

УДК: 616.314-089.28:616.316-008.8:577.115

## ВЛИЯНИЕ СПЛАВОВ МЕТАЛЛОВ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ПРОЦЕССЫ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

Овчаренко Е.Н., Жадько С.И., Колбасин П.Н., Никольская В.А.

ГУ «Крымский государственный медицинский университет им. С.И. Георгиевского», Симферополь

*Изучена динамика показателей свободнорадикального окисления (СРО) в ротовой жидкости под воздействием кобальтохромовых и никелехромовых сплавов ортопедических конструкций у пациентов без соматической патологии. Результаты проведенных исследований показали, что использование несъемных цельнолитых ортопедических конструкций способствует интенсификации процессов СРО в полости рта, о чем свидетельствуют показатели, характеризующие содержание в ротовой жидкости окисленно-модифицированных белков, среднемолекулярных олигопептидов и ТБК-активных продуктов. Полученные результаты являются теоретической основой для прикладных исследований по направленной коррекции выявленных метаболических изменений, а также выбору материала для изготовления зубных протезов.*

**Ключевые слова:** свободнорадикальное окисление, ротовая жидкость, цельнолитые зубные протезы.

В последнее время значительно возрос интерес к клиническим аспектам исследования процессов свободнорадикального окисления (СРО) в органах, тканях и биологических средах [2, 3, 5, 7, 12]. Активные формы кислорода (АФК), выступающие в качестве иницирующих факторов СРО, способны вызывать окислительную модификацию биомолекул – таких как белки, нуклеиновые кислоты, липиды, что способствует развитию окислительного стресса, повреждению клеточных мембран, модуляции апоптоза [2, 9, 13]. Работами многих исследователей доказана роль СРО в патогенезе воспалительных заболеваний пародонта [3, 5, 11, 16]. Установлено, что избыток свободных радикалов вызывает деполимеризацию гиалуроновой кислоты и других компонентов соединительной ткани, способствует увеличению проницаемости капилляров; интенсификация процессов СРО способствует активизации протеолитических ферментов, что ведет к развитию и обострению заболеваний пародонта [16].

Литературные данные свидетельствуют о том, что активность СРО в биологических системах зависит от ряда факторов: содержания субстрата окисления, напряжения кислорода, интенсивности работы функциональных систем детоксикации активных форм кислорода, уровня прооксидантов, активности антиоксидантов [7]. В полости рта в качестве инициаторов и катализаторов образования активированных кислородных метаболитов выступают ионы металлов – прооксидантов, диссоциирующие в ротовую жидкость из ортопедических конструкций в результате электрохимических реакций. Ионы кобальта, никеля, хрома, поступающие в ротовую жидкость из сплавов металлов зубных протезов, способны даже в незначительных концентрациях влиять на состояние прооксидантно-антиоксидантного гомеостаза, что проявляется активацией процессов СРО в ротовой полости [1].

С учетом вышеизложенного представляется актуальным изучение биохимических процессов в ротовой жидкости для диагностики проявлений окислительного стресса, что позволит на ранних этапах оценить степень влияния сплавов металлов ортопедических конструкций на ткани полости рта.

Цель исследования: изучить динамику показателей, характеризующих интенсивность процессов СРО в ротовой жидкости после протезирования с использованием кобальтохромовых и никелехро-

мовых сплавов несъемных ортопедических конструкций у пациентов без соматической патологии.

**Материалы и методы.** Проведено обследование и ортопедическое лечение 23 пациентов в возрасте от 36 до 60 лет без соматической патологии, у которых после тщательного осмотра стоматологом и проведения лабораторных исследований не было диагностировано заболеваний пародонта. Для изготовления несъемных ортопедических конструкций для данной категории пациентов были использованы Co-Cr (Duceralloy C) и Ni-Cr (Mealloy) сплавы. Материалом для исследования послужила смешанная нестимулированная слюна, которую собирали утром, натощак [15]. Исследования проводились до и по истечении 10-ти дней после протезирования. Динамику процессов СРО в ротовой жидкости характеризовали по следующим показателям: интенсивность перекисного окисления липидов изучали по содержанию продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК – активных продуктов) по методу [17]; содержание окисленно-модифицированных белков (ОМБ) определяли по методу R.L. Levine в модификации Е.Е. Дубининой [8], основанном на образовании в среде Фентона альдегидных и кетонных групп аминокислотных остатков, которые взаимодействуют с динитрофенилгидразином; определение среднемолекулярных олигопептидов (СМО) производили по методике Габриэлян Н.И. [6], основанной на регистрации олигопептидов по спектрограммам, снятым в зоне ультрафиолета при длине волн 254, 272 и 280 нм после реакции с трихлоруксусной кислотой.

Показатели в сравниваемых группах обрабатывались с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Полученные результаты представлены в виде  $M \pm m$ . Оценку статистической достоверности показателей осуществляли с использованием критерия Стьюдента. Различия рассматривались как статистически достоверные при  $p < 0,05$  [14].

**Результаты и их обсуждение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что под воздействием изучаемых сплавов металлов ортопедических конструкций происходят существенные, статистически достоверные изменения показателей, характеризующих динамику процессов СРО в ротовой полости.

Одним из ранних и наиболее достоверных индикаторов поражения тканей при свободнорадикаль-

ном окислении является уровень ОМБ. Как показали наши исследования, в ротовой жидкости пациентов на 10-й день после протезирования отмечается увеличение концентрации ОМБ: при использовании в качестве конструкционного материала Ni-Cr сплава Mealloy – на 49,51%, а при изготовлении несъемных конструкций из Co-Cr сплава Duceralloy C – на 31,1% по сравнению с исходным уровнем (таблица 1).

**Таблица 1** - Динамика показателей окислительной модификации белков ротовой жидкости пациентов без соматической патологии (в единицах оптической плотности)

Группы обследованных	Количество пациентов	Показатели			
		346 нм	370 нм	430 нм	530 нм
До протезирования	12	0,0380± 0,0018	0,0361± 0,0021	0,0372± 0,0015	0,0335± 0,0014
Через 10 дней после протезирования с использованием Ni-Cr сплава Mealloy	12	0,0574± 0,0026 p<0,001	0,0544± 0,0031 p<0,001	0,0549± 0,0015 p<0,001	0,0499± 0,0018 p<0,001
До протезирования	11	0,0377± 0,0018	0,0358± 0,0021	0,0361± 0,0033	0,0329± 0,0014
Через 10 дней после протезирования с использованием Co-Cr сплава Duceralloy C	11	0,0495± 0,0012 p<0,01	0,0469± 0,0018 p<0,01	0,0473± 0,0013 p<0,01	0,0430± 0,0018 p<0,05

Примечание: *p* – достоверность показателей по отношению к данным до протезирования

Известно, что при оксидативном стрессе в зависимости от интенсивности процессов генерации АФК окислительная модификация белков сопровождается агрегацией или фрагментацией белковой молекулы, а модифицированные за счет воздействия АФК белки быстрее подвергаются протеолитическому расщеплению. При этом СМО необходимо рассматривать как один из конечных продуктов ОМБ. Результаты проведенных исследований показали, что содержание СМО в ротовой жидкости пациентов, для протезирования которых был использован Ni-Cr сплав, увеличилось на 10-й день после протезирования в сравнении с исходными данными на 46,3%. Аналогичные показатели при использовании Co-Cr сплава возросли, соответственно, на 27,5% (таблица 2).

**Таблица 2** - Динамика показателей среднемолекулярных олигопептидов ротовой жидкости пациентов без соматической патологии (в единицах оптической плотности)

Группы обследованных	Количество пациентов	Показатели		
		254 нм	272 нм	280 нм
До протезирования	12	0,267± 0,025	0,248± 0,033	0,232± 0,019
Через 10 дней после протезирования с использованием Ni-Cr сплава Mealloy	12	0,385± 0,026 p<0,001	0,356± 0,035 p<0,001	0,351± 0,041 p<0,001
До протезирования	11	0,259± 0,018	0,241± 0,022	0,238± 0,018
Через 10 дней после протезирования с использованием Co-Cr сплава Duceralloy C	11	0,331± 0,018 p<0,05	0,307± 0,025 p<0,05	0,303± 0,034 p<0,05

Примечание: *p* – достоверность показателей по отношению к данным до протезирования

Концентрация ТБК-активных продуктов является одним из маркеров интенсивности перекисного окисления липидов, избыточное количество которых свидетельствует о накоплении в организме перекисей, гидроперекисей и других соединений, оказывающих повреждающее действие на клетку. Нами выявлено повышение концентрации ТБК-активных продуктов в ротовой жидкости исследуемых пациентов при использовании никелехромовых и кобальтохромовых сплавов ортопедических конструкций. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при использовании Ni-Cr сплава Mealloy происходит увеличение концентрации ТБК-активных продуктов в ротовой жидкости на 43,6%, при использовании конструкций из Co-Cr сплава Duceralloy C – на 34,4%, соответственно (таблица 3).

**Таблица 3** - Динамика показателей ТБК-активных продуктов ротовой жидкости пациентов без соматической патологии (мкмоль/л)

Группы обследованных	Количество пациентов	Показатели
До протезирования	12	0,64±0,06
Через 10 дней после протезирования с использованием Ni-Cr сплава Mealloy	12	0,92±0,07 p<0,001
До протезирования	11	0,58±0,06
Через 10 дней после протезирования с использованием Co-Cr сплава Duceralloy C	11	0,78±0,05 p<0,01

Примечание: *p* – достоверность показателей по отношению к данным до протезирования

Таким образом, результаты проведенных нами исследований позволяют сделать заключение, что стоматологические сплавы на основе кобальта, никеля и хрома способствуют прогрессированию процессов СРО в ротовой полости исследуемой группы пациентов, причем Ni-Cr сплав оказался наиболее активным индуктором СРО, что отчетливо проявляется при изучении биохимических показателей ротовой жидкости.

### Выводы

1. Определение в ротовой жидкости содержания СМО, ОМБ, а также ТБК-активных продуктов является достоверным биохимическим критерием, позволяющим оценить степень влияния сплавов металлов ортопедических конструкций на формирование окислительного стресса в ротовой полости.

2. Полученные данные позволяют судить об эффективности ортопедического лечения и возможности использования данных сплавов для протезирования пациентов при наличии у них сопутствующей патологии, патогенез которой связан с активацией процессов СРО в органах и тканях организма, а также послужат теоретической основой для прикладных исследований по направленной коррекции выявленных метаболических изменений.

## Литература

1. Ажицкий Д.Г. Лечение и профилактика токсико-аллергических осложнений в ортопедической стоматологии с коррекцией свободно-радикальных процессов ротовой полости / Дисс... канд. мед. наук: спец. 14.01.22. «Стоматология» - 2004.- 141 с.
2. Безручко Н.В. Катализа биологических сред организма человека и ее клинко-биохимическое значение в оценке эндотоксикоза / Н.В. Безручко, Т.К. Рубцов, Н.Б. Ганяева, Т.А. Козлова, Д.Г. Садовникова // Вестник ТГПУ.- 2012.- №7 (122).- С.94-96.
3. Бобырев В.Н. Экспериментальные и клинические основы применения антиоксидантов как средств лечения и профилактики пародонтита / В.Н. Бобырев, Н.В. Розколуца, Т.П. Скрипникова // Стоматология.- 1994.- №3.- С.11-18.
4. Бондаренко М.А. Клинико-цитохимическая оценка применения антиоксидантов для санации пародонта при дентальном протезировании // Дисс... канд. мед. наук: спец.14.00.21- Ставрополь, 2009. - 161с.
5. Воскресенский О.Н. Роль перекисного окисления липидов в патогенезе пародонтита / О.Н. Воскресенский, Е.К. Ткаченко // Стоматология. - 1991.- №4.- С.5-10.
6. Габриэлян Н.И. Опыт использования показателя средних молекул в крови для диагностики нефрологических заболеваний у детей / Н.И. Габриэлян, В.И. Липатова // Лабораторное дело. - 1984 - № 3 - С.138-140.
7. Гаспарян А.Ф. Особенности ионного и ферментативного спектров ротовой жидкости при использовании зубных протезов / Дисс.. канд. мед. наук: спец. 14.01.14.- «Стоматология».- Краснодар, 2010.- 146 с.
8. Дубинина Е.Е. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека, метод ее определения / Е.Е. Дубинина, С.О. Бурмистров, Д.А. Ходов // Вопросы медицинской химии.- № 41.- 1995.- С.24-26.
9. Дубинина Е.Е. Окислительная модификация белков/ Е.Е. Дубинина, И.В. Шугалей //Успехи современной биологии. - 1993.- Т. 133.- №1.- С.71-79.
10. Жеребцов В.В. Анализ состояния органов, тканей и сред полости рта лиц, пользующихся длительно несъемными зубными протезами / /Дисс... канд. мед. наук : спец.14.00.21- Омск, 2005.- 155 с.
11. Занозина О.В. Роль окислительного стресса в развитии и прогрессировании поздних осложнений сахарного диабета 2 типа. Возможности антиоксидантной терапии / Автореф. дисс. док. мед. наук: спец.14.01.04.- «Внутренние болезни».- Нижний Новгород, 2010.- 50 с.
12. Кочконян Т.С. Изменения факторов антирадикальной защиты слюны и интенсивности окислительной модификации белков ротовой жидкости у пациентов с несъемными зубными протезами / Т.С. Кочконян, А.Ф. Гаспарян, И.М. Быков, А.А. Ладутко // Сборник научных трудов: Инновационные направления в теории и практике стоматологии.- Краснодар, 2009. - С.52-54.
13. Копытова Т.В. Окислительная модификация белков и олигопептидов у больных хроническими дерматозами с синдромом эндогенной интоксикации / Т.В.Копытова, О.Н. Дмитриева, Л.Н. Химкина, Г.А. Пантелеева // Фундаментальные исследования.- 2009.- №6.- С.25-29.
14. Мінцер О.П. Інформаційні технології в охороні здоров'я і практичній медицині: у 10 кн., Кн. 5. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині: Навч. посібн./ Мінцер О.П. - Вища школа, 2003.- 350с.
15. Носков В.Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике (обзор литературы) / В.Б. Носков // Клиническая лабораторная диагностика.- 2008.- № 6 - С.14-17.
16. Новикова М.А. Взаимосвязь свободнорадикального

## Literatura

1. Azhitskiy D.G. Lechenie i profilaktika toksiko-allergicheskikh oslozhneniy v ortopedicheskoy stomatologii s korrektsiey svobodno-radikalnykh protsessov rotovoy polosti/ Diss... kand. med. nauk: spets. 14.01.22. «Stomatologiya» - 2004.- 141 s.
2. Bezruchko N.V. Katalaza biologicheskikh sred organizma cheloveka i ee kliniko-biohimicheskoe znachenie v otsenke endotoksikozu / N.V. Bezruchko, T.K. Rubtsov, N.B.Ganyaeva, T.A. Kozlova, D.G. Sadovnikova // Vestnik TGPU.- 2012.- № 7 (122).- S.94-96.
3. Bobyirev V. N. Eksperimentalnyie i klinicheskie osnovy primeneniya antioksidantov kak sredstv lecheniya i profilaktiki parodontita / V. N. Bobyirev, N. V. Rozkolupa, T. P. Skripnikova // Stomatologiya.- 1994.- №3.- S.11-18.
4. Bondarenko M. A. Kliniko-tsitohimicheskaya otsenka primeneniya antioksidantov dlya sanatsii parodonta pri dentalnom protezirovanii // Diss... kand. med. nauk: spets.14.00.21- Stavropol, 2009. — 161s.
5. Voskresenskiy O. N. Rol perekisnogo okisleniya lipidov v patogeneze parodontita / O. N.Voskresenskiy, E. K. Tkachenko // Stomatologiya. - 1991.- № 4.- S.5-10.
6. Gabrielyan N.I. Opyit ispolzovaniya pokazatelya srednih molekul v krovi dlya diagnostiki nefrologicheskikh zabolevaniy u detey./ N.I. Gabrielyan, V.I. Lipatova // Laboratornoe delo. - 1984 - № 3 - S.138-140.
7. Gasparyan A.F. Osobennosti ionnogo i fermentativnogo spektrov rotovoy zhidkosti pri ispolzovanii zubnykh protezov / Diss.. kand. med. nauk: spets. 14.01.14.- «Stomatologiya».- Krasnodar, 2010.- 146 s.
8. Dubinina E.E. Okislitel'naya modifikatsiya belkov syivorotki krovi cheloveka, metod ee opredeleniya / E.E. Dubinina, S.O. Burmistrov, D.A. Hodov // Voprosyi meditsinskoy himii.- № 41.- 1995.- S.24-26.
9. Dubinina E.E. Okislitel'naya modifikatsiya belkov/ E.E. Dubinina, I.V. Shugaley //Uspehi sovremennoy biologii. - 1993.- T. 133.- № 1.- S.71-79.
10. Zherebtsov V.V. Analiz sostoyaniya organov, tkaney i sred polosti rta lits, polzuyuschihysya dlitelno nes'emnyimi zubnymi protezami / /Diss... kand. med. nauk : spets.14.00.21- Omsk, 2005.- 155 s.
11. Zanozina O.V. Rol okislitel'nogo stressa v razvitii i progressirovanii pozdnih oslozhneniy saharnogo diabeta 2 tipa. Vozmozhnosti antioksidantnoy terapii / Avtoref. diss. dok. med. nauk: spets.14.01.04.- «Vnutrennie bolezni».- Nizhniy Novgorod, 2010.- 50 s.
12. Kochkonyan T.S. Izmeneniya faktorov antiradikalnoy zaschityi slyunyi i intensivnosti okislitel'noy modifikatsii belkov rotovoy zhidkosti u patsientov s nes'emnyimi zubnymi protezami/ T.S. Kochkonyan, A.F.Gasparyan, I.M. Byikov, A.A. Ladutko // Sbornik nauchnykh trudov: Innovatsionnyie napravleniya v teorii i praktike stomatologii.- Krasnodar, 2009. - S.52-54.
13. Kopyitova T.V. Okislitel'naya modifikatsiya belkov i oligopeptidov u bolnykh hronicheskimi dermatozami s sindromom endogennoy intoksikatsii /T.V.Kopyitova, O.N. Dmitrieva, L.N. Himkina, G.A. Panteleeva//Fundamental'nyie issledovaniya. - 2009. - № 6.- S.25-29.
14. MIntser O.P. InformatsiynI tehnologiYi v ohoronI zdorovya I praktichnIy meditsinI: u 10 kn., Kn. 5. Obroblennya klInIchnih I eksperimentalnih danih u meditsinI: Navch. posIbn./ MIntser O.P. - Vischa shkola, 2003.- 350s.
15. Noskov V.B. Slyuna v klinicheskoy laboratornoy diagnostike (obzor literatury) / V.B. Noskov // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika.- 2008.- № 6 - S.14-17.
16. Novikova M.A. Vzaimosvyaz svobodnoradikal'nogo

дикального окисления липидов и антиоксидантной системы при заболеваниях пародонта / М.А. Новикова // Вісник стоматології.-2011.- №3.- С.29-32

17. Uchiyama M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. / M.Uchiyama, M. Mihara //Analit.Biochem - 1978.- v.86 - p. 271-278.

okisleniya lipidov i antioksidantnoy sistemyi pri zabolevaniyah parodonta/ M.A. Novikova// VIsnik stomatologIyi.-2011.- № 3.- S.29-32

17. Uchiyama M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test. / M.Uchiyama, M. Mihara //Analit.Biochem - 1978.- v.86 - p. 271-278.

## THE EFFECT OF ALLIGATIONS OF ORTHOPAEDIC CONSTRUCTIONS ON THE PROCESSES OF FREE RADICAL OXIDATION IN THE ORAL LIQUID

*Ovcharenko Ye.N., Zhadko S.I., Kolbasin P.N., Nikolskaya V.A.*

State Institution «Crimea state medical university named after S.I. Georgievsky», Simferopol

---

*The dynamics of indices of free radical oxidization (FRO) in the oral liquid under the impact of cobalt-chrome and nickel-chrome alloys of orthopedic constructions in patients without somatic pathology has been studied. The results of the conducted researches have shown that the application of fixed whole piece dental orthopaedic constructions contributes to intensification of processes of free radical oxidation in the oral cavity, which is proved by indices characterizing the content of oxidated modified proteins, midmolecule oligopeptides and TBA-active products in the oral liquid. The obtained results are the theoretical basis for the applied researches with the purpose of directed correction of the revealed metabolic changes, as well as for choice of material for making dentures.*

**Key words:** free radical oxidation, oral liquid, fixed whole piece dental orthopaedic constructions.

---

Адрес для корреспонденции: e-mail: elena-ovcharenko17@rambler.ru

Поступила 03.05.2014