплантации на состояние баланса антиоксидантно-прооксидантной системы ротовой жидкости больных частичной адентией. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; 25(5): 22-27. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-5-22-27

For citation: Bykov I.M., Sevostyanov I.A., Shvets O.V., Gajvoronskaya T.V., Litvinova M. G. The influence of dental implantation on the state of the balance of antioxidant-prooxidant system of oral liquid in patients with partial adentia. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2018; 25(5): 22-27. (In Russ., English abstract). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2018-25-5-22-27

I. M. BYKOV, I. A. SEVOSTYANOV, O. V. SHVETS, T. V. GAJVORONSKAYA, M. G. LITVINOVA

THE INFLUENCE OF DENTAL IMPLANTATION ON THE STATE OF THE BALANCE OF ANTIOXIDANT-PROOXIDANT SYSTEM OF ORAL LIQUID IN PATIENTS WITH PARTIAL ADENTIA

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kuban State Medical University
of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Sedina str., 4, Krasnodar, Russia, 350063.*

ABSTRACT

Aim. The purpose of the study is to evaluate the influence of treatment of partial adentia by means of the dental implantation over the changes in antioxidant-prooxidant balance of oral liquid.

Materials and methods. The study was performed on 40 testees divided into 2 groups: the control group (conditionally healthy people) and the test group (patients with adentia of 1-4 teeth). During the initial examination all the testees underwent the sampling of oral liquid. The oral liquid of patients was sampled at three stages of treatment: at the suture release after the dental implantation, at the installation of the healing abutment and at the installation of orthopedic constructions. The concentration of the products of oxidative modifications of biomolecules was determined in oral liquid as well as the state of the system of antioxidant protection.

Results. As a result of a study, it was revealed that the antioxidant activity decreased by 20,7% against the background of the increase in intensity of oxidative processes in oral liquid of patients with partial adentia by 1,8 times. During the treatment it was revealed that the tendency of the gradual increase in general antioxidant potential to the control indices and the decrease in oxidative stress in oral liquid took place. The activity of superoxide dismutase and catalase in oral liquid of patients of the 2nd group sampled at the initial examination was higher than the control indices by 71,6% and 53,4% respectively. At the second stage of the treatment the activity of superoxide dismutase remained increased by 59,1% while the catalase activity decreased by 2,4 times up to the indices 1,6 times lower than the control indices. At this stage it may be noted that the catalase insufficiency is relative which can lead to the increased concentration of hydrogen peroxide against the background of the increased activity of superoxide dismutase. At the 3rd and the 4th stages of the treatment the catalase activity increased by 25,9% in comparison with the indices of the previous stage of the study while the activity of superoxide dismutase decreased to the control indices. The correlation of changes in enzymatic activity of antioxidant protection was close to one.

Conclusion. The imbalance of antioxidant-prooxidant system at early stages of treatment may provoke the complications development that's why the attention must be paid to the perspectives of possible antioxidant correction. In general, the results of the study proved the absence of negative influence of the material used in the dental implant on metabolic systems of oral liquid.

Keywords: adentia, oral fluid, dental implantation, antioxidant system, oxidative stress

Введение

Вторичная частичная адентия встречается у более чем половины взрослого населения, а около четверти населения старше 70 лет не имеют в ротовой полости ни одного зуба. Нарушение целостности зубных рядов способствует травмированию слизистой оболочки полости рта, со временем приводит к атрофии кости, перегрузки оставшихся зубов [1]. Все развивающиеся опорные и гомеостатические нарушения однозначно свидетельствуют о необходимости восстановления зубных рядов. Одним из основных методов лечения адентии сегодня является дентальная имплантация, направленная на внедрение искусственной опоры в кость для дальнейшей установки ортопедической конструкции [2, 3]. Считается, что дентальные имплантаты обладают высокой инертностью по отношению к тканям и жидкостям полости рта, однако это предположение не имеет однозначного экспериментального подтверждения [4, 5, 6]. Для оценки состояния метаболических систем полости рта интерес представляет изучение физико-химических свойств и состава ротовой жидкости, которая среди множества функций выполняет также гомеостатическую [7]. На состав ротовой жидкости оказывают влияния состояние тканей ротовой полости, наличие дополнительных конструкций, применяемых для лечения стоматологических заболеваний, и даже соматические заболевания сопровождаются достоверными изменениями лабораторных показателей смешанной слюны [8-11]. Одним из типовых патобиохимических процессов,

сопровождающих течение практически любых заболеваний, является окислительный стресс, характеризующийся сниженным потенциалом антиоксидантной защиты и усиленной продукцией активных форм кислорода и других свободных радикалов [12, 13].

Цель исследования: оценка влияния лечения частичной адентии с применением дентальной имплантации на изменения антиоксидантно-прооксидантного баланса ротовой жидкости.

Материалы и методы

Исследование проведено с участием 40 испытуемых лиц, которые наблюдались в стоматологической поликлинике ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (г. Краснодар). Все испытуемые лица были разделены на 2 группы, 1-я группа (контрольная группа, n=20, 10 женщин и 10 мужчин, возраст 30-35 лет) была представлена практически здоровыми людьми, наблюдавшимися в рамках диспансеризации взрослого населения. 2-я группа испытуемых была представлена 20 больными (9 женщин и 11 мужчин, возраст 33-40 лет) с частичной адентией 1-4 зубов.

У всех испытуемых лиц при первичном осмотре до проведения каких-либо манипуляций без дополнительной стимуляции собиралась ротовая жидкость (группа 1 и подгруппа 2а). Ротовую жидкость собирали методом сплевывания в утреннее время, не ранее часа после последнего приема пищи или гигиены полости рта. Всем больным с частичной адентией выполнялась установка ден-

тальных имплантатов из Ti Grade 4. В ходе проведения хирургического лечения проводилось имплантирование всех участков отсутствующих зубов. Через 2 недели во время следующего визита к стоматологу выполнялась манипуляция снятия швов, перед которой проводили повторный забор ротовой жидкости (подгруппа 2б). Через 5 месяцев после дентальной имплантации выполнялась установка формирователей десны, перед которой также забиралась ротовая жидкость испытуемых лиц (подгруппа 2в). Наконец спустя 6 месяцев от начала лечения осуществлялась установка ортопедических конструкций, после которой уже в 4-й раз забиралась ротовая жидкость больных (подгруппа 2г).

В ротовой жидкости определяли концентрацию продуктов окислительных модификаций биомолекул и состояние системы антиоксидантной защиты. Выраженность свободнорадикальных процессов оценивали по значению тиобарбитурового числа (ТБЧ), которое отражает накопление веществ (карбонильные соединения, в том числе малоновый диальдегид), реагирующих с тиобарбитуровой кислотой [14]. Для оценки состояния системы антиоксидантной защиты определяли значение общего антиоксидантного потенциала и активность ферментов антирадикальной защиты. Активность супероксиддисмутазы определяли по способу, основанному на определении степени снижения скорости окисления кверцетина в системе с продуцированием супероксидного анион-радикала [15]. Каталазную активность определяли по способу, основанному на определении скорости

разложения пероксида водорода, концентрацию которого регистрировали в УФ-области спектра [16]. Общую антиоксидантную активность определяли с помощью фотометрического метода Ferric Reducing/Antioxidant Power (FRAP) и выражали в мг/л аскорбиновой кислоты, принятой за стандарт.

Статистическую обработку полученных результатов исследований проводили с помощью программного обеспечения (AnalystSoft Inc., StatPlus – программа статистического анализа, версия 6). Оценку значимости отличий между контрольной и опытной группами испытуемых лиц проводили с помощью непараметрического U-критерия Манна-Уитни. Оценку различий между показателями ротовой жидкости больных опытной группы на разных этапах лечения осуществляли с помощью критерия Уилкоксона. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе проведенных лабораторных биохимических исследований была установлена сниженная на 20,7% антиоксидантная активность на фоне усиленной в 1,8 раза интенсивности окислительных процессов в ротовой жидкости больных с частичной адентией 1-4 зубов (рис. 1, 2). Такие результаты в целом соответствуют современным представлениям о развитии и течении метаболических нарушений в ротовой жидкости больных с отсутствием нескольких зубов. В ходе проведения лечения, направленного на восстановление целостности зубных рядов, отмечались тенденции постепенного увеличения общего антиоксидантно-

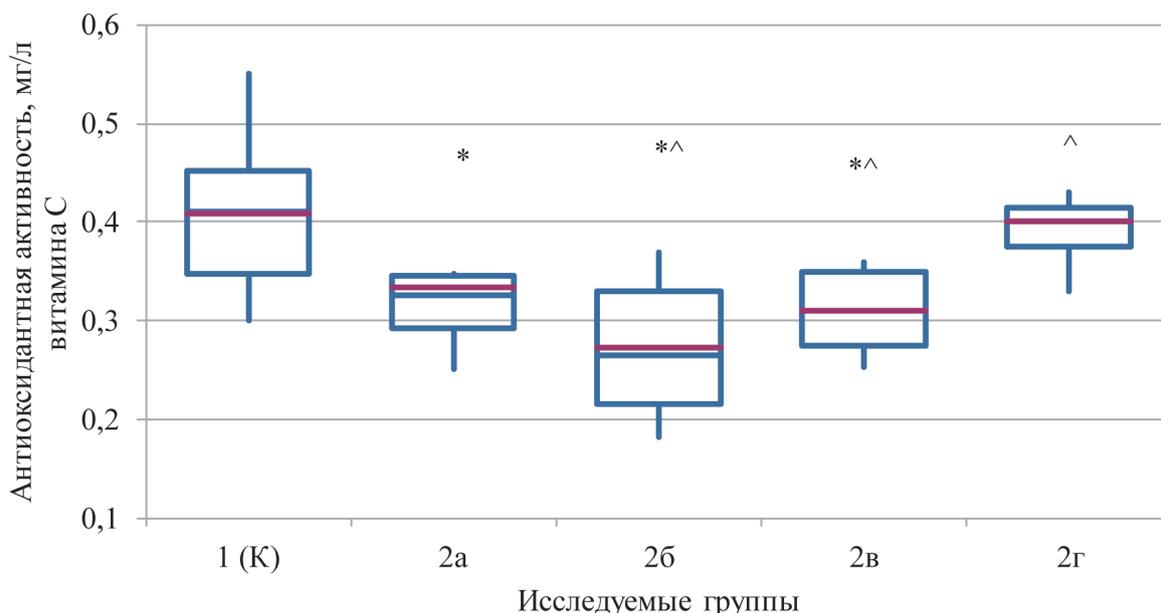


Рис. 1. Общая антиоксидантная активность ротовой жидкости больных частичной адентией в процессе лечения с использованием дентальной имплантации.

Примечание: * – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) от показателя 1-й группы; ^ – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) между текущим показателем 2-й группы и показателем, полученным на предыдущем этапе исследования.

Fig. 1. The general antioxidant activity of oral liquid of patients with partial adentia during the treatment by means of the dental implantation.

Note: * – statistically significant differences ($p < 0,05$) in comparison with the index of the 1st group; ^ – statistically significant differences ($p < 0,05$) between the current index of the 2nd group and the index from the previous stage of the study.

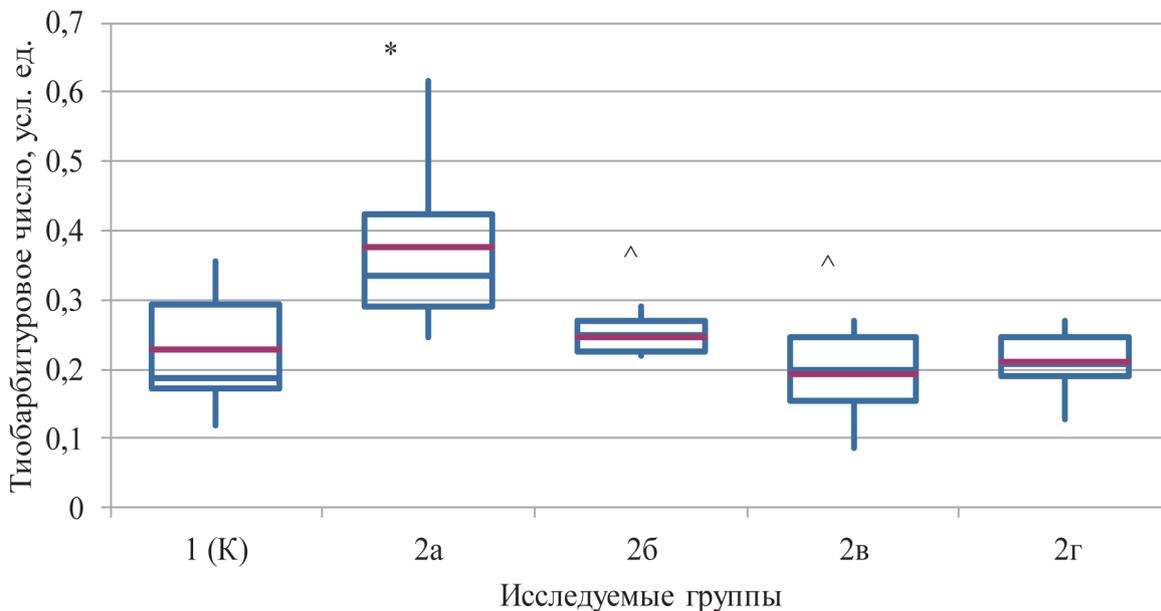


Рис. 2. Содержание продуктов окислительных модификаций биомолекул в ротовой жидкости больных частичной адентией в процессе лечения с использованием дентальной имплантации.

Примечание: * – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) от показателя 1-й группы; ^ – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) между текущим показателем 2-й группы и показателем, полученным на предыдущем этапе исследования.

Fig. 2. The content of products of oxidative modifications of biomolecules in oral liquid of patients with partial adentia during the treatment by means of the dental implantation.

Note: * – statistically significant differences ($p < 0,05$) in comparison with the index of the 1st group; ^ – statistically significant differences ($p < 0,05$) between the current index of the 2nd group and the index from the previous stage of the study.

го потенциала и стихания окислительного стресса в ротовой жидкости.

В ротовой жидкости больных 2-й группы на этапе снятия швов спустя 2 недели после установки дентальных имплантатов было определено еще небольшое снижение общей антиоксидантной активности на 18,5%, по сравнению со значением исходного показателя больных данной группы (рис. 1). Снижение антиоксидантной активности на данном этапе лечения может быть вызвано травмирующим влиянием оперативного вмешательства, связанного с внедрением дентального имплантата. При заборе смешанной слюны у больных на 3-4-м этапах лечения уже были определены более высокие значения антиоксидантного потенциала. Значение данного показателя больных на этапе установки формирователя десны превышало значение аналогичного показателя подгруппы 2б на 17,2%, а на этапе установки ортопедической конструкции увеличивалось еще на 29,0% и достигало значения показателя контрольной группы.

Содержание продуктов окислительных модификаций биомолекул, выражаемых тиобарбитуровым числом, после начала лечения неуклонно снижалось и уже в ротовой жидкости больных подгруппы 2б не отличалось от значения данного параметра контрольной группы (рис. 2). Снижение тиобарбитурового числа в смешанной слюне больных подгруппы 2б, относительно показателя больных подгруппы 2а, составило 25,5%, затем у больных подгрупп 2в-2г уровень рассматриваемого показателя еще снижался на 20,0% по сравнению со значением показателя на предыдущем

этапе исследования.

Определение активности ферментов первых двух звеньев антиоксидантной защиты показало наличие дисбаланса их функционирования в ротовой жидкости больных с частичной адентией, а также сохранение дисбаланса в ходе проведения лечебных мероприятий (таблица). Активность супероксиддисмутазы и каталазы в ротовой жидкости больных 2-й группы, собранной на первичном приеме, была выше контрольных цифр на 71,6% и 53,4%. Таким образом, несмотря на увеличенные значения активности обоих ферментов, их соотношения оставались близкими к единице, что может указывать на компенсаторный характер изменений. На втором этапе лечения активность супероксиддисмутазы оставалась увеличенной на 59,1%, а каталазная активность резко снижалась в 2,4 раза относительно предыдущих значений показателя и в 1,6 раза ниже контрольных цифр. На данном этапе можно отметить развитие относительной каталазной недостаточности, что на фоне усиленной работы супероксиддисмутазы может привести к увеличению концентрации пероксида водорода в биологической жидкости и еще большей интенсификации окислительного стресса. Однако, как мы видим из данных, представленных на рисунке 1, этого не наблюдается, что, вероятно, связано с активным вовлечением других звеньев антиоксидантной защиты в нейтрализацию активных форм кислорода. Разложение пероксида водорода может также катализироваться глутатионпероксидазой и другими формами пероксидаз. На этапе установки формирователя десны

Активность ферментов антиоксидантной защиты ротовой жидкости больных с частичной адентией в процессе лечения с использованием дентальной имплантации (Me (p0,25/p0,75))

The enzymatic activity of antioxidant protection of oral liquid of patients with partial adentia during the treatment by means of the dental implantation

Исследуемые группы	Исследуемые показатели, Me (Q1/Q3)	
	СОД, усл. ед.	КАТ, моль/(мин*л)
1 (контрольная)	20,8 (16,4/22,5)	32,0 (28,3/34,6)
2а	35,7 (32,8/39,0)*	49,1 (44,3/52,1)*
2б	33,1 (28,0/35,2)*	20,5 (18,0/24,5)*^
2в	22,4 (19,3/25,0)^	25,8 (22,6/28,0)*
2г	23,7 (20,1/26,3)	23,2 (20,1/25,5)*

Примечание: * – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) от показателя 1-й группы; ^ – статистически значимые отличия ($p < 0,05$) между текущим показателем 2-й группы и показателем, полученным на предыдущем этапе исследования.

Note: * – statistically significant differences ($p < 0,05$) in comparison with the index of the 1st group; ^ – statistically significant differences ($p < 0,05$) between the current index of the 2nd group and the index from the previous stage of the study.

(5 месяцев спустя установки дентальных имплантатов) активность каталазы возрастала на 25,9% по сравнению со значением показателя на предыдущем этапе исследования, а активность супероксиддисмутазы снижалась до контрольных значений. На последнем этапе лечения, после установки ортопедических конструкций, существенных изменений активности ферментов антиоксидантной защиты установлено не было.

Закключение

Результаты исследования показали динамику изменений антиоксидантно-прооксидантного статуса в процессе лечения частичной адентии с применением дентальной имплантации. Следует отметить, прежде всего, что на фоне сниженной антиоксидантной активности и усиленной интенсивности окислительных процессов начало оперативного лечения сопровождается еще большим дисбалансом антиоксидантно-прооксидантной системы. Это может способствовать развитию осложнений на данном этапе лечения, поэтому следует обратить внимание на перспективу проведения антиоксидантной коррекции до начала терапии или в первое время после установки дентальных имплантатов. На более поздних этапах лечения, на которых уже осуществляется установка формирователя десны и ортопедической конструкции, состояние антиоксидантной системы в целом приходит в норму, что подтверждает отсутствие негативного влияния материала дентального имплантата на метаболические системы ротовой жидкости.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Кочконян Т.С., Гаспарян А.Ф., Ладутько А.А. и др. Процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы ротовой жидкости при различных степенях вторичной адентии. *Кубанский научный медицинский вестник*.

2010; 116(2): 46-50. [Kochkonyan T.S., Gasparyan A.F., Ladutko A.A., Bikov I.M., Shalaeva G.V., Bikova N.I. Processes of peroxide oxidation of lipids and condition of antioxidative system of oral liquid by different extent of second adentia. *Kubanskiy nauchnyy medicinskiy vestnik*. 2010; 116(2): 46-50. (In Russ., English abstract)].

2. Блок, Майкл С., редактор М. В. Ломакин. *Дентальная имплантология: хирургические аспекты: перевод с английско-го*. Москва: МЕДпресс-информ; 2015. 447 с. [Michael S. Block. *Color Atlas of Dental Implant Surgery*. Moscow: MEDpress-inform; 2015. 447 p. (In Russ.)].

3. Гуськов А.В., Митин Н.Е., Зиманков Д.А. и др. Дентальная имплантация: состояние вопроса на сегодняшний день (обзор литературы). *Клиническая стоматология*. 2017; 82(2): 32-34. [Gus'kov A.V., Mitin N.E., Zimankov D.A., Mirnigmatova D.B., Grishin M.I. Dental implants: state of the question today (literature review). *Clinical dentistry*. 2017; 82(2): 32-34. (In Russ., English abstract)].

4. Jean-Paul Davidas. Looking for a new international standard for characterization, classification and identification of surfaces in implantable materials: the long march for the evaluation of dental implant surfaces has just begun. *POSEIDO*. 2014; 2 (1): 1-5.

5. Лепский В.В., Прудюс А.Г., Бабеня А.А. Реакция местного гуморального иммунитета на дентальную имплантацию у лиц молодого возраста. *Вестник стоматологии*. 2014; 89(4): 49-51. [Lepsky V.V., Prudius A.G., Babenya A.A. Reaction of local humoral immunity to dental implantation at persons of young age. *Vestnik stomatologii*. 2014; 89(4): 49-51. (In Russ., English abstract)].

6. Машенко И.С., Гударьян А.А., Катан Е.А. и др. Клинико-иммунологический мониторинг в раннем и отсроченном послеоперационном периоде после внутрикостной дентальной имплантации. *Вестник стоматологии*. 2013; 82(1): 55-61. [Maschenko I.S., Gudarjan A.A., Katan E.A., Samojlenko I.A. The clinico-immunological monitoring in early and remote post-operational period after intraosseous dental implantation. *Vestnik stomatologii*. 2013; 82(1): 55-61. (In Russ., English abstract)].

7. Быков И.М., Алексеенко Е.А., Попов К.А. и др. Перспективы изучения ротовой жидкости в лабораторной диагностике

нарушений окислительного метаболизма. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2016; 4: 16-20. [Bykov I.M., Alekseenko E.A., Popov K.A., Bykova N.I., Ovsyannikova A.A., Egorova I.A., Esaulenko E.E., Eremina T.V. Prospects of studying of oral liquid in laboratory diagnostics of oxidative metabolism disturbances. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2016; 4: 16-20. (In Russ., English abstract)].

8. Алексеенко Е.А., Попов К.А., Быков И.М. и др. Метаболические изменения биохимических показателей на местном и системном уровнях у пациентов с аллергическими заболеваниями. *Аллергология и иммунология*. 2016; 17(2): 93-97. [Alekseenko E.A., Popov K.A., Bykov I.M., Sepiashvili R.I. Metabolic changes of biochemical indices at local and system levels in patients with allergic diseases. *Allergology and Immunology*. 2016; 17(2): 93-97. (In Russ., English abstract)].

9. Быков И.М., Мелконян К.И., Алексеенко Е.А., Попов К.А. Перспективы неинвазивной диагностики нарушений свободнорадикального окисления и антиоксидантной защиты при сахарном диабете 2 типа. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015; 3-4: 531-534. [Bykov I.M., Melkonyan K.I., Alekseenko E.A., Popov K.A. Prospects non-invasive diagnosis of free radical oxidation defects and antioxidant protection in type 2 diabetes. *International journal of applied and fundamental research*. 2015; 3-4: 531-534. (In Russ., English abstract)].

10. Литвинова М.Г., Басов А.А., Быков И.М. Показатели свободнорадикального окисления в крови и ротовой жидкости у больных при ишемической болезни сердца и сахарном диабете 2-го типа. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2012; 3: 94-98. [Litvinova M.G., Basov A.A., Bykov I.M. Indicators of free radical oxidation in blood and oral liquid of patients with coronary heart disease and type 2 diabetes mellitus. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2012; 3: 94-98. (In Russ., English abstract)].

11. Basov A.A., Akopova V.A., Bykov I.M. Changing the parameters of prooxidant-antioxidant system in blood and oral fluid of patients with ischemic heart disease and type 2 diabetes mellitus. *International Journal on Immunorehabilitation*. 2013; 15(2): 84-86.

12. Быков И.М., Попов К.А., Егорова И.А., Сторожук А.П. Оценка показателей тиолового метаболизма плазмы крови больных воспалительными заболеваниями органов малого таза при проведении антиоксидантной коррекции. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2018; 13(2): 402-406. [Bykov I.M., Popov K.A., Egorova I.A., Storozhuk A.P. Assessment of indicators of the thiol metabolism of blood plasma of patients with inflammatory diseases of the small pelvis organs at antioxidant correction. *Medical news of North Caucasus*. 2018; 13(2): 402-406. (In Russ., English abstract)].

13. Плюхин Д.В. Содержание продуктов свободнорадикального окисления в костной ткани и исход дентальной имплантации. *Медицинская наука и образование Урала*. 2016; 17(1): 105-107. [Plyukhin D.V. Content of free radical oxidation products in the bone and the outcome of dental implantation. *Medical science and education of Ural*. 2016; 17(1): 105-107. (In Russ., English abstract)].

14. Камышников В.С. *Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике*. Москва: МЕДпресс-информ; 2004. 920 с. [Kamyshnikov V.S. *Spravochnik po kliniko-biokhimicheskim issledovaniyam i laboratornoj diagnostike*. Moscow: MEDpress-inform; 2004. 920 c. (In Russ.)].

15. Костюк В.А., Потапович А.И., Ковалева Ж.В. Простой и чувствительный метод определения супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина. *Вопросы медицинской химии*. 1990; 2: 88-91. [Kostyuk V.A., Potapovich A.I., Kovaleva Zn.V. A simple and sensitive method of determination of superoxide dismutase activity based on the reaction of quercetin oxidation. *Problems of Medical Chemistry*. 1990; 2: 88-91. (In Russ., English abstract)].

16. Карпищенко А.И. *Медицинские лабораторные технологии. Справочник*. СПб.: Интермедика; 2002. 600 с. [Karpishchenko A.I. *Meditsinskie laboratornye tekhnologii. Spravochnik*. SPb.: Intermedika; 2002. 600 c. (In Russ.)].

Поступила / Received 25.07.2018

Принята в печать / Accepted 09.09.2018

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов /The authors declare no conflict of interest

Контактная информация: Севостьянов Игорь Александрович; тел.: +7 (905) 475-54-55; e-mail: sevastianovdent@gmail.com; г Россия, Краснодар, 350063, Краснодар, ул. Седина, д. 4;

Corresponding author: Igor A. Sevostyanov; tel.: +7 (905) 475-54-55; e-mail: sevastianovdent@gmail.com; 4, Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063.