

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

International Dental Review

№ 4 – 2021

Применение метода спектроскопии для исследования образцов тканей зуба *in vitro* и стоматологических фотополимеров

Изучение клинической эффективности комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта

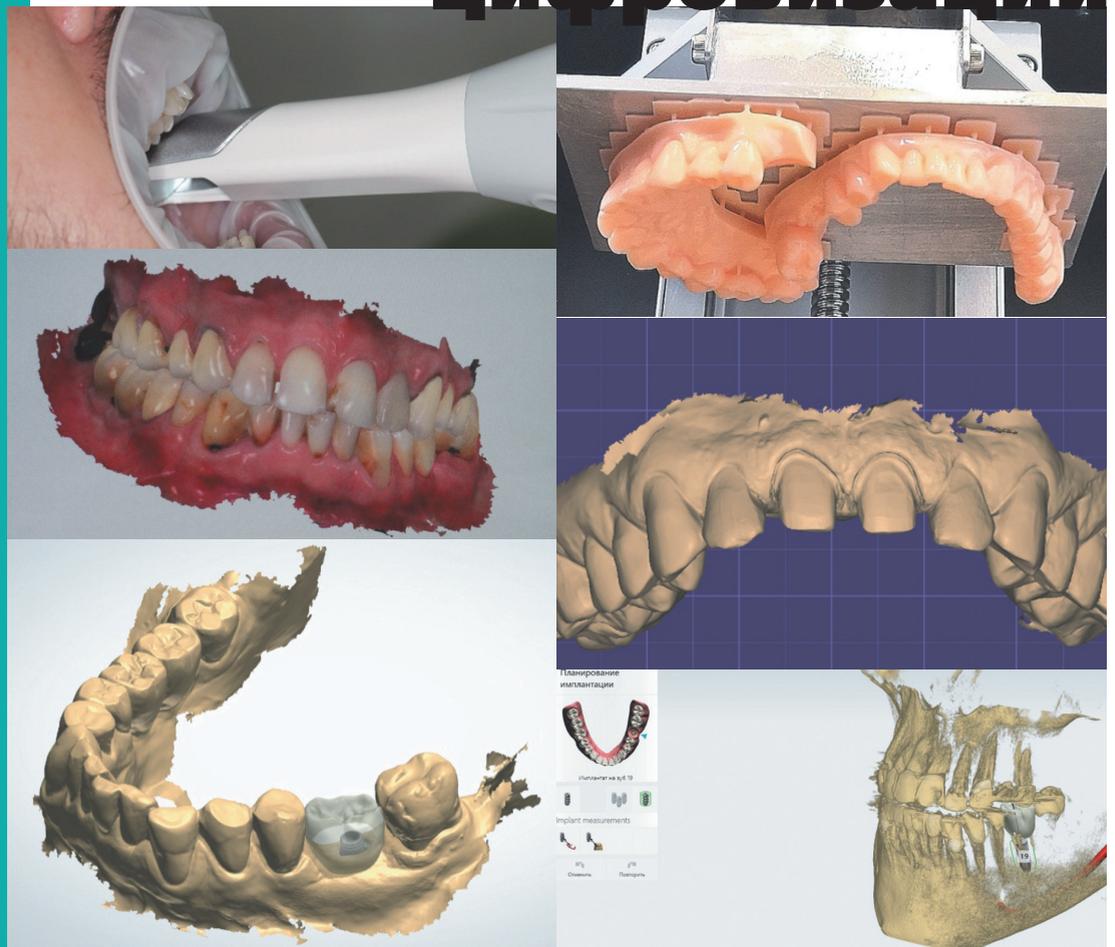
Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов

Состояние микроциркуляции при различной интенсивности перфузии в пульпе и пародонте у молодых пациентов с функциональными нарушениями жевательного аппарата на фоне дисплазии соединительной ткани

Возможности кристаллографического исследования ротовой жидкости в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез

Параметрическая оценка активности лактоферрина в эксперименте и при клиническом применении

Полный цикл цифровизации



и автоматизации
в стоматологической практике

sdvint.com

ТОЧНОСТЬ РЕГИСТРАЦИИ ПРИКУСА НА ВЫСШЕМ УРОВНЕ!

FUTAR / FUTAR D / FUTAR D FAST/ FUTAR D SLOW

– эластомерный А-силикон для регистрации прикуса с высокой конечной твердостью предлагает различное время отверждения для различных манипуляций



**УДОБНЕЙ
И ЭКОНОМИЧНЕЙ АНАЛОГОВ!
ПРОВЕРЬТЕ!**



В 2019 году признан Dental Advisor
лучшим материалом для регистрации прикуса

по совокупности характеристик :

- Твердость и эластичность (твердость (Shore-A 90).
- Простота нанесения (не стекает) и простота вынесения из полости рта (не липнет)
- Скорость с возможность выбора рабочего времени (от 15 секунд до 90 секунд)
- Прикусной шаблон готов за 1 минуту!



**Стома-Денталь – прямой
импортер завода:**

у нас всегда лучшая цена!

Звоните: 8-962-912-7669

Пишите: dent@dent.ru

Заходите: dent.ru

СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ

Stomatology for All / International Dental Review

№ 4 (97) – 2021

Editorial Council

Dunaev M.V., DMS, professor (Moscow, Russia)
Grudyanov A.I., DMS, professor (Moscow, Russia)
Ibragimov T.I., DMS, professor (Moscow, Russia)
Kozlov V.I. (Moscow, Russia)
Kulakov A.A., academician of RAS, DMS, professor (Moscow, Russia)
Kuz'mina E.M., DMS, professor (Moscow, Russia)
Leont'ev V.K., academician of RAS, DMS, professor (Moscow, Russia)
Makeeva I.M., DMS, professor (Moscow, Russia)
Pakhomov G.N., DMS, professor (Geneva, Switzerland)
Rabinovich I.M., DMS, professor (Moscow, Russia)
Sakharova E.B., CMS (Moscow, Russia)
Sorokoumov G.L., DMS, professor (Moscow, Russia)
Vagner V.D., DMS, professor (Moscow, Russia)
Yanushevich O.O., academician of RAS, DMS, professor (Moscow, Russia)
Yushchuk N.D., academician of RAS, DMS, professor (Moscow, Russia)

Editorial Board

Bulgakova A.I., DMS, professor (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia)
Gurevich K.G., DMS, professor (Moscow, Russia)
Ivanov S.Yu., corr.-member of RAS, DMS, professor (Moscow, Russia)
Kisel'nikova L.P., DMS, professor (Moscow, Russia)
Konarev A.V. (Editor-in-chief, Moscow, Russia)
Kozlov V.A., corr.-member of RAS, DMS, professor (Saint-Petersburg, Russia)
Krechina E.K., DMS, professor (Moscow, Russia)
Lebedenko I.Yu., DMS, professor (Moscow, Russia)
Mamedov Ad.A., DMS, professor (Moscow, Russia)
Mitronin A.V., DMS, professor (Moscow, Russia)
Rabinovich S.A., DMS, professor (Deputy Chief Editor, Moscow, Russia)
Sadovskiy V.V., CMS (Moscow, Russia)
Saleev R.A., DMS, professor (Kazan, Republic of Tatarstan, Russia)
Samusenkov V.O., CMS (Moscow, Russia)
Sokhov S.T., DMS, professor (Moscow, Russia)
Tsarev V.N., DMS, professor (Moscow, Russia)
Tsimbalistov A.V., DMS, professor (Belgorod, Russia)
Vasiliev Yu.L., DMS (Moscow, Russia)
Jean-Pierre Bernard, DMD, professor (Geneva, Switzerland)
Stanley Malamed, DDS, professor (Los-Angeles, California, USA)
Orlando Monteiro da Silva, DDS (Porto, Portugal)
Jasur Rizaev, DMD, professor (Tashkent, Uzbekistan)
Antonio Signore, DDS, PhD, professor (Genoa, Italy)

POSSIBILITY OF DENTISTRY TODAY

Conservative dentistry

Application of the spectroscopy method for the study of dental tissue samples in vitro and dental photopolymers. Kuzmina D.A., Mendosa E.Yu., Shalamay L.I., Maiorov E.E., Narushak N.S., Chernyak T.A., Khokhlova M.V. 4

Modern aspects of the etiology, pathogenesis of lichen planus with manifestation in the oral cavity, the principles of providing orthopedic dental care to patients. Karnavaeva A.Sh., Rasulov I.M.-K., Magomedov M.A., Osmanova A. A., Magomedov Kh.M. 10

Periodontics

Study of the clinical complex efficacy of natural cytokines and antimicrobial peptides in the treatment of patients with inflammatory periodontal diseases. Grudyanov A.I., Fomenko E.V., Kalyuzhin O.V., Berkutova I.S. 16

Orthodontics

Regional and age-related features of the prevalence and structure of dental anomalies in children of the Krasnodar region. Voskanyan A.R., Ayupova F.S. 21

Psychological aspects in stomatology

Burnout syndrome in dentists. Literature review. Daurova F.Yu., Ivashkina O.A., Makeeva M.K. 24

Methods of functional diagnostics in stomatology

The state of microcirculation with different perfusion intensity in the pulp and periodontal in young patients with functional disorders of the masticatory apparatus against the background of connective tissue dysplasia. Statovskaya E.E. 34

Digital stomatology

The full cycle of digitalization and automation in dental practice. Studenikin R.V., Mamedov A.A. 46

Sialology

Possibilities of crystallographic study of the oral cavity liquid in diagnostic of diseases of salivary glands. Yaremenko A.I., Matina V.N., Vladimirova L.G., Kutukova. S.I., Alenkina M.G., Danilova U.A. 54

Microbiology and ecology of the oral cavity

Parametric assessment of lactoferrin activity in experiment and clinical application. Tsarev V.N., Podporin M.S., Sadchikova E.R., Trefilova Yu.A., Arutyunyan A.A., Ezhova A.V., Goldman I.L. 59

EVENTS

1st Russian-Japanese online symposium "Modern methods of sedation and pain relief in dentistry" 66



СОДЕРЖАНИЕ

International Dental Review

**СТОМАТОЛОГИЯ
ДЛЯ ВСЕХ**

Редакционный совет

Вагнер В.Д., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Грудянов А.И., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Дунаев М.В., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Ибрагимов Т.И., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Козлов В.И. (Москва, Россия)
Кузьмина Э.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Кулаков А.А., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Леонтьев В.К., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Макеева И.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Пахомов Г.Н., д.м.н., профессор (Женева, Швейцария)
Рабинович И.М., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Сахарова Э.Б., к.м.н. (Москва, Россия)
Сорокоумов Г.Л., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Ющук Н.Д., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Янушевич О.О., академик РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)

Редакционная коллегия

Булгакова А.И., д.м.н., профессор (Уфа, Республика Башкортостан, Россия)
Васильев Ю.Л., д.м.н. (Москва, Россия)
Гуревич К.Г., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Иванов С.Ю., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Кисельникова Л.П., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Козлов В.А., чл.-корр. РАН, д.м.н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)
Конарев А.В. (гл. редактор, Москва, Россия)
Кречина Е.К., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Лебедеко И.Ю., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Мамедов Ад.А., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Митронин А.В., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Рабинович С.А., д.м.н., профессор (зам. гл. редактора, Москва, Россия)
Садовский В.В., к.м.н. (Москва, Россия)
Салеев Р.А., д.м.н., профессор (Казань, Республика Татарстан, Россия)
Самусенков В.О., к.м.н. (Москва, Россия)
Сохов С.Т., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Царев В.Н., д.м.н., профессор (Москва, Россия)
Цимбалистов А.В., д.м.н., профессор (Белгород, Россия)
Жан-Пьер Бернар, DMD, профессор (Женева, Швейцария)
Стэнли Маламед, DDS, профессор (Лос-Анжелес, Калифорния, США)
Орландо Монтейро да Силва, DDS (Порту, Португалия)
Ж.А. Ризаев, DMD, профессор (Ташкент, Узбекистан)
Антонио Сигноре, DDS, PhD, профессор (Генуя, Италия)

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Терапевтическая стоматология

Применение метода спектроскопии для исследования образцов тканей зуба *in vitro* и стоматологических фотополимеров. Кузьмина Д.А., Мендоса Е.Ю., Шаламай Л.И., Майоров Е.Е., Нарушак Н.С., Черняк Т.А., Хохлова М.В.

4

Современные аспекты этиологии, патогенеза красного плоского лишая с проявлением в полости рта, принципы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам. Карнаева А.Ш., Расулов И.М.-К., Магомедов М.А., Османова А.А., Магомедов Х.М.

10

Пародонтология

Изучение клинической эффективности комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Калюжин О.В., Беркутова И.С.

16

Ортодонтия

Региональные и возрастные особенности распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края. Восканян А.Р., Аюпова Ф.С.

21

Психологические аспекты в стоматологии

Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Обзор литературы. Даурова Ф.Ю., Ивашкина О.А., Макеева М.К.

24

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Состояние микроциркуляции при различной интенсивности перфузии в пульпе и пародонте у молодых пациентов с функциональными нарушениями жевательного аппарата на фоне дисплазии соединительной ткани. Статовская Е.Е.

34

Цифровая стоматология

Полный цикл цифровизации и автоматизации в стоматологической практике. Студеникин Р.В., Мамедов А.А.

46

Сиалология

Возможности кристаллографического исследования ротовой жидкости в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез. Яременко А.И., Матина В.Н., Владимирова Л.Г., Кутукова С.И., Аленкина М.Г., Данилова У.А.

54

Микробиология и экология полости рта

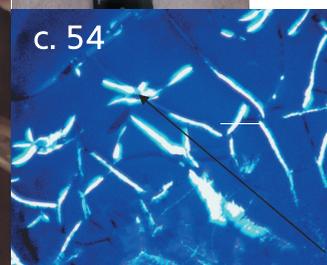
Параметрическая оценка активности лактоферрина в эксперименте и при клиническом применении. Царев В.Н., Подпорин М.С., Садчикова Е.Р., Трефилова Ю.А., Арутюнян А.А., Ежова А.В., Гольдман И.Л.

59

СОБЫТИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОМ МИРЕ

1-й Российско-японский онлайн симпозиум "Современные методы седации и обезболивания в стоматологии"

66



Журнал "Стоматология для всех" включен ВАК Минобрнауки РФ в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук".

С полной версией статей журнала "Стоматология для всех" можно ознакомиться в Научной электронной библиотеке на сайте www.elibrary.ru, а также на сайте журнала www.sdvint.com.

Публикации в журнале "Стоматология для всех" включены в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования).

Журнал "Стоматология для всех" имеет статус печатного органа, аккредитованного при Стоматологической ассоциации России (СтАР)

Редакция журнала «Стоматология для всех/International Dental Review»

Адрес: 121099, Россия, г. Москва, ул. Новый Арбат, д. 34
Для переписки: 127473, Россия, Москва, а/я 109,
Редакция журнала "Стоматология для всех"
Тел.: +7 (925) 035-34-25, +7 (925) 316-31-63
E-mail: sdvint@mail.ru

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.
Мнение авторов публикаций может не совпадать с мнением редакции,
редакционной коллегии и редакционного совета.
Перепечатка — только с согласия редакции.
Учредитель: ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех"
Свидетельство о регистрации № 016367 от 15 июля 1997 г.

Официальный сайт журнала "Стоматология для всех" в Интернете: www.sdvint.com



Терапевтическая стоматология

Поступила 27.05.2021

Применение метода спектроскопии для исследования образцов тканей зуба *in vitro* и стоматологических фотополимеров

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)4-9](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)4-9)

Резюме

Настоящая работа посвящена исследованиям поверхностей твердых тканей зуба *in vitro* и современных реставрационных фотополимеров методом спектроскопии отражения. Актуальность работы состоит в том, что впервые были измерены спектры отражения «Omnichroma enamel», «Estelite Asteria NE», «Filtek Ultimate flowable A2», «Harmonize A 2 enamel», «Filtek Z 550 A2», «Omnichroma dentin», «Estelite Asteria A2B», «Filtek Ultimate flowable OA2», «Harmonize A 2 dentin», «Filtek Z 550 OA2» и твердых тканей зуба *in vitro*. Приведен сравнительный анализ отражающей способности поверхности исследуемых биологических и синтетических образцов. Получены спектральные зависимости коэффициента отражения и подобраны композиции для разных возрастных групп.

Ключевые слова: спектроскопия отражения, коэффициент отражения, длина волны, эмаль, дентин, композит, зуб, эстетика.

Для цитирования: Кузьмина Д.А., Мендоса Е.Ю., Шаламай Л.И., Майоров Е.Е., Нарушак Н.С., Черняк Т.А., Хохлова М.В. Применение метода спектроскопии для исследования образцов тканей зуба *in vitro* и стоматологических фотополимеров. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 4-9. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)4-9

Application of the spectroscopy method for the study of dental tissue samples *in vitro* and dental photopolymers

Kuzmina D.A., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint-Petersburg State University"

Russia, 199034, St Petersburg, Universitetskaya Emb., 13B

Mendosa E.Yu., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya St., 20, bld.1

Кузьмина Д.А., профессор кафедры стоматологии, д.м.н., ФГБОУ ВО СПбГУ, г. Санкт-Петербург

Мендоса Е.Ю., ассистент кафедры клинической стоматологии, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, г. Москва

Шаламай Л.И., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, к.м.н., ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург

Майоров Е.Е., зав. кафедрой математики и информационных технологий, к.т.н., АНО ВО "Университет при МПА ЕврАзЭС", г. Санкт-Петербург

Нарушак Н.С., ст. лаборант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. И.П. Павлова Минздрава России, г. Санкт-Петербург

Черняк Т.А., доцент кафедры высшей математики и механики, ФГБОУ ВО ГУАП, г. Санкт-Петербург

Хохлова М.В., доцент кафедры физики, ФГБОУ ВО "ВКА им. А.Ф. Можайского", г. Санкт-Петербург

Для переписки:

E-mail address: majorov_ee@mail.ru

Shalamay L.I., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo St., 6-8

Maierov E.E., ANO HE «University under the IPA EurAsEC» Russia, Saint Petersburg

Russia, 194044, Saint-Petersburg, Smolyachkova St., 14/1

Narushak N.S., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo St., 6-8

Chernyak T.A., Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

Russia, 190000, Saint-Petersburg, Bol. Morskaya St., 67A

Khokhlova M.V.,

A.F. Mozhaisky Military Space Academy

Russia, 197198, Saint-Petersburg, Zhdanovskaya St, 13

Summary

This work is devoted to the study of the surfaces of hard tooth tissues *in vitro* and modern restoration photopolymers by reflection spectroscopy. The relevance of the work is that the reflection spectra of "Omnichroma enamel", "Estelite Asteria NE", "Filtek Ultimate flowable A2", "Harmonize A 2 enamel", "Filtek Z 550 A2", "Omnichroma dentin", "Estelite Asteria A2B", "Filtek Ultimate flowable OA2", "Harmonize A 2 dentin", "Filtek Z 550 OA2" and hard tooth tissues *in vitro*. A comparative analysis of the surface reflectivity of the studied biological and synthetic



samples is given. Spectral dependences of the reflection coefficient are obtained and composites for different age groups are selected.

Keywords: reflection spectroscopy, reflection coefficient, wavelength, enamel, dentin, composite, tooth, aesthetics.

For citation: Kuzmina D.A., Mendosa E.Yu., Shalamay L.I., Maiorov E.E., Narushak N.S., Chernyak T.A., Khokhlova M.V. Application of the spectroscopy method for the study of dental tissue samples in vitro and dental photopolymers. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 4-9 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)4-9

В настоящее время востребованность в исследовании биологических объектов находят оптические приборы и системы в разном техническом исполнении. В частности, спектрометрия позволяет проводить качественный и количественный анализ твердофазных и жидкофазных объектов [1, 2]. Из литературных источников выявлено, что метод спектроскопии отражения для получения спектров от поверхности исследуемых объектов является перспективным [3, 4].

В современной стоматологии одним из наиболее важных вопросов является поддержание высокого уровня эстетики реставрации [5, 6]. Обычно реставрационный материал по своим цветовым свойствам имеет отличия от естественной зубной ткани. При изменяющейся освещенности (утром, днем, вечером, а также при ультрафиолетовом воздействии) оптические свойства зуба визуальны воспринимаются по-разному. А это означает, что при подборе реставрационного материала все эти факторы должны учитываться [7, 8].

Для качественного эстетического эффекта цветовой реставрационный материал должен совпадать (либо накрывать спектр) со спектром отражения естественной зубной ткани.

Опубликованные данные по оптическим свойствам твердых тканей зуба и реставрационных фотополимеров (стоматологических композитов) крайне ограничены и противоречивы. В работах авторов приведены спектры флуоресценции, которые не в полном объеме предоставляют информацию об исследуемых веществах [9, 10].

В работе впервые получены спектры отражения твердых тканей зуба и стоматологических композитов в ультрафиолетовом и видимом диапазоне длин волн.

Целью работы было исследование твердых тканей зуба и стоматологических композитов in vitro методом спектроскопии отражения.

Метод и объекты исследования. Измерения спектров отражения проводились на автоматизирован-

ном спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама». Он состоит из оптической схемы, в которую входили приемник и источник излучения, электронный измерительный блок, источник питания (ФЭУ), система сканирования монохроматоров, пульт контроля с цифровым индикатором (выпускается ООО «Люмэкс», Россия, Санкт-Петербург) [11, 12]. В качестве источника света используется ксеноновая лампа с короткими импульсами 1 мкс. Спектр испускания (190...2500) нм, при частоте в 25 Гц. Ксеноновая лампа работает под высоким давлением. Также есть защита от внешних загрязнителей. Регистрация светового сигнала после прохождения монохроматора осуществлялась с помощью фотоприемного устройства (ФЭУ) (диапазон 380...800 нм) [13, 14].

Данные об отражении исследуемых образцов получали с передней грани. Угол между плоскостью передней грани и осью регистрации составлял 45°.

Сравнение интенсивности составляющих отражения от различных образцов обеспечивалось их жесткой фиксацией при регистрации. Погрешность при измерениях спектров исследуемых объектов не превышала 1% [15, 16].

На рис. 1а представлен внешний вид прибора со специально изготовленной приставкой для измерения зеркальной составляющей света от твердых и замороженных образцов (рис. 1б). Оптическая приставка имеет волоконно-оптическую линию связи и дает возможность проводить исследования отраженного света от твердых образцов вне кюветного отделения анализатора.



Рис. 1. Внешний вид прибора (а) и оптической приставки (б)
Fig. 1. Appearance (a) and optical in-rate (b)

На рис. 2 показана оптическая схема прибора.

На рис. 3 приведен спектр излучения ксеноновой лампы высокого давления.

Спектры отражения измерены с 25 интактных зубов, удаленных по ортопедическим и хирургическим показаниям у пациентов младшей (до 25 лет) и старшей (от 45 до 60 лет) возрастных групп, 25 шлифов интактных зубов, удаленных у пациентов тех же возрастных групп. А также с 50 образцов стоматологических реставрационных материалов (эмалевых оттенков: «Omnichroma enamel», «Estelite Asteria NE», «Filtek Ultimate flowable A2», «Harmonize A 2 enamel», «Filtek Z 550 A2» и дентиновых оттенков: «Omnichroma dentin»,

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

«Estelite Asteria A2B», «Filtek Ultimate flowable OA2», «Harmonize A2 dentin», «Filtek Z 550 OA2»).

Перечисленные композитные материалы по биомеханическим и оптическим свойствам являются перспективными для изготовления эстетических реставраций на твердых тканях зуба. Данные композиты предназначены для применения восстановительных работ на фронтальных и боковых зубах. Применяются для кариозных полостей всех классов и требуют минимального препарирования полости. Они имеют высокую степень наполненности композита, который дает низкую полимеризационную усадку. Неорганические наполнители в материалах обеспечивают превосходную стойкость блеска и устойчивость к истиранию [17].

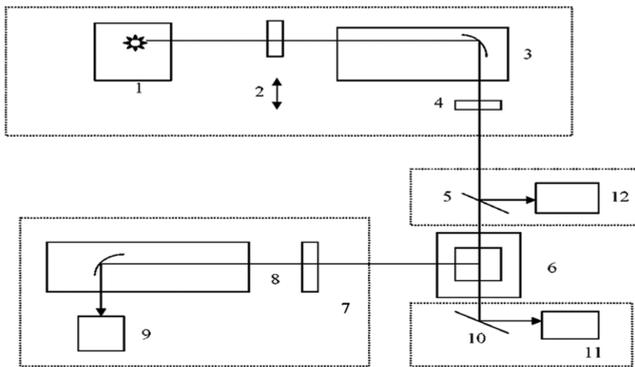


Рис. 2. Оптическая схема прибора: 1 – источник излучения; 2 – устройство отсечки второго порядка дифракции; 3 – монохроматор осветительного канала (возбуждения); 4 и 7 – светофильтры каналов возбуждения и регистрации; 5 и 10 – светоделительные пластины; 6 – вход для оптического волокна; 8 – монохроматор флуориметрического канала; 9, 11, 12 – фотоприемные устройства

Fig. 2. Optical design of the instrument: 1 – light source; 2 – cutoff device of the second order of diffraction; 3 – monochromator lighting Kang La (excitation); 4 and 7 filters channels of excitation and registration; 5 and 10 – splitter-plate; 6 – input optical fiber; 8 – monochromator using fluorimetric channel; 9, 11, 12 – photodetector

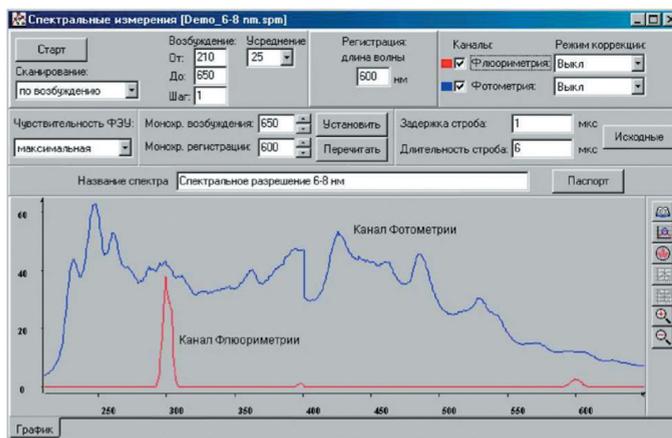


Рис. 3. Спектр источника излучения
Fig. 3. The spectrum of the radiation source

Экспериментальные результаты. Измеренные спектры отражения шлифов эмали и дентина, интактных зубов пациентов разного возраста представлены на рис. 4.

Наибольшие значения коэффициента отражения (R) получены для слабоминерализованной эмали и слабоминерализованного интактного зуба (кривые 1, 2). При этом значение R от поверхности слабоминерализованной эмали достигает наибольшего значения на длине волны 432 нм и соответствует 85%. Максимум R от слабоминерализованного интактного зуба находится на длине волны 432 нм и R=82%. Такие высокие значения R слабоминерализованной эмали и слабоми-

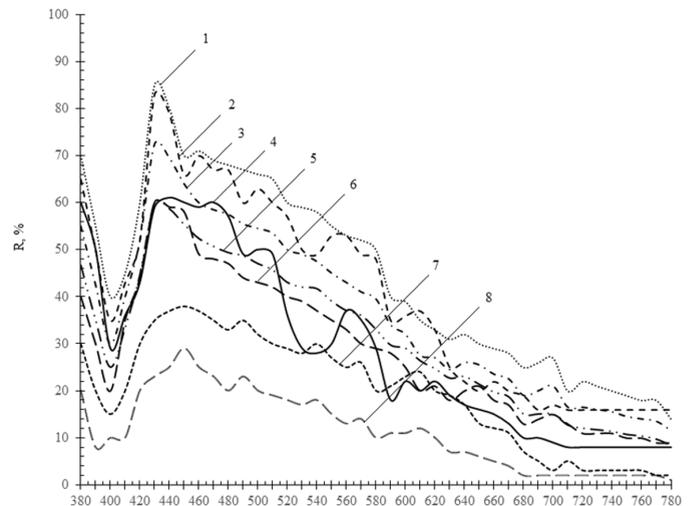


Рис. 4. Спектральные зависимости коэффициента отражения (R) твердых тканей зуба: 1 – эмаль младшей возрастной группы; 2 – интактный зуб младшей возрастной группы; 3 – эмалево-дентинное соединение младшей возрастной группы; 4 – интактный зуб старшей возрастной группы; 5 – эмалево-дентинное соединение старшей возрастной группы; 6 – эмаль старшей возрастной группы; 7 – дентин младшей возрастной группы; 8 – дентин старшей возрастной группы
Fig. 4. Spectral dependences of the reflection coefficient (R) of hard tooth tissues: 1 – enamel of the younger age group; 2 – intact tooth of the younger age group; 3 – enamel-dentine compound of the younger age group; 4 – intact tooth of the older age group; 5 – enamel-dentine compound of the older age group; 6 – enamel of the older age group; 7 – dentine of the younger age group; 8 – dentine of the older age group

нерализованного интактного зуба могут быть обусловлены минимальными значениями высоты вариации рельефа в этой области зуба [17].

Исследования отражательной способности эмалево-дентинного соединения слабоминерализованного зуба и сильноминерализованного интактного зуба (кривые 3, 4) показывают, что амплитуда первого превышает амплитуду второго на 12% и значения максимумов находятся на одной и той же длине волны (437 нм). Отличия в R связаны с тем, что в тканях сильноминерализованного интактного зуба находится большое количество пигментов, попавших через микропоры эмали и микротрещины.

Результаты анализа амплитуд спектральных зависимостей R от поверхности эмалево-дентинного соединения сильноминерализованного зуба и сильноминерализованной эмали (кривые 5, 6) свидетельствует о том, что характерными признаками для них являются пониженные значения $R=60\%$ на длине волны 440 нм. Ход их спектральных кривых отличается, что подчерки-

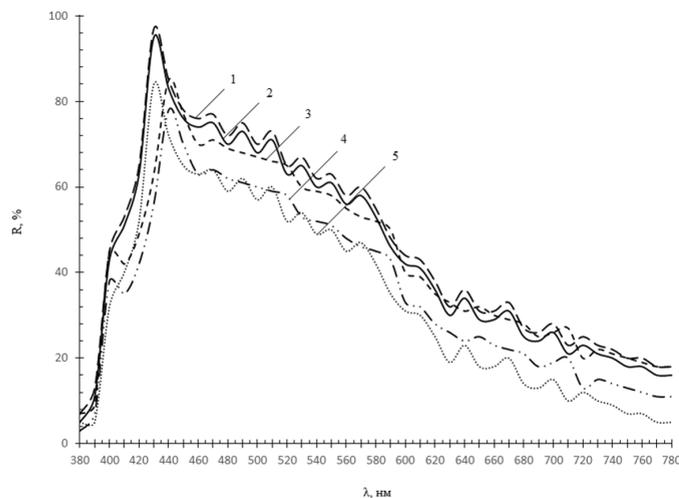


Рис. 5. Спектральные зависимости коэффициента отражения (R) реставрационных фотополимеров эмалевых оттенков: 1 – «Omnichroma enamel»; 2 – «Estelite Asteria NE»; 3 – «Filtek Ultimate flowable A2»; 4 – «Harmonize A2 enamel»; 5 – «Filtek Z 550 A2»

Fig. 5. The spectral dependence of the reflection coefficient (R) restoration of photopolymers enamel shades: 1 – "Omnichroma enamel"; 2 – "Estelite Asteria NE"; 3 – "Filtek Ultimate flowable A2"; 4 – "Harmonize A2 enamel"; 5 – "Filtek Z 550 A2"

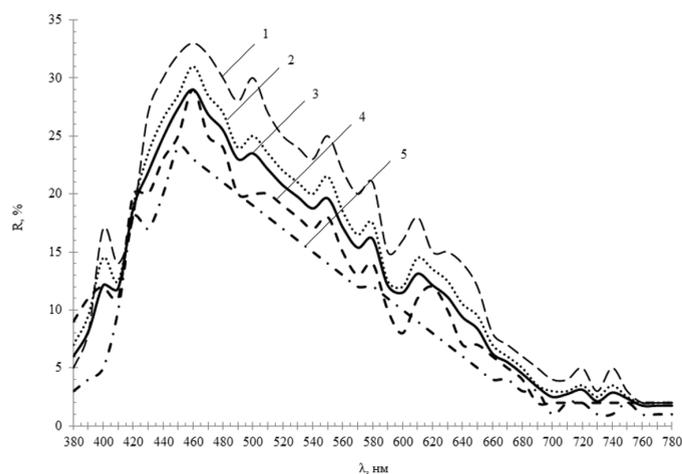


Рис. 6. Спектральные зависимости коэффициента отражения (R) реставрационных фотополимеров дентиновых оттенков: 1 – «Omnichroma dentin»; 2 – «Estelite Asteria A2B»; 3 – «Filtek Ultimate flowable OA2»; 4 – «Harmonize A2 dentin»; 5 – «Filtek Z 550 OA2»

Fig. 6. The spectral dependence of the reflection coefficient (R) restoration of photopolymers dentinovykh shades: 1 – "Omnichroma dentin"; 2 – "Estelite Asteria A2B"; 3 – "Filtek Ultimate flowable OA2"; 4 – "Harmonize A2 dentin"; 5 – "Filtek Z 550 OA2"

вает их разную структуру тканей (разная метаболическая и физиологическая активность).

Установлено, что отражательная способность дентина пациентов разных возрастных групп также отличается (кривые 7, 8). Пик R «молодого» дентина соответствует 37% на длине волны 453 нм, а пациентов старшей возрастной группы 27% на длине волны 454 нм, соответственно. При сравнительном анализе спектров отражения дентина разных возрастных групп выявлено, что они имеют существенные отличия. Спектральная зависимость R сильноминерализованного дентина по сравнению со слабоминерализованным дентином сопровождается снижением отражательной способности по всему длинноволновому диапазону (380...780 нм). Спектральные кривые этих объектов имеют наименьшую зависимость от длины волны, возможно, это объясняется особенностями структурного состава тканей (наличие большого количества белков).

При исследовании реставрационных фотополимеров получены различные спектральные кривые, отличающиеся друг от друга по характеру распределения R, а также имеющие свои максимумы. Кривые распределения оптических спектров представлены на рисунках 5 и 6.

У композитных материалов «Omnichroma enamel» и «Estelite Asteria NE» эмалевого оттенка наибольшие амплитуды кривой распределения R выявлены на длине волны 430 нм и составляют 98% и 95% (кривые 1, 2). У композитных материалов «Filtek Ultimate flowable A2», «Harmonize A2 enamel», «Filtek Z 550 A2» кривые спектров отражения отличаются друг от друга и имеют максимумы амплитуд на длинах волн 432 нм, 445 нм – 87%, 78%, 85%.

Анализируя графические зависимости на рисунках 4 и 5, можно сделать следующий вывод: эмалевые оттенки композитов «Omnichroma enamel», «Estelite Asteria NE», «Filtek Ultimate flowable A2», «Harmonize A2 enamel», «Filtek Z 550 A2» имеют такие характерные признаки как высокие значения R. Полученные данные свидетельствуют, что значения спектров отражения поверхностью этих материалов эмалевого оттенка в диапазоне длин волн 380...780 нм имеют сильную зависимость от длины волны. Существенных сдвигов кривых отражения не наблюдалось, что подчеркивает высокую сбалансированность материалов.

Форма кривых распределения R у всех композитов разная, видимо, это связано с химической формулой образцов. Следовательно, использование «Omnichroma enamel», «Estelite Asteria NE», «Filtek Ultimate flowable A2» при реставрационных работах целесообразно на твердых тканях зуба младшей возрастной группы. При изготовлении эстетических конструкций пациентам старшей возрастной группы необходимо применять материалы

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

«Harmonize A2 enamel», «Filtek Z 550 A2» на твердых тканях зуба.

Результаты анализа амплитуд R от поверхности реставрационных фотополимеров дентиновых оттенков (рис. 6) показывают, что характерными признаками для них являются низкие значения R во всем исследуемом диапазоне. Ход их спектральных кривых также отличается, что говорит о разном спектре отражения данных материалов. Низкая отражательная способность дентиновых оттенков по сравнению с эмалевыми оттенками, возможно, объясняется особенностями структурного состава композитов: поверхность дентиновых оттенков более матовая, чем эмалевых оттенков.

Из представленных на рисунке 3 объектов исследования наибольший пик спектральной кривой отражения у «Omnichroma dentin» на длине волны 465 нм и составляет 33%. Композит «Estelite Asteria A2B» имеет максимум 31%, а материалы «Filtek Ultimate flowable OA2» «Harmonize A2 dentin» – 29%, соответственно, на той же длине волны. «Filtek Z 550 OA2» имеет сдвиг в коротковолновую область спектра от приведенных образцов, а максимальное значение R находится на длине волны 455 нм – 24%. Спектральные зависимости «Omnichroma dentin» и «Estelite Asteria A2B» по характеру распределения близки к спектральным зависимостям слабоминерализованного дентина. Спектральные кривые отражения сильноминерализованного дентина полностью перекрываются спектром отражения «Filtek Ultimate flowable OA2», «Harmonize A2 dentin», «Filtek Z 550 OA2».

Проведя сравнительный анализ представленных спектральных зависимостей R на рисунках 4 и 6, можно констатировать, что реставрационные фотополимеры дентиновых оттенков «Omnichroma dentin», «Estelite Asteria A2B» подходят к восстановлению тканей слабоминерализованного дентина, а «Filtek Ultimate flowable OA2», «Harmonize A2 dentin», «Filtek Z 550 OA2» для тканей сильноминерализованного дентина.

Заключение. Проведенные исследования на твердых тканях зуба *in vitro* и современных реставрационных фотополимеров показывают, что ткани зубов пациентов разного возраста, а также композиты обладают отражательными свойствами различной интенсивности. При изготовлении эстетических реставраций необходимо учитывать эти особенности при подборе данных материалов как для имитации различных тканей зуба, так и для пациентов разного возраста. Данные измерений могут представлять интерес для терапевтической стоматологии, а также для оптического приборостроения.

Литература

1. Луцкая И.К. *Практическая стоматология*. Мн.: Бел. наука, 1999, 360 с.
2. Борн М., Вольф Э. *Основы оптики*. М.: Наука, 1970, 855 с.
3. Виноградова Т.В., Уголева С.А, Казанцев Н.Л., Сидоров А.В., Шевченко М.В. Клинические аспекты применения композитов для реставрации зубов. *Новое в стоматологии*. 1995, №6: 326.
4. Ландсберг Г.С. *Оптика*. М.: Наука, 1976, 926 с.
5. Макеева И.М. Реставрация зубов и современные пломбировочные материалы. *Стоматология*. 1996, 75(4): 4–8.
6. Левин Б. Оптические свойства реставраций, или что беспокоит пациентов? *ДентАрт*. 2004, №4: 30–33.
7. Пархамович С.Н., Тюкова Е.А., Минчук С.А. Оптическое восприятие композиционных реставраций в ультрафиолетовом свете. *Современная стоматология*. 2014, №2: 77–79.
8. Луцкая И.К., Марченко Е.И., Чухрай И.Г. Эстетическое пломбирование некариозных дефектов твердых тканей зуба. *Современная стоматология*. 2012, №1: 29–31.
9. Majorov E.E., Prokopenko V.T. A limited-coherence interferometer system for examination of biological objects. *Biomedical Engineering*. 2012, 46(3): 109–111 (In Russian).
10. Креопалова Г.В., Лазарева Н.Л., Пуряев Д.Т. *Оптические измерения*. М.: Машиностроение. 1987, 264 с.
11. Майоров Е.Е., Туровская М.С., Литвиненко А.Н., Черняк Т.А., Дагаев А.В., Пономарев С.Е., Курлов В.В., Катунин Б.Д. Исследование разработанного спектрофотометра для ультрафиолетовой области спектра и его технико-экономическое обоснование. *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*. 2018, №7: 38–43.
12. Майоров Е.Е., Шаламай Л.И., Попова Н.Э., Коцкович А.В., Дагаев А.В., Хайдаров Г.Г., Хайдаров А.Г., Писарева Е.А. Исследование кариеса на ранней стадии образования когерентной сканирующей интерферометрией в низкокогерентном свете. *Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика*. 2018, №11: 25–30.
13. Майоров Е.Е., Попова Н.Э., Шаламай Л.И., Цыганкова Г.А., Черняк Т.А., Пушкина В.П., Писарева Е.А., Дагаев А.В. Цифровая голографическая интерферометрия как высокоточный инструмент в стоматологии. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2018, №10: 249–256.
14. Майоров Е.Е., Прокопенко В.Т., Шаламай Л.И.,

Хохлова М.В., Туровская М.С., Ушакова А.С., Дагаев А.В. Применение сканирующей интерферометрии в низкокогерентном свете для измерения *in vivo* деминерализованных областей эмали под десной. *Известия высших учебных заведений. Приборостроение*. 2019, 62(2): 128–135. doi: 10.17586/0021-3454-2019-62-2-128-135

15. Прокопенко В.Т., Майоров Е.Е., Шаламай Л.И., Хохлова М.В., Катунин Б.Д., Капралов Д.Д. Исследование *in vivo* минерализованных областей эмали под десной с помощью интерферометрического прибора. *Известия высших учебных заведений. Приборостроение*. 2019, 62(7): 643–649. doi: 10.17586/0021-3454-2019-62-7-641-647

16. Шаламай Л.И., Кузьмина Д.А., Майоров Е.Е., Мендоса Е.Ю., Сакерина А.И., Нарушак Н.С. Исследование оптических свойств твердых тканей зуба и композитных материалов посредством фотометрического анализа. *Приборы и системы. управление, контроль, диагностика*. 2020, №8: 11–17. doi: 10.25791/pribor.08.2020.1196

17. Майоров Е.Е., Шаламай Л.И., Кузьмина Д.А., Мендоса Е.Ю., Нарушак Н.С., Сакерина А.И. Спектральный анализ стоматологического реставрационного материала и зубной ткани пациентов разных возрастных групп *in vitro*. *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2020, № 8: 105–114.

References

1. Lutsкая I.K. *Practical dentistry*. Minsk: Bel. nauka, 1999, 360 p. (In Russian).

2. Born M., Wolf E. *Fundamentals of Optics*. Moscow: Nauka, 1970, 855 p. (In Russian).

3. Vinogradova T.V., Ugoleva S.A., Kazantsev N.L., Sidorov A.B., Shevchenko M.V. Clinical aspects of the use of composites for dental restoration. *But in dentistry*. 1995, no.6: 326 (In Russian).

4. Landsberg G.S. *Optics*. Moscow: Nauka, 1976, 926 p. (In Russian).

5. Makeeva I.M. Dental restoration and modern filling materials. *Dentistry*. 1996, 75(4): 4–8 (In Russian).

6. Levin B. Optical properties of restorations, or what worries patients? *DentArt*. 2004, no.4: 30–33 (In Russian).

7. Parhamovich S.N., Tyukova E.A., Minchuk S.A. Optical perception of composite restorations in ultraviolet light. *Modern stomatology*. 2014, no.2: 77–79 (In Russian).

8. Lutsкая I.K., Marchenko E.I., Chukhray I.G. Aesthetic filling of non-carious defects of hard tooth tissues. *Modern dentistry*. 2012, no.: 29–31.

9. Mayorov E.E., Prokopenko V.T. A limited-coherence interferometer system for examination of biological objects. *Biomedical Engineering*. 2012, 46(3): 109–111 (In Russian).

10. Kreopalova G.V., Lazareva N.L., Puryaev D.T. *Optical measurements*. Moscow: Mechanical Engineering. 1987, 264 p. (In Russian).

11. Mayorov E.E., Turovskaya M.S., Litvinenko A.N., Chernyak T.A., Dagaev A.V., Ponomarev S.E., Kurlov V.V., Katunin B.D. Investigation of the developed spectrophotometer for the ultraviolet region of the spectrum and its feasibility study. *Devices and systems. Management, control, diagnosis*. 2018, no.7: 38–43 (In Russian).

12. Mayorov E.E., Shalamai L.I., Popova N.E., Kotskovich A.V., Dagaev A.V., Haidarov G.G., Haidarov A.G., Pisareva E.A. Investigation of caries at an early stage of formation by coherent scanning interferometry in low-coherent light. *Devices and systems. Management, control, diagnostics*. 2018, no.11: 25–30 (In Russian).

13. Mayorov E.E., Popova N.E., Shalamai L.I., Tsygankova G.A., Chernyak T.A., Pushkina V.P., Pisareva E.A., Dagaev A.V. Digital holographic interferometry as a high-precision instrument in stomatology. *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2018, no.10: 249–256 (In Russian).

14. Mayorov E.E., Prokopenko V.T., Shalamai L.I., Khokhlova M.V., Turovskaya M.S., Ushakova A.S., Dagaev A.V. Application of scanning interferometry in low-coherent light for *in vivo* measurement of demi-mineralized areas of enamel under the gum. *The izvestia of higher educational institutions. Instrumentation*. 2019, 62(2): 128–135. doi: 10.17586/0021-3454-2019-62-2-128-135 (In Russian)

15. Prokopenko V.T., Mayorov E.E., Shalamai L.I., Khokhlova M.V., Katunin B.D., Kapralov D.D. *In vivo* investigation of mineralized areas of the enamel under the gum using an interferometric device. *News of higher educational institutions. Pribo-rostroenie*. 2019, 62(7): 643–649. doi: 10.17586/0021-3454-2019-62-7-641-647 (In Russian)

16. Shalamai L.I., Kuzmina D.A., Mayorov E.E., Mendoza E.Yu., Sakerina A.I., Perevak N.S. Investigation of optical properties of hard tooth tissues and composite materials by means of photometric analysis. *Devices and systems. management, control, diagnostics*. 2020, no.8: 11–17. doi: 10.25791/pribor.08.2020.1196 (In Russian)

17. Mayorov E.E., Shalamai L.I., Kuzmina D.A., Mendoza E.Yu., Perevak N.S., Sakerina A.I. Specular analysis of dental restoration material and dental tissue of patients of different age groups *in vitro*. *Proceedings of the Tula State University. Technical sciences*. 2020, no. 8: 105–114 (In Russian).



Терапевтическая стоматология

Поступила 22.09.2021

Современные аспекты этиологии, патогенеза красного плоского лишая с проявлением в полости рта, принципы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)10-15](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)10-15)

Резюме

В статье по данным литературных источников представлены сведения, характеризующие современные аспекты этиологии, патогенеза красного плоского лишая (КПЛ) с проявлением в полости рта, принципы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам с данным заболеванием.

Показано, что КПЛ – это актуальная проблема специалистов различных медицинских специальностей в силу своей полиэтиологической природы, поэтому комплексное лечение должно опираться на выработку междисциплинарных решений. Менее изученными остаются особенности ортопедического лечения пациентов с КПЛ с поражением слизистой оболочки полости рта (СОПР), что сохраняет значимость поиска наиболее эффективных и безопасных методов ортопедического лечения с учетом состояния СОПР, дефектов зубных рядов, индивидуальных характеристик пациентов и их мотивированности.

Ключевые слова: красный плоский лишай с поражением слизистой оболочки полости рта (СОПР), этиология, патогенез, принципы комплексного и ортопедического лечения пациентов с КПЛ СОПР.

Для цитирования: Карнаева А.Ш., Расулов И.М-К., Магомедов М.А., Османова А.А., Магомедов Х.М. Современные аспекты этиологии, патогенеза красного плоского лишая с проявлением в полости рта, принципы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 10-15. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)10-15

Modern aspects of the etiology, pathogenesis of lichen planus with manifestation in the oral cavity, the principles of providing orthopedic dental care to patients

Karnaeva A.Sh., Rasulov I.M-K., Magomedov M.A.,

Карнаева А.Ш., аспирант кафедры ортопедической стоматологии
 Расулов И.М-К., зав. кафедрой ортопедической стоматологии, д.м.н.
 Магомедов М.А., доцент кафедры патологической анатомии, к.м.н.
 Османова А.А., доцент кафедры патологической анатомии, к.м.н.
 Магомедов Х.М., ассистент кафедры патологической анатомии, к.м.н.
 Дагестанский государственный медицинский университет

Для переписки:
 E-mail address: asiyt@mail.ru

Osmanova A. A., Magomedov Kh.M.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Dagestan State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation
 Russia, 367016, Makhachkala, Lenin Sq., 1

Summary

Based on the literature data the article presents information characterizing the modern aspects of the etiology, pathogenesis of lichen planus (LP) with manifestation in the oral cavity, the principles of providing orthopedic dental care to patients.

It is shown that LP is an urgent problem for specialists in various medical specialties, as a disease of polyetiological nature, therefore, complex treatment should be based on close interdisciplinary solutions. The peculiarities of orthopedic treatment of patients with LP with lesions of the oral mucosa (OM) remain less studied, which retains the importance of searching for the most effective and safe methods of orthopedic treatment, taking into account the state of OO, dentition defects, individual characteristics of patients and their motivation.

Keywords: lichen planus with lesions of the oral mucosa (OM), etiology, pathogenesis, principles of complex and orthopedic treatment of patients with LP OM.

For citation: Karnaeva A.Sh., Rasulov I.M-K., Magomedov M.A., Osmanova A. A., Magomedov Kh.M. Modern aspects of the etiology, pathogenesis of lichen planus with manifestation in the oral cavity, the principles of providing orthopedic dental care to patients. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 10-15 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)10-15

Красный плоский лишай (КПЛ) определяют как мультифакторного происхождения хронический воспалительный процесс в эпителии кожи и слизистых



оболочек. В связи с неясностью этиологии и патогенеза, наличием разнообразных триггерных и пусковых механизмов риска, а также развитием манифестных морфофункциональных и эстетически важных поражений кожи, слизистых оболочек и внутренних органов КПЛ и по сей день сохраняет свою актуальность в современной медицине и, в частности, в стоматологии [1, 7, 16, 19, 22, 25, 41, 43].

Статистические исследования указывают на более частую поражаемость КПЛ женщин, особенно в возрасте 40–60 лет, находящихся в климактерическом периоде.

В целом среди общей дерматологической заболеваемости на долю КПЛ отводится 1,5–2,5% случаев [8, 26, 27], при этом частота одновременного поражения слизистых и кожи колеблется в пределах от 23 до 28,6% [34, 40], а на долю изолированных поражений слизистых оболочек полости рта (СОПР) приходится от 35 до 58% случаев [13, 14, 15, 30]. Авторы обращают внимание на то, что проявления КПЛ на СОПР возникают задолго до кожных проявлений симптомов, протекают тяжело и могут долго оставаться единственным признаком болезни.

По данным литературы, КПЛ рассматривается как мультифакторного происхождения заболевание, где в инициации, течении и исходе патологического процесса важное место занимают экзогенные и эндогенные факторы. При этом стабильно рассматривается ряд теорий, объясняющих развитие КПЛ: вирусная, аутоиммунная, наследственная, неврогенная, токсико-аллергическая и аллергическая [12, 21]. Сторонники токсико-аллергической теории КПЛ придают важное значение возникновению изолированных поражений СОПР. В данном аспекте подчеркивается роль аллергии населения, неконтролируемого приёма лекарственных препаратов, «полипрагмазии – «фармакологического прессинга», которые в значительной степени изменяют физико-химический гомеостаз полости рта и провоцируют развитие аллергических и медикаментозных поражений полости рта [7, 33]. Согласно вирусной теории, изменённые вирусом клетки эпидермиса или клетки эпителиального происхождения могут выступать как антигены, индуцирующие продукцию антител, развитие аллергической реакции с аутоаллергическим компонентом, в ответ на которую повреждается базальная мембрана, наступают вакуольная дегенерация базальных клеток и клеточная инфильтрация стромы. По данным [7], имеется обширная доказательная база у наследственной теории КПЛ.

В последние годы существенную роль в генезе КПЛ придают дисбиотическим нарушениям. По данным [12, 35], у 86,5% больных с КПЛ нарушения микробиоценоза обнаружены как в полости рта, так и в кишечнике, что сопровождалось достоверным снижением сапрофитной

флоры (стрептококковой, грамотрицательной, синегнойной; протей, кишечная палочка, лактобактерии). Достаточно актуальной остается неврогенная теория происхождения КПЛ, согласно которой на фоне нервно-психического перенапряжения и стрессовых реакций на СОПР и коже выраженный характер приобретают патологические элементы КПЛ [2, 9, 15, 38, 42]. Установлено, что эмоциональный стресс способствует переходу неосложнённых форм КПЛ в осложнённые, поэтому КПЛ и его проявления на СОПР можно рассматривать как психосоматическую патологию.

Помимо кожной формы КПЛ различают слизистые формы поражения с вовлечением слизистых оболочек полости рта, пищевода, гортани, конъюнктивы и вульвы [34]. Установлено, что изолированная форма КПЛ СОПР может быть единственным клиническим проявлением болезни, которая, однако, может сочетаться с другими кожно-слизистыми признаками. Сочетание тяжелых форм КПЛ СОПР (десны) и слизистой половых органов описано как особый «вульво-вагинально-гингивальный синдром» [34].

Проблемы диагностики и стоматологического лечения клинических проявлений КПЛ в СОПР рассматриваются как актуальные, учитывая сохранение тенденции к росту числа лиц с заболеваниями СОПР в РФ и других развитых странах мира [31]. Стоматологические аспекты проявлений КПЛ СОПР многогранны, изучены недостаточно и в основном направлены на исследование особенностей клинического проявления КПЛ СОПР и эффективности лечения [38].

По данным отечественных и зарубежных авторов, в литературе описаны различные схемы лечения КПЛ, направленные на коррекцию тех или иных звеньев патогенеза болезни, однако единой схемы комплексного лечения не существует. Так, учитывая патогенез болезни, широко обсуждается эффективность включения в комплексное лечение эрозивно-язвенных форм КПЛ иммуносупрессивных, иммунокорректирующих средств [5, 17, 19, 20, 22, 28, 35]. В стоматологической практике для лечения КПЛ СОПР и пародонта эффективным считается применение метаболической терапии [29]. В качестве противовеса кортикостероидному лечению, сопровождающемуся множеством местных и общих осложнений, предлагается использование ингибиторов кальциневрина с включением в качестве симптоматического лечения антибиотиков, противогрибковых антивирусных средств, активизирующих местную эпителизацию тканей [4, 10, 25, 26, 39]. Как один из современных методов медикаментозного лечения предлагается лимфотропная терапия [24].

При терапии КПЛ СОПР, учитывая роль нейрогенного фактора в развитии данной патологии, рекомендуют применение седативных препаратов и витаминов группы «В», «РР», «А» по показаниям антидепрессантов.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, с 2004 г. в комплекс местной терапии КПЛ СОПР деструктивных форм болезни включаются ингибиторы кальциневрина, эффективность которых мало подтверждена в исследованиях отечественных авторов [16, 20].

Наряду с медикаментозной терапией КПЛ в комплекс лечения включаются и методы нетрадиционной медицины в виде ультрафиолетового облучения в сочетании с фотосенсибилизирующим препаратом и дозированным вакуумом, облучения кварцевой лампой; диадинамические токи, магнитное поле, гелий-неоновый лазер местного воздействия и др. [6, 34, 40].

Многочисленные публикации отечественных и иностранных исследователей, посвященные вопросам организации стоматологической помощи пациентам с КПЛ СОПР, свидетельствуют, что даже при большом многообразии средств и методов лекарственной и физиотерапии данной патологии достичь желаемого клинического эффекта с получением стойкой ремиссии болезни не всегда удается.

Литературные источники с оценкой ортопедического стоматологического статуса пациентов с КПЛ и проявлениями в полости рта крайне малочисленны, хотя, по данным большого числа исследователей, проблемы рационального протезирования больных с данной патологией сохраняют свою актуальность, особенно с учетом того, что данная патология часто сочетается с отсутствием зубов. Так, по данным [16], вторичная адентия обнаруживается у 75% населения различных регионов мира и составляет от 40 до 75% обращений в лечебные учреждения за оказанием стоматологической помощи. Распространенная дефектность зубных рядов у лиц, страдающих КПЛ, их особое место в структуре стоматологической заболеваемости отмечены в исследованиях большого числа стоматологов [1, 7, 10, 23, 38]. Прогноз ВОЗ–2020 отмечает рост вторичной адентии и её проявлений за счет лиц пожилого и старческого возраста. Доказано, что адентия способствует прогрессированию структурно-функциональных нарушений в полости рта и даже организма в целом, провоцирует развитие некоторых системных болезней желудочно-кишечного тракта [12], сопровождается ограничением функций, эстетическим и психологическим дискомфортом, что в целом проявляется снижением стоматологических составляющих качества жизни [18, 30].

Ортопедическое лечение пациентов с КПЛ и дефектом зубного ряда подробно проанализировано рядом авторов с позиций воздействия электрохимического фактора гальваноза на ткани полости рта [3, 10, 15, 21], где обоснована важность снижения электрохимического воздействия за счет выбора материала изготовления протезов. Обосновано преимущество применения серебряно-палладиевых сплавов как инерт-

ного материала для протезирования больных с КПЛ СОПР, при этом установлено достоверное снижение осложнений со стороны СОПР при протезировании данным материалом [40]. Как имеющее значение в рациональности ортопедической коррекции при комплексной терапии пациентов с КПЛ СОПР авторами утверждается необходимость использовать чаще несъемные конструкции зубных протезов с одновременным уменьшением использования штампованных, паяных протезов. Рекомендуется применять сплавы на основе серебра и палладия, использовать дуговые и пластинчатые протезные конструкции, с опорно-удерживающими элементами для разгрузки СОПР. В практической рекомендации [23] по специфике ортопедического лечения пациентов с дефицитом зубного ряда при СОПР критически обоснованы: щадящая препаровка опорных зубов, изоляция краев слепочных ложек, применение индивидуальных ложек, предпочтительно бюгельное протезирование, использование средств фиксации зубных протезов с применением препаратов, стимулирующих слюнообразование для поддержания жидкостного гомеостаза, особенно у лиц пожилого и старческого возраста [25]. Оптимизация ортопедического лечения вторичной адентии у пациентов с КПЛ СОПР в работе [10] обоснована на основе улучшения стоматологических составляющих качества жизни.

В последнее десятилетие всё чаще обсуждаются возможности протезирования с опорой на импланты у пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями СОПР, включая и распространенный на ней КПЛ [30, 32, 35, 36, 37, 42, 44]. По данным зарубежных авторов, у больных с КПЛ СОПР решение проблемы дефектов зубных рядов рассматривается как протезирование со специальными нуждами (Special care patients). У таких пациентов ортопедическое лечение рекомендуется проводить с учетом классификационной системы оценки здоровья стоматологических пациентов ASA Physical Status Classification System – for Dental Patients Care 2017 [36, 42].

По данным [39], в ретроспективном анализе у 14 пациентов определено влияние состояния СОПР пораженной КПЛ на успешность дентальной имплантации в отдаленные (1–2 года) сроки наблюдения по сравнению с исходами протезирования на имплантах у 15 лиц со здоровой СОПР, имеющих показания к дентальной имплантации в связи с частичным отсутствием зубов. Обнадеживающие результаты протезирования зубов на имплантах продемонстрированы в кросс-секционном исследовании Lopez-Joznet P. et al., 2014 [35]. Авторы указывают, что после дентальной имплантации у пациентов с КПЛ СОПР в 18% случаев выявляются признаки периимплантационного мукозита, а в более поздние сроки – в 25% случаев диагностировали

периимплантит. Ими сформулировано заключение, что эндооссальные импланты не осложняют течение КПЛ СОПР и не являются фактором риска прогрессирования болезни. Авторами положительно оценено воздействие протетического лечения пациентов с КПЛ СОПР на стоматологические показатели качества жизни по индексу OHIR14.

Согласно исследованиям [32], установлено положительное влияние протетического лечения с опорой на импланты на течение хронического эрозивного поражения СОПР при КПЛ, которое выражается в уменьшении числа рецидивов, улучшении самочувствия и снижении проявлений симптомов болезни. Вместе с тем указывается на необходимость особой поддерживающей терапии СОПР в процессе ортопедического лечения с использованием дентальной имплантации. Большинство исследователей указывают на необходимость тщательной оценки состояния СОПР перед выбором способа протезирования зубов, особенно в случае КПЛ СОПР [32].

Таким образом, подводя итог вышеизложенному анализу литературы можно сделать следующие **выводы**:

1. КПЛ — это актуальная проблема специалистов разных медицинских специальностей, поскольку является заболеванием полиэтиологической природы, комплексное лечение которого должно опираться на тесных междисциплинарных решениях.

2. Наименее изученными на сегодняшний день остаются особенности ортопедического лечения пациентов с КПЛ СОПР, их потребность, нуждаемость в оказании ортопедической помощи.

3. Сохраняют значимость исследования по поиску наиболее эффективных и безопасных методов ортопедического лечения с учетом состояния СОПР при КПЛ при наличии дефектов зубных рядов с учетом индивидуальных характеристик пациентов их мотивированности к лечению.

Литература

1. Акмалова Г.М. Концепция патогенетического обоснования комплексного лечения больных с красным плоским лишаем слизистой оболочки рта: дис. ... д-ра мед. наук. М., 2016, 289 с.
2. Белеева Н.С. Совершенствование диагностики и комплексного лечения в системе диспансеризации больных красным плоским лишаем слизистой оболочки рта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2010, 23 с.
3. Боровский Е.В. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ (Под ред. проф. Е.В. Боровского, А.Л. Машкиллэйсона). М.: Медицина, 1984, 400 с.
4. Булкина Н.В., Еремина О.В., Козлова И.В. Воспалительные заболевания пародонта у пациентов гастроэнтерологического профиля. Саратов: Изд-во Саратовского медуниверситета, 2012, 211 с.

5. Бутов Ю.С. Дерматовенерология. Национальное руководство. Краткое издание (Под ред. Ю.С. Бутова, Ю.К. Скрипкина, О.Л. Иванова). М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017, 896 с.
6. Гажва С.И., Касумов Н.С., Зызов Д.М. Поражения слизистой оболочки полости рта и их структура при системных заболеваниях. *Современные проблемы науки и образования*. 2015, №6-0: 198.
7. Гажва С.И., Горячева Т.П., Степанян Т.Б. Состояние психоэмоционального статуса пациентов с патологией слизистой оболочки полости рта. *Медицинский альманах*. 2015, №3(38): 159–161.
8. Гажва С.И., Дятел А.В., Худошин С.В. Структура стоматологической заболеваемости слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ. *Современные проблемы науки и образования*. 2014, №6: 10–97.
9. Гилева О.С. Заболевания слизистой оболочки полости рта: основные тренды в современной стоматологии. *Маэстро стоматологии*. 2015, №4(60): 17–23.
10. Гилева О.С., Халилаева Е.В., Либик Е.В. и др. Многоступенчатая валидация международного опросника качества жизни «профиль влияния стоматологического здоровья». *Уральский медицинский журнал*. 2009, №8: 104–109.
11. Григорьев С.С., Жовтяк П.Б., Летаева О.В. Красный плоский лишай слизистой оболочки рта. Обзор литературы. *Уральский медицинский журнал*. 2014, №5(119): 8–15.
12. Довжанский С.И., Слесаренко Н.А. Красный плоский лишай (Под ред. Сяно В.И.). Саратов, 1990, 175 с.
13. Иванова Е.В. Плоский лишай слизистой оболочки рта — новые подходы к диагностике и патогенетической терапии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2003, 22 с.
14. Калинова Н.В. Красный плоский лишай слизистой оболочки полости рта и влияние серебряно-палладиевого сплава на его течение: автореф. дис. канд. мед. наук. М., 1982, 24 с.
15. Лебедев К.А., Янушевич О.О., Журули Н.Б. и др. Сочетание высоких гальванических токов и очага воспаления — основная причина возникновения синдрома гальванизма. *Клиническая стоматология*. 2013, №4: 50–56.
16. Олисова О.Ю. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных красным плоским лишаем (Под ред. О.Ю. Олисовой, В.В. Чикина, А.А. Минеевой). М., 2015, 19 с.
17. Орехова Л.Ю., Атрушевич В.Г., Михальченко Д.В. Стоматологическое здоровье и полиморбидность: анализ современных подходов к лечению стоматологических заболеваний. *Пародонтология*. 2017, 22(3): 15–17.
18. Панкратов В.Г., Горбачевич Д.С. Красный плоский лишай: вопросы эпидемиологии и клинко-морфологической диагностики. *ARS medica. Искусство медицины: дерматовенерология*. 2012, №12: 96–102.
19. Перламутров Ю.Н., Глазкова Ю.П., Терещенко А.В. Оценка эффективности и переносимости иммуносупрессивной терапии в комплексном лечении красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта. *Клиническая дерматология и венерология*. 2010, №4: 40–44.
20. Петекаев Н.С., Плиева Л.Р., Шкробец С.В. Генерализованный плоский лишай с поражением слизистой оболочки полости рта,

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

пищевода и среднего уха: клиническое наблюдение. *Клиническая дерматология и венерология*. 2011, №4: 15–18.

21. Петрова Л.В. *Клиника, патогенез и лечение красного плоского лишая слизистой оболочки полости рта: автореф. дис. д-ра мед. наук*. М., 2002, 42 с.

22. Самусенков В.О., Макаров А.Л., Утюж А.С. Рациональные подходы к протетическому лечению пациентов с заболеваниями слизистой полости рта. *Клиническая стоматология*. 2014, №2: 16–19.

23. Утюж А.С., Самусенков В.О., Макаров А.Л. Ортопедическое лечение пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта. *Врач*. 2015, №4: 53–55.

24. Чуйкин С.В., Акмалова Г.М., Чернышева Н.Д. Особенности клинического течения красного плоского лишая с локализацией на слизистой оболочке полости рта. *Клиническая дерматология и венерология*. 2015, 14(3): 72–75.

25. Шемонаев В.И., Михальченко В.Ф., Васенев Е.Е. и др. Применение комплекса препаратов «Biotene» при ортопедическом лечении больных с синдромом сухости полости рта. *Лекарственный вестник*. 2010, №5(37): 15–20.

26. Шумский А.В., Трунина Л.П. Клинико-морфологические особенности и дифференциальная диагностика красного плоского лишая полости рта. *Стоматолог*. 2006, №4: 20–29.

27. Юсупова Л.А. Ильясова Э.И. Красный плоский лишай: современные патогенетические аспекты и методы терапии. *Практическая медицина*. 2013, №3: 13–17.

28. Alrashdan M.S., Cirillo N., Meccullough M. Oral lichen planus: a literature review and update. *Arch. Dermatol. Res.* 2016, 308(8): 913–918.

29. Alves M.G. et al. Emotional assessment of patients with oral lichen planus. *Int. J. Dermatol.* 2015, 54(1): 29–32.

30. Baran L.-R. Yellow nail syndrome and nail lichen planus may be induced by a common culprit. Focus on dental restorative substances. *Frontiers in medicine*. 2014, 1: 46.

31. Chen H.X., Blasiak R., Kim E. et al. Triggers of oral lichen planus flares and the potential role of trigger avoidance in disease management. *Oral surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 2017, 24(3): 248–252.

32. Esposito S.J., Camisa C., Morgan M. Implant retained overdentures for two patients with severe lichen planus: a clinical report. *J. Prosthet Dent.* 2003, 89(1): 6–10.

33. Gorouhi F., Davari P., Fazel N. Cutaneous and mucosal lichen planus: a comprehensive review of clinical subtypes, risk factors, diagnosis and prognosis. *Scientific World Journal*. 2014, 30: 742–826.

34. Kumar T., Arora N., Puri G. et al. Efficacy of ozonized olive oil in the management of oral lesions and conditions: *A clinical trial*. *Contemp. Clin. Dent.* 2016, 7(1): 51–54.

35. Lopez Jornet P., Camacho Alonso F. Dental implants in patients with oral lichen planus: a cross – sectional study. *Clin. Implant Dent Relat. Res.* 2014, 16(1): 105–107.

36. Reichart P.A., Schmidt-Westhausen A.M., Khonghuthian P. et al. Dental implants in patients with oral mucosal diseases – f systematic review. *J. Oral Rehabil.* 2016, 43(5): 388–399.

37. Pons-Fuster A., Jornet P.L. Dental implants in patients with oral

lichen planus: a narrative review. *Quintessence Int.* 2014, 45(7): 599–603.

38. Prise S.M., Murrah V.A. Why the general dentist needs to know how to manage oral lichen planus. *Gen. Dent.* 2015, 63(1): 16–22.

39. Crezninski P., Kaplan J., Almornino G. et al. Oral squamous cell carcinoma around dental implants. *Quintessence Int.* 2006, 37(9): 707–711.

40. Scully C., Carrozzo M. Oral mucosal disease: Lichen planus. *Br. J. Oral Maxillofac Surg.* 2008, 46(1): 15–21.

41. Silverman S. Oral lichen planus: a potentially premalignant lesion. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000, 58: 1286–1288.

42. Smith R.A., Berger R., Dodson T.B. Risk factor associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Jut J. Oral Maxillofac Implants.* 1992, Fall, 7(3): 367–372.

43. Chen H.X., Blasiak R., Kim E. et al. Triggers of oral lichen planus and the potential role of triggers avoidance in disease management. *Oral Med, Oral Pathol., Oral Radiol.* 2017, 24(3): 248–252.

44. Manoz Y., Simon R., Haim D. et al. Dental implants in medically complex patients-a retrospective study. *Clin. Oral Investig.* 2017, 21(2): 701–708.

References

1. Akmalova G.M. *The concept of pathogenetic substantiation of complex treatment of patients with lichen planus of the oral mucosa: dis. ... doctor of Medical Sciences*. Moscow, 2016, 289 p. (In Russian).
2. Belyaeva N.S. *Improvement of diagnostics and complex treatment in the system of medical examination of patients with lichen planus of the oral mucosa: abstract. dis. ... candidate of medical Sciences*. Perm, 2010, 23 p. (In Russian).
3. Borovsky E.V. *Diseases of the mucous membrane of the oral cavity and lips* (prof. E.V. Borovsky, A.L. Mashkilleysen, Ed.). Moscow: Medicine, 1984, 400 p. (In Russian).
4. Bulkina N.V., Eremina O.V., Kozlova I.V. *Inflammatory periodontal diseases in gastroenterological patients*. Saratov: Publishing House of Saratov Medical University, 2012, 211 p. (In Russian).
5. Butov Yu.S. *Dermatovenerology. National leadership. Short edition* (Yu.S. Butov, Yu.K. Skripkin, O.L. Ivanov, Ed.). Moscow: GEOTAR-Media, 2017, 896 p. (In Russian).
6. Gazhva S.I., Kasumov N.S., Zyzov D.M. The formation of the oral mucosa and their structure in systemic diseases. *Modern problems of science and education*. 2015, no.6-0: 198 (In Russian).
7. Gazhva S.I., Goryacheva T.P., Stepanyan T.B. The state of the psychoemotional status of patients with pathology of the oral mucosa. *Medi-Qing almanac*. 2015, no. 3(38): 159–161 (In Russian).
8. Gazhva S.I., Dyatel A.V., Khudoshin S.V. The structure of dental morbidity of the oral mucosa and the red border of the lips. *Modern problems of science and education*. 2014, no.6: 10–97 (In Russian).
9. Gileva O.S. Diseases of the oral mucosa: the main trends in modern stomatology. *Maestro of dentistry*. 2015, no.4(60): 17–23 (In Russian).
10. Gileva O.S., Khalilaeva E.V., Libik E.V. et al. Multi-stage validation of the international quality of life questionnaire "the profile of the impact of dental health". *Ural Medical Journal*. 2009, no.8: 104–

- 109 (In Russian).
11. Grigoriev S.S., Zhovtyak P.B., Letaeva O.V. Lichen planus of the oral mucosa. Review of literature. *Ural Medical Journal*. 2014, no.5(119): 8–15 (In Russian).
 12. Dovzhansky S.I., Slesarenko N.A. *Red lichen planus* (V.I. Syano, Ed.). Saratov, 1990, 175 p. (In Russian).
 13. Ivanova E.V. *Lichen planus of the oral mucosa – new approaches to diagnosis and pathogenetic therapy: abstract. dis. ... doctor of Medical Sciences*. Moscow, 2003, 22 p. (In Russian).
 14. Kalinova N.V. *Red lichen planus of the mucous membrane of the oral cavity and the influence of silver-palladium alloy on its course: abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences*. Moscow, 1982, 24 p. (In Russian).
 15. Lebedev K.A., Yanushevich O.O., Zhuruli N.B., etc. The combination of high galvanic currents and the focus of inflammation is the main cause of the galvanism syndrome. *Clinical dentistry*. 2013, no.4: 50–56 (In Russian).
 16. Olisova O.Yu. *Federal clinical guidelines for the management of patients with lichen planus* (O.Yu. Olisova, V.V. Chikin, A.A. Mineeva, Ed.). Moscow, 2015, 19 p. (In Russian).
 17. Orekhova L.Yu., Atrushevich V.G., Mikhailchenko D.V. Dental health and polymorbidity: analysis of modern approaches to the treatment of stomatological diseases. *Periodontology*. 2017, 22(3): 15–17 (In Russian).
 18. Pankratov V.G., Gorbatshevich D.S. Red lichen: issues of epidemiology and clinical and morphological diagnostics. *ARS medica. The art of medicine: dermatovenerology*. 2012, no.12: 96–102 (In Russian).
 19. Perlamutrov Yu.N., Glazkova Yu.P., Tereshchenko A.V. Evaluation of the effectiveness and tolerability of immunosuppressive therapy in the complex treatment of lichen planus of the oral mucosa. *Clinical dermatology and venereology*. 2010, no.4: 40–44 (In Russian).
 20. Petekaev N.S., Plieva L.R., Shkrebets S.V. Generalized lichen planus with lesions of the mucous membrane of the oral cavity, esophagus and middle ear: clinical observation. *Clinical dermatology and venereology*. 2011, no.4: 15–18 (In Russian).
 21. Petrova L.V. *Clinic, pathogenesis and treatment of lichen planus of the oral mucosa: abstract of the dissertation of the Doctor of Medical Sciences*. Moscow, 2002, 42 p. (In Russian).
 22. Samusenkov V.O., Makarov A.L., Utuj A.S. Rational approaches to the prosthetic treatment of patients with diseases of the oral mucosa. *Clinical dentistry*. 2014, no.2: 16–19 (In Russian).
 23. Utuj A.S., Samusenkov V.O., Makarov A.L. Orthopedic treatment of patients with diseases of the oral mucosa. *Doctor*. 2015, no.4: 53–55 (In Russian).
 24. Chuikin S.V., Akmalova G.M., Chernysheva N.D. Features of the clinical course of lichen planus with localization on the oral mucosa. *Clinical dermatology and venereology*. 2015, 14(3): 72–75 (In Russian).
 25. Shemonaev V.I., Mikhailchenko V.F., Vasenev E.E., etc. The use of a complex of drugs "Biotene" in the orthopedic treatment of patients with dry mouth syndrome. *Medicinal Bulletin*. 2010, no.5(37): 15–20 (In Russian).
 26. Shumsky A.V., Trunina L.P. Clinical and morphological features and differential diagnosis of lichen planus of the oral cavity. *Dentist*. 2006, no.4: 20–29 (In Russian).
 27. Yusupova L.A., Ilyasova E.I. Red lichen planus: modern pathogenetic aspects and methods of therapy. *Practical medicine*. 2013, no.3: 13–17 (In Russian).
 28. Alrashdan M.S., Cirillo N., Meccullough M. Oral lichen planus: a literature review and update. *Arch. Dermatol. Res*. 2016, 308(8): 913–918.
 29. Alves M.G. et al. Emotional assessment of patients with oral lichen planus. *Int. J. Dermatol*. 2015, 54(1): 29–32.
 30. Baran L.-R. Yellow nail syndrome and nail lichen planus may be induced by a common culprit. Focus on dental restorative substances. *Frontiers in medicine*. 2014, 1: 46.
 31. Chen H.X., Blasiak R., Kim E. et al. Triggers of oral lichen planus flares and the potential role of trigger avoidance in disease management. *Oral surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol*. 2017, 24(3): 248–252.
 32. Esposito S.J., Camisa C., Morgan M. Implant retained overdentures for two patients with severe lichen planus: a clinical report. *J. Prosthet Dent*. 2003, 89(1): 6–10.
 33. Gorouhi F., Davari P., Fazel N. Cutaneous and mucosal lichen planus: a comprehensive review of clinical subtypes, risk factors, diagnosis and prognosis. *Scientific World Journal*. 2014, 30: 742–826.
 34. Kumar T., Arora N., Puri G. et al. Efficacy of ozonized olive oil in the management of oral lesions and conditions: A clinical trial. *Contemp. Clin. Dent*. 2016, 7(1): 51–54.
 35. Lopez Jornet P., Camacho Alonso F. Dental implants in patients with oral lichen planus: a cross – sectional study. *Clin. Implant Dent Relat. Res*. 2014, 16(1): 105–107.
 36. Reichart P.A., Schmidt-Westhausen A.M., Khonghunthian P. et al. Dental implants in patients with oral mucosal diseases – f systematic review. *J. Oral Rehabil*. 2016, 43(5): 388–399.
 37. Pons-Fuster A., Jornet P.L. Dental implants in patients with oral lichen planus: a narrative review. *Quintessence Int*. 2014, 45(7): 599–603.
 38. Prise S.M., Murrah V.A. Why the general dentist needs to know how to manage oral lichen planus. *Gen. Dent*. 2015, 63(1): 16–22.
 39. Crezninski P., Kaplan J., Almornino G. et al. Oral squamous cell carcinoma around dental implants. *Quintessence Int*. 2006, 37(9): 707–711.
 40. Scully C., Carrozzo M. Oral mucosal disease: Lichen planus. *Br. J. Oral Maxillofac Surg*. 2008, 46(1): 15–21.
 41. Silverman S. Oral lichen planus: a potentially premalignant lesion. *J. Oral Maxillofac. Surg*. 2000, 58: 1286–1288.
 42. Smith R.A., Berger R., Dodson T.B. Risk factor associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Jut J. Oral Maxillofac Implants*. 1992., Fall., 7(3): 367–372.
 43. Chen H.X., Blasiak R., Kim E. et al. Triggers of oral lichen planus and the potential role of triggers avoidance in disease management. *Oral Med, Oral Pathol., Oral Radiol*. 2017, 24(3): 248–252.
 44. Manoz Y., Simon R., Haim D. et al. Dental implants in medically complex patients-a retrospective study. *Clin. Oral Investig*. 2017, 21(2): 701–708.



Пародонтология

Поступила 18.08.2021

Изучение клинической эффективности комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)16-20](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)16-20)

Резюме

Целью работы было определение противовоспалительной эффективности применения комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов (препарата Суперлимф) при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени.

Материал и методы: 60 пациентов были рандомизированы в 2 равные группы: основную и контрольную. Пациентам обеих групп снимали зубные отложения с помощью ультразвукового аппарата Piezon-Master-400 и полировали поверхности корней зубов с применением пародонтальных боров – Scaling, Root Planning (SRP), обучали правилам гигиены рта с последующим трехкратным контролем. Пациентам основной группы дополнительно апплицировали на десну резорбируемые пластины препарата Суперлимф. Для оценки интенсивности воспаления в тканях пародонта применяли клинические индексы Мюллемана и РМА.

Результаты: Динамика клинических индексов Мюллемана и РМА до лечения, через 7 дней и через 21 день после проведенного лечения показала статистически достоверный более выраженный противовоспалительный эффект у пациентов в основной группе, которым дополнительно к SPR применяли Суперлимф.

Выводы: Местное применение препарата Суперлимф в сочетании с SRP повышает эффект противовоспалительного лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени.

Ключевые слова: хронический пародонтит, цитокины, иммуномодулятор.

Для цитирования: Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Калюжин О.В., Беркутова И.С. Изучение клинической эффективности комплекса природных цитокинов и антимикробных пептидов при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта.

Грудянов А.И.¹, д.м.н., профессор,
<http://orcid.org/0000-0003-3818-9307>

Фоменко Е.В.¹, к.м.н., <http://orcid.org/0000-0003-4747-8039>

Калюжин О.В.², д.м.н., профессор,
<http://orcid.org/0000-0003-3628-2436>

Беркутова И.С.¹, к.м.н., <http://orcid.org/0000-0002-9090-9917>

¹ ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Минздрава России

² Кафедра клинической иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО "Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова" Минздрава России

Для переписки:

E-mail address: efomenko88@mail.ru

Стоматология для всех. 2021, №4(97): 16-20. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)16-20

Study of the clinical complex efficacy of natural cytokines and antimicrobial peptides in the treatment of patients with inflammatory periodontal diseases

Grudyanov A.I.¹, <http://orcid.org/0000-0003-3818-9307>, Fomenko E.V.¹, <http://orcid.org/0000-0003-4747-8039>, Kalyuzhin O.V.², <http://orcid.org/0000-0003-3628-2436>, Berkutova I.S.¹, <http://orcid.org/0000-0002-9090-9917>

¹ National Medical Research center of dentistry and maxillofacial surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation

Russia, 119021, Moscow, Timura Frunze St., 16

² Department of Clinical Immunology and Allergology of the I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)

Russia, 119048, Russia, Moscow, Trubetskaya St., 8, bld. 2

Summary

The aim of the work was to determine the anti-inflammatory effectiveness of the use of a complex of natural cytokines and antimicrobial peptides (Superlimf) in the treatment of patients with mild chronic generalized periodontitis.

Materials and methods: 60 patients were randomized into 2 equal groups. Patients of both groups were removed dental deposits using the Piezon-Master-400 ultrasound machine and the surfaces of the roots of the teeth were polished using periodontal bores (SRP – Scaling, Root Planning), taught the rules of oral hygiene with subsequent three-time control. Resorbable plates of the Superlimf preparation were additionally applied to the gum in the patients of the main group. To assess the intensity of



inflammation in periodontal tissues, the clinical indices of Muhlemann and PMA were used.

Results: The dynamics of the clinical indices of Muhlemann and PMA before treatment, 7 days later and 21 days after treatment showed a statistically significant more pronounced anti-inflammatory effect in patients in the main group who were treated with Superlimf in addition to SRP.

Conclusions: Local use of the drug Superlimf in combination with SRP increases the effect of anti-inflammatory treatment of patients with mild chronic generalized periodontitis.

Keywords: periodontitis, cytokines, immunomodulator.

For citation: Grudyanov A.I., Fomenko E.V., Kalyuzhin O.V., Berkutova I.S. Study of the clinical complex efficacy of natural cytokines and antimicrobial peptides in the treatment of patients with inflammatory periodontal diseases. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 16-20 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)16-20

Хронический генерализованный пародонтит представляет собой серьезную медицинскую, социальную и экономическую проблему в силу широкой распространенности данного заболевания (от 60 до 95% среди взрослого населения) и недостаточной эффективности существующих методов лечения [1].

Причиной такого положения являются особенности микробиоты пародонтального кармана — главного этиологического фактора при пародонтите: пародонтопатогенные микроорганизмы в составе микробных биопленок обладают высокой устойчивостью к воздействию антимикробных препаратов и, кроме того, способны активно противодействовать иммунному ответу.

Находясь в составе биопленок, микроорганизмы приобретают новые свойства. В частности, резистентность микробных биопленок к действию лекарственных препаратов возрастает в 500–1000 раз в сравнении с несвязанными между собой т.н. флоттирующими микроорганизмами в составе ротовой или десневой жидкости [1].

Поэтому очевидно, что при заболеваниях пародонта в дополнение к действию лекарственных препаратов необходимо повышение собственных антимикробных резервов организма человека. Этим определяется постоянный интерес к новым средствам, антимикробный эффект которых обусловлен повышением местной тканевой защиты, в том числе антимикробным пептидам (АМП) и цитокинам [2, 3, 4, 5, 6].

Эндогенные АМП, вырабатываемые эпителиоцитами, нейтрофилами, макрофагами, способны уничтожать как грамотрицательные, так и грамположительные бактерии, разрушая их клеточную мембрану.

Кроме того, АМП действуют на грибы, вирусы и простейшие, а также обладают рядом иммуномодулирующих эффектов. Цитокины обеспечивают межклеточные взаимодействия, а также согласованность функционирования иммунной, эндокринной и нервной систем в ответ на патологические воздействия [2, 3].

Именно с этой целью во многих областях медицины — офтальмологии, гинекологии, хирургии — стали активно использовать лекарственные средства на основе продуктов иммунокомпетентных клеток. Одним из таких препаратов является Суперлимф — комплекс природных цитокинов и АМП, которые регулируют воспалительные реакции, иммунные процессы, стимулируют функции нейтрофилов, макрофагов и других клеток иммунной системы [3, 4, 5] и, кроме того, прямо воздействуют на бактерии и токсины [6, 7, 8].

Антибактериальный и противовоспалительный эффекты локального применения Суперлимфа обусловлены как прямым ингибирующим действием компонентов препарата на патогенные микроорганизмы, так и активацией клеток-эффекторов противинфекционного ответа [9]. Этот препарат изменяет собственный цитокиновый фон тканей пародонта, что усиливает приток в очаг инфицирования мононуклеарных фагоцитов. В связи с этим воспалительная реакция приобретает локальный и быстро купирующийся характер. Усиление функциональной активности макрофагов способствует более быстрой резорбции продуктов распада в очаге воспаления и усилению репаративных процессов в пародонте [10, 11].

Местное применение препарата Суперлимф дает основание рассчитывать на создание высокой концентрации цитокинов в тканях пародонта и связанный с этим лечебный эффект.

Анализ вышеизложенной информации обосновал **цель настоящего исследования:** изучить возможность повышения эффективности лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени за счет введения в лечебный комплекс иммуномодулирующего препарата Суперлимф.

Материал и методы. В исследование были включены 60 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени в возрасте от 28 до 55 лет без аллергических и тяжелых соматических заболеваний в анамнезе. Пациенты были рандомизированы в 2 равные группы: основную и контрольную.

Пациентам обеих групп проводили снятие зубных отложений с помощью ультразвукового аппарата Piezon-Master-400 и полировали поверхности корней зубов с применением пародонтальных боров, а также обучали правилам гигиены рта с последующим трехкратным контролем.

Пациентов основной группы, кроме этого, в течение 10 дней лечили с применением препарата Суперлимф,

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

выпускаемого в виде резорбируемых мембран. Иммунотропный препарат Суперлимф является естественным комплексом АМП и цитокинов, регулирующих врожденный и адаптивный иммунитет: он содержит интерлейкин-1 (ИЛ-1), ИЛ-2, ИЛ-6, фактор некроза опухоли- α (ФНО- α), фактор, ингибирующий миграцию фагоцитов, трансформирующий фактор роста.

Мембраны Суперлимф фиксировали к слизистой оболочке десны пациентов в области всех зубов в течение 1 часа (рис. 1). Их действие сохраняется в процессе их растворения и длится от 1 часа до полутора часов – в зависимости от области их расположения и близости к крупным слюнным железам.



Рис. 1. Аппликация резорбируемых мембран Суперлимф к слизистой оболочке десны
Fig. 1. Application of resorbable Superlimph membranes to the gingival mucosa

Поскольку интенсивность воспаления пародонта является основным критерием эффективности лечения, использовали ее выраженность и изменение в процессе лечения в качестве основного диагностического фактора. Клиническое обследование пациентов проводили с помощью пародонтальных индексов: индекса кровоточивости Muhlemann в модификации Cowell (1975) и индекса РМА в модификации Parma (1960).

С помощью индекса Мюллемана-Коуэлла (Muhlemann-Cowell) определяли степень кровоточивости десны при зондировании зубодесневой борозды на основании оценочной шкалы: 0 – если после исследования кровоточивость отсутствует; 1 – кровоточивость появляется не раньше, чем через 30 с; 2 – кровоточивость возникает сразу после проведения исследования или в пределах 30 с; 3 – кровоточивость возникает самопроизвольно или при приеме твердой пищи либо при чистке зубов. Индекс выражается в условных единицах (усл. ед.).

Для оценки наличия или степени выраженности воспалительных изменений в тканях пародонта (в данном случае изучается воспаление именно в тканях десны) использовали индекс РМА в модификации Parma (папиллярно-маргинально-альвеолярный, 1960 г.) В основе этого индекса лежит проба Шиллера-Писарева на обнаружение воспаления в десне. Обследуемый участок десны высушивается тампоном, изолируется от слюны и смазывается раствором Люголя. Йод, находящийся в составе раствора, вступает в реакцию с глико-

геном, который не утилизируется, а накапливается в тканях пародонта при хроническом воспалении за счет отсутствия кератинизации эпителия. В результате реакции десна приобретает оттенки от светло-коричневого до темно-бурого.

Коды и критерии оценки:

0 – отсутствие воспаления;

1 – воспаление десневого сосочка (Р);

2 – воспаление десневого сосочка и маргинальной десны (М);

3 – воспаление десневого сосочка, маргинальной и альвеолярной десны (А).

Индекс РМА рассчитывается по формуле:

$$\text{РМА} = \frac{\text{Сумма показателей в баллах}}{3 \times \text{количество обследуемых зубов}} \times 100\%$$

Индекс выражается в процентах или в условных единицах.

При пародонтите и гингивите этот метод позволяет оценить эффективность лечебных мероприятий на тканях пародонта.

Пациентов обследовали до лечения, через 7 дней и через 21 день после завершения курса лечения.

Математическую и статистическую обработку экспериментальных данных проводили в электронных таблицах Excel офисного пакета Microsoft с использованием встроенных стандартных математических и статистических подпрограмм.

Результаты и обсуждение. Критериями успешного устранения воспалительной реакции в тканях краевого пародонта у пациентов считали отсутствие визуальных признаков воспаления: гиперемии, отека десны, а также снижение кровоточивости десны при зондировании (при определении индекса Muhlemann).

Индекс Мюллемана в начале лечения был одинаково максимальным у пациентов обеих групп и составлял 3,0 усл. ед. На 7-й день после начала лечения он уменьшился в основной группе пациентов с 3,0 до $1,7 \pm 0,5$ усл. ед., в то время как в контрольной группе индекс кровоточивости снизился менее значительно: с 3,0 до $2,0 \pm 0,6$ усл. ед. На 21-е сутки у пациентов основной группы также наблюдалось более значительное уменьшение кровоточивости: индекс Мюллемана снизился до $0,8 \pm 0,1$, а в контрольной группе до $1,0 \pm 0,6$ усл. ед. (рис. 2).

Динамика индекса РМА, который был практически одинаков у обеих групп в начале лечения, также показывает более существенное снижение у пациентов в основной группе: индекс РМА в основной группе на 7-й день снизился с 30% до 16%, а в контрольной группе – с 30% до 20%. На 21-й день воспаление в основной группе продолжало снижаться более интенсивно: в основной группе индекс РМА составил 10%, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 15% (рис. 3).

Заключение. Лечение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени с использованием препарата Суперлимф способствует более значительному, чем в контрольной группе, снижению явлений воспаления тканей пародонта.

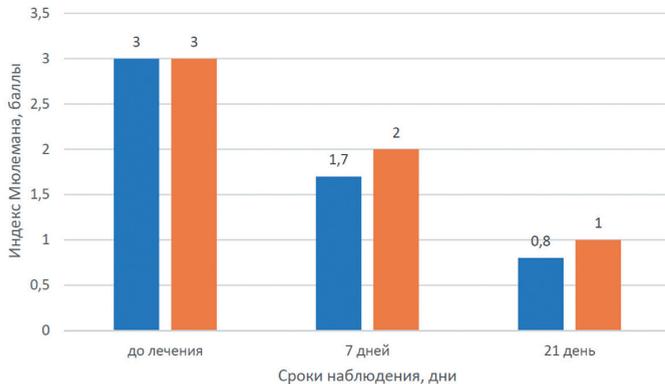


Рис. 2. Динамика индекса Мюллемана в основной и контрольной группах

Fig. 2. Dynamics of the Muhlemann index in the main and control groups

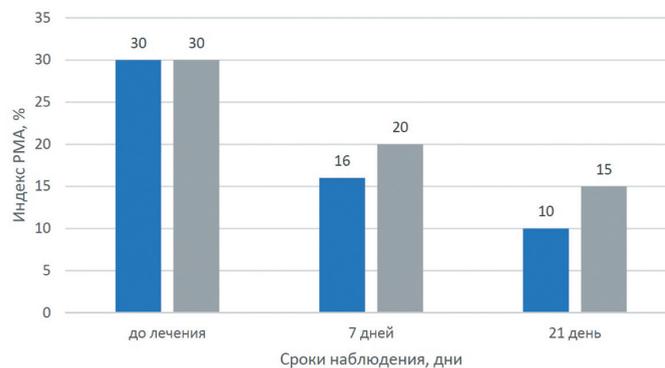


Рис. 3. Динамика индекса РМА в основной и контрольной группах

Fig. 3. Dynamics of the PMA index in the main and control groups

Главной мишенью действия препарата Суперлимф служат клетки моноцитарно-макрофагальной системы человека, основной функцией которых является элиминация патогенов из организма. Активированные применением препарата моноциты и макрофаги тканей пародонта начинают синтезировать ряд цитокинов; следствием этого является активация клеточного и гуморального звеньев иммунитета. Терапевтический эффект, связанный с местным применением препарата Суперлимф, заключается в более быстрой ликвидации явлений воспаления в десне, оптимизации механизмов иммунного ответа, сдерживающих размножение патогенной микрофлоры в тканях пародонта, и нормализации клинического состояния, что подтверждается динамикой клинических индексов.

Литература

1. Грудянов А.И. *Заболевания пародонта*. М., 2009, 328 с.
2. Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Калюжин О.В. Клиническая эффективность иммуномодулирующего препарата на основе композиции мурамилпептидов при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. *Стоматология*. 2020, Т.99. №6: 24–27. doi: 10.17116/stomat20209906124.
3. Зорина О.А., Ганковская Л.В., Балыкин Р.А., Иванюшко Т.П., Свитич О.А., Греченко В.В. Положительный эффект применения аутологических иммунопептидов при хирургическом лечении воспалительно-деструктивных поражений пародонта. *Российский стоматологический журнал*. 2017, Т.21, №1: 4–7. doi: [https://doi.org/10.18821/1728-2802201721\(1\):4-7](https://doi.org/10.18821/1728-2802201721(1):4-7)
4. Корева Н.В., Доброхотова Ю.Э. Локальная цитокино-терапия в гинекологической практике (обзор литературы). *Проблемы репродукции*. 2013, Т.19, №4: 21–26.
5. Ganz T. Defensins: antimicrobial peptides of innate immunity. *Nat Rev. Immunol.* 2003, 3: 710–720.
6. Selsted M.E., Ouellette A.J. Mammalian defensins in the antimicrobial immune response. *Nat Immunol.* 2015, 6: 551–557. doi: 10.1038/ni1206.
7. Ахмедов Г.Д., Царева Т.В. Антиоксидантная терапия инфекционно-воспалительных осложнений хирургических вмешательств в полости рта. *Стоматология*. 2012, Т.91, №4: 36–37.
8. Ковальчук Л.В., Гвоздева Ю.В., Черноусова Л.Н., Ганковская Л.В., Смирнова Т.Г., Ларионова Е.Е., Соколова Е.В., Левченко В.А. Антимикобактериальные эффекты комплекса природных цитокинов и противомикробных пептидов на моделях in vitro и ex vivo. *Российский иммунологический журнал*. 2012, Т.6(15), №2: 184–193.
9. Chang E.H., Giaquinto P., Huang J., Balashova N.V., Brown A.C. Epigallocatechin gallate inhibits leukotoxin release by *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* by promoting association with the bacterial membrane. *Mol Oral Microbiol.* 2019, Dec 9. doi: 10.1111/omi.12275.
10. Пустовалова Р.А., Петрова М.Б. Иммунокорригирующее действие препарата "Суперлимф" на заживление ран. *Морфология*. 2008, Т.133, №2:
11. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Ярыгин Н.В., Ярема В.И., Докторов А.А., Долгина Е.Н., Чадаев А.П., Алиханов Х.А. "Суперлимф" в комплексном лечении осложненного раневого процесса. *Имунопатология, аллергология, инфектология*. 2005, №2: 33–43.

References

1. Grudyanov A.I. *Periodontal diseases*. Moscow, 2009, 328 p. (In Russian).

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

2. Grudyanov A.I., Fomenko E.V., Kalyuzhin O.V. Clinical efficacy of an immunomodulatory drug based on the composition of muramyl peptides in the treatment of patients with chronic generalized periodontitis. *Dentistry*. 2020, 99(6): 24–27. doi: 10.17116/stomat20209906124 (In Russian)
3. Zorina O.A., Gankovskaya L.V., Balykin R.A., Ivanyushko T.P., Svitich O.A., Grechenko V.V. Positive effect of the use of autologous immuno-peptides in the surgical treatment of inflammatory and destructive periodontal lesions. *Russian Dental Journal*. 2017, 21(1): 4–7. doi: [https://doi.org/10.18821/1728-2802201721\(1\):4-7](https://doi.org/10.18821/1728-2802201721(1):4-7) (In Russian)
4. Koreeva N.V., Dobrokhotova Yu.E. Local cytokine therapy in gynecological practice (literature review). *Problems of reproduction*. 2013, 19(4): 21–26 (In Russian).
5. Ganz T. Defensins: antimicrobial peptides of innate immunity. *Nat Rev. Immunol*. 2003, 3: 710–720.
6. Selsted M.E., Ouellette A.J. Mammalian defensins in the antimicrobial immune response. *Nat Immunol*. 2015, 6: 551–557. doi: 10.1038/ni1206.
7. Akhmedov G.D., Tsareva T.V. Antioxidant therapy of infectious and inflammatory complications of surgical interventions in the oral cavity. *Stomatology*. 2012, 91(4): 36–37 (In Russian).
8. Kovalchuk L.V., Gvozdeva Yu.V., Chernousova L.N., Gankovskaya L.V., Smirnova T.G., Larionova E.E., Sokolova E.V., Levchenko V.A. Antimicrobial effects of a complex of natural cytokines and antimicrobial peptides on in vitro and ex vivo models. *Russian Immunological Journal*. 2012, 6(15), no.2: 184–193 (In Russian).
9. Chang E.H., Giaquinto P., Huang J., Balashova N.V., Brown A.C. Epigallocatechin gallate inhibits leukotoxin release by *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* by promoting association with the bacterial membrane. *Mol Oral Microbiol*. 2019, Dec 9. doi: 10.1111/omi.12275.
10. Pustovalova R.A., Petrova M.B. Immunocorrecting effect of the drug "Superlimf" on wound healing. *Morphology*. 2008, 133, no.2: (In Russian).
11. Kovalchuk L.V., Gankovskaya L.V., Yarygin N.V., Yarema V.I., Doctors A.A., Dolgina E.N., Chadaev A.P., Alikhanov H.A. "Superlimf" in the complex treatment of complicated wound process. *Immunopathology, allergology, infectology*. 2005, no.2: 33–43 (In Russian).

Травильный выбор 20 лет!

СТОМАТОЛОГИЯ РОССИИ

ЕЖЕГОДНЫЙ СПРАВОЧНИК

ДВА ТОМА
БЕСЦЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ
ДЛЯ
КАЖДОГО СТОМАТОЛОГА
WWW.MIRMED.RU





Ортодонтия

Поступила 29.05.2021

Региональные и возрастные особенности распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)21-23](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)21-23)

Резюме

Целью настоящей работы было изучение региональных и возрастных особенностей распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей, проживающих в различных территориях Краснодарского края.

Исследование проводилось на основе изучения архивов медицинских карт (n=1000) территорий 1) Апшеронск и Крыловская; 2) Анапа и Новороссийск; 3) Краснодар. Изучались медицинские карты детей возрастного периода раннего сменного прикуса (1-я гр.), позднего сменного прикуса (2-я гр.) и постоянного прикуса. Выявлены особенности распространенности зубочелюстных аномалий, аномалий зубных рядов, аномалий соотношений зубных рядов и сочетанных форм зубочелюстных аномалий в исследуемых группах.

Сделан вывод о мерах, которые позволят снизить распространенность и тяжесть проявлений зубочелюстных аномалий в территориях с различным уровнем медико-социальной и ресурсной эффективности здравоохранения.

Ключевые слова: зубочелюстные аномалии, дети.

Для цитирования: Восканян А.Р., Аюпова Ф.С. Региональные и возрастные особенности распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 21-23. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)21-23

Regional and age-related features of the prevalence and structure of dental anomalies in children of the Krasnodar region
Voskanyan A.R. Ayupova F.S.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Russia, 350063, Krasnodar, St. Mitrofan Sedina, 4

Summary

The purpose of this work was to study the regional and age-related features of the prevalence and structure of dental anomalies in children living in various territories of the Krasnodar region.

The study was conducted on the basis of studying the archives

Восканян А.Р., к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии
Аюпова Ф.С., к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии, ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии
ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар

Для переписки:
E-mail-address: voskanyan82@mail.ru

of medical records (n=1000) of the territories of 1) Absheronsk and Krylovskaya; 2) Anapa and Novorossiysk; 3) Krasnodar. Medical records of children of the age period of early replacement bite (1st grade), late replacement bite (2nd grade) and permanent bite were studied. The features of the prevalence of dentition anomalies, dentition anomalies, anomalies of dentition ratios and combined forms of dentition anomalies in the studied groups were revealed.

The conclusion is made about measures that will reduce the prevalence and severity of manifestations of dental anomalies in territories with different levels of medical, social and resource efficiency of healthcare.

Keywords: dental anomalies, children.

For citation: Voskanyan A.R., Ayupova F.S. Regional and age-related features of the prevalence and structure of dental anomalies in children of the Krasnodar region. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 21-23 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)21-23

Зубочелюстные аномалии (ЗЧА) составляют важную группу в структуре тесно взаимосвязанных между собой патологических состояний зубочелюстно-лицевой области. По данным отечественных и зарубежных авторов распространенность зубочелюстных аномалий у детей в различных регионах вариабельна и не имеет тенденции к снижению [1–5].

Лечение детей со сформированными зубочелюстными аномалиями продолжительное, трудоемкое, дорогостоящее и часто недостаточно эффективное. Ведущими моментами, определяющими план лечебно-профилактических мероприятий, считают разновидность и степень выраженности нарушений положения зубов, формы и размеров зубных дуг и их соотношения. Необходимым условием для эффективного оказания лечебно-профилактической ортодонтической помощи детям является выявление региональных особенностей распространенности и структуры зубочелюстных аномалий и факторов риска их формирования [2, 3, 7].

Целью настоящего исследования было изучение по материалам архивов медицинских карт региональных и возрастных особенностей распространенности и структуры зубочелюстных аномалий у детей, проживающих в различных тер-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

риториях Краснодарского края.

Материалы и методы. По материалам архивов медицинских карт ($n=1000$) была изучена структура зубочелюстных аномалий у детей, обратившихся за ортодонтической помощью в населенных пунктах Краснодарского края: городе Апшеронск, станице Крыловская, городах Анапа, Новороссийск, Краснодар.

Зубочелюстные аномалии изучали в соответствии с классификацией профессора Л.С. Персина, МГМСУ им. А.И. Евдокимова [6, гл. 4].

При обработке результатов исследования изучаемые данные были сгруппированы в следующие территориальные группы: Апшеронск и Крыловская; Анапа и Новороссийск; Краснодар.

С учетом возрастных характеристик исследуемый контингент был разделен на 3 группы:

- 1-я гр. — период раннего сменного прикуса;
- 2-я гр. — период позднего сменного прикуса;
- 3-я гр. — период постоянного прикуса.

Статистическая обработка данных проводилась с вычислением средних величин (M) и их ошибок (m). Сравнение полученных в группах обследования показателей осуществляли по критерию (t) Стьюдента. Сравнение распространенности альтернативных признаков проводили с помощью критерия Пирсона (χ^2). Различия считались достоверными при величине $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. По результатам проведенного исследования (см. диагр. 1–4), распространенность зубочелюстных аномалий (ЗЧА) оказалась наименьшей в период раннего сменного прикуса и составила в среднем в исследованных территориях Краснодарского края 27,5%. Распространенность аномалий зубных рядов в среднем в исследованных территориях оказалась наименьшей в периоде раннего сменного прикуса, составила 19,9% и возросла в периоды позднего сменного и постоянного прикуса.

Наименьшая статистически значимая доля распространенности ЗЧА на высоком уровне достоверности выявлена у детей в период раннего сменного прикуса в Апшеронском и Крыловском районах в сравнении с городами Краснодар, Новороссийск и Анапа. Наибольшая распространенность ЗЧА выявлена в период постоянного прикуса и достигала 45,9% у детей, проживающих в городах Новороссийск и Анапа.

Анализ распространенности аномалий соотношения зубных рядов показал статистически значимое отличие доли аномалий соотношения зубных рядов в период позднего сменного прикуса у детей, проживающих в Апшеронском и Крыловском районах, в сравнении с городами Новороссийск и Анапа, Краснодар. В период постоянного прикуса распространенность аномалий соотношения зубных рядов у детей в исследованных территориях Краснодарского края не имела статистического различия.

Статистически значимая, достигающая 52,4%, распространенность сочетанных форм зубочелюстных аномалий выявлена в период позднего сменного прикуса у детей, про-

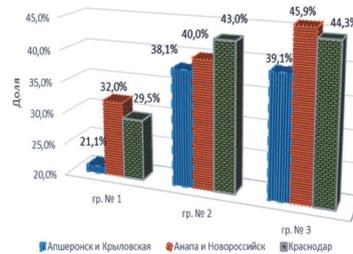


Диаграмма 1. Распространенность ЗЧА в различных возрастных группах детей в исследуемых территориях Краснодарского края

Diagram 1. The prevalence of HFA in various age groups of children in the studied territories of the Krasnodar region



Диаграмма 2. Распространенность аномалий зубных рядов в различных возрастных группах детей в исследуемых территориях Краснодарского края

Diagram 2. Prevalence of dentition anomalies in different age groups of children in the studied territories of the Krasnodar region



Диаграмма 3. Распространенность аномалий соотношения зубных рядов в различных возрастных группах детей в исследуемых территориях Краснодарского края

Diagram 3. Prevalence of anomalies in the ratio of dentition in different age groups of children in the studied territories of the Krasnodar region



Диаграмма 4. Распространенность сочетанных форм ЗЧА в различных возрастных группах детей в исследуемых территориях Краснодарского края

Diagram 4. Prevalence of combined forms of HFA in various age groups of children in the studied territories of the Krasnodar region

живающих в Апшеронском и Крыловском районах.

В городах Краснодар, Новороссийск и Анапа распространенность этой патологии оказалась близкой по значению во всех периодах формирования прикуса.

Средние доли для периодов формирования прикуса в исследованных территориях статистически не отличались (22,3%).

Среди выявленных зубочелюстных аномалий преобладали сочетанные аномалии положения зубов, зубных рядов и окклюзии.

С возрастом характер патологии менялся, возрастала степень выраженности нарушений. У детей, обратившихся в период постоянного прикуса, нарушения выявляли в двух и трех направлениях. Это снижало возможности устранения патологии и приводило к необходимости продолжительного, трудоемкого, дорогостоящего ортодонтического лечения [1, 4, 7].

Выводы

1. В зависимости от территории проживания выявлено статистически значимое различие в долях детей с ЗЧА. Распространенность ЗЧА у детей в г. Краснодаре составила в среднем 38,9%, в городах Анапа и Новороссийск – 41,9%, в Апшеронском и Крыловском районах – 26,1%. Распространенность ЗЧА в позднем периоде сменного прикуса возросла на 12,9%, в периоде постоянного прикуса – 15,6%, в сравнении с ранним периодом сменного прикуса (27,5%).

2. Установлен рост сочетанных форм ЗЧА у детей Краснодарского края в позднем периоде сменного прикуса на 14,4–14,1% в сравнении с ранним периодом сменного прикуса (17,4%) и периодом постоянного прикуса (17,7%), соответственно. Наибольшая распространенность сочетанных форм ЗЧА (52,9 %) выявлена у детей Апшеронского и Крыловского районов в сравнении с городами Анапа и Новороссийск (22,0%) и г. Краснодар (20,9%) в период позднего сменного прикуса.

3. У детей с ЗЧА, обратившихся за ортодонтическим лечением в период позднего сменного прикуса, выявлено большее число факторов риска (4,45 на 1 чел.) в сравнении с периодом раннего сменного прикуса (3,6 на 1 чел.) и постоянного прикуса (2,45 на 1 чел.). При внедрении комплексной разработанной схемы реабилитации детей с ЗЧА, независимо от периода формирования прикуса, число факторов риска уменьшилось в течение года в 1,5–2 раза.

4. Выявленные особенности распространенности и структуры ЗЧА у детей, проживающих в территориях Краснодарского края, позволяют сделать вывод о необходимости комплексного подхода к разработке плана лечебно-профилактических мероприятий и схемы взаимодействия специалистов с учетом территориальных и возрастных особенностей и факторов риска, которые повысят доступность квалифицированной помощи детям с нарушениями строения и функций зубочелюстно-лицевой области и позволят снизить распространенность и тяжесть проявлений ЗЧА в территориях с различным уровнем медико-социальной и ресурсной эффективности здравоохранения.

Литература

1. Аюпова Ф.С., Восканян А.Р., Терещенко Л.Ф., Кочконян А.С. Структура зубочелюстных аномалий у детей, обратившихся за ортодонтической помощью. *Актуальные вопросы в теории и практике стоматологии*. Москва–Краснодар, 2013: 72–77.
2. Бриль Е.А., Смирнова Я.В. Структура зубочелюстных аномалий и деформаций у подростков г. Красноярска. *Фундаментальные исследования*. 2014, №10: 1280–1283.
3. Вильк М.Ф., Алейников А.С., Чернышев А.В. Состояние стоматологического здоровья и медико-организационный комплекс мероприятий профилактики стоматологической заболеваемости среди жителей Московского региона. *Вестник ТГУ*. 2013, Т.18, вып.6: 3330–3332.
4. Аюпова Ф.С., Восканян А.Р. Функциональные факторы риска формирования зубочелюстных аномалий у детей Краснодарского края. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015, №3–4: 502–504.
5. Профит У.Р. *Современная ортодонтия*. М.: МЕДпресс-информ, 2016, 510 с.
6. Персин Л.С. *Ортодонтия*. Динамика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016, 640 с.
7. Аюпова Ф.С., Алексеенко С.Н., Восканян А.Р. Комплексная реабилитация детей с зубочелюстными аномалиями в условиях муниципальных образований Краснодарского края. *Клиническая стоматология*. 2016, №4: 64–68.

References

1. Ayupova F.S., Voskanyan A.R., Tereshchenko L.F., Kochkonyan A.S. The structure of dental anomalies in children seeking orthodontic care. *Topical issues in the theory and practice of stomatology*. Moscow–Krasnodar, 2013: 72–77 (In Russian).
2. Bril E.A., Smirnova Ya.V. The structure of dental anomalies and deformities in adolescents in Krasnoyarsk. *Fundamental research*. 2014, no.10: 1280–1283 (In Russian).
3. Vilk M.F., Aleynikov A.S., Chernyshev A.V. The state of dental health and the medical and organizational complex of measures for the prevention of dental morbidity among residents of the Moscow region. *Bulletin of TSU*. 2013, 18, 6: 3330–3332 (In Russian).
4. Ayupova F.S., Voskanyan A.R. Functional risk factors for the formation of dental anomalies in children of the Krasnodar Territory. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015, no.3–4: 502–504 (In Russian).
5. Proffit U.R. *Modern orthodontics*. M.: *MEDpress-inform*, 2016, 510 p. (In Russian).
6. Persin L.S. *Orthodontics*. Dynamics and treatment of dental-facial anomalies. M.: *GEOTAR-Media*, 2016, 640 p. (In Russian).
7. Ayupova F.S., Alekseenko S.N., Voskanyan A.R. Comprehensive rehabilitation of children with dental anomalies in the conditions of municipalities of the Krasnodar Territory. . 2016, no.4: 64–68 (In Russian).



Психологические аспекты в стоматологии

Поступила 27.05.2021

Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Обзор литературы

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)24-32](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)24-32)

Резюме

Проблема развития синдрома эмоционального выгорания у врачей-стоматологов является одной из актуальных проблем современной медицины. В настоящее время в опубликованных статьях у авторов отсутствует единая точка зрения на сущность эмоционального выгорания. Эмоциональное выгорание отражается как на враче, так и на пациенте. Решение этой проблемы требует дальнейших исследований.

Цель обзора: на основании данных литературы выявить основные факторы развития эмоционального выгорания врачей-стоматологов, проанализировать существующие стратегии преодоления стресса и определить, какие из них применимы в работе врача-стоматолога.

Методы: поиск источников литературы проводили по трем базам данных (e-library, PubMed, Web of Science) по ключевым словам: «синдром эмоционального выгорания в стоматологии», «burnout in dentistry», «emotional stress in dentistry» «стратегии преодоления стресса в стоматологии», «coping strategies in dentistry», «emotionally charged situations in dentistry». Проанализировано 130 литературных источников. Критерий включения: обзоры литературы, исследования, а также статьи, посвященные личной точке зрения специалистов о проблеме эмоционального выгорания и о стратегиях преодоления стресса у дипломированных врачей-стоматологов. Критерий исключения: статьи, посвященные эмоциональному выгоранию, стрессу и депрессии у студентов стоматологических факультетов.

Результаты: в проанализированной литературе опубликованы исследования по стрессу на работе и профессиональному выгоранию среди стоматологического персонала, развитию синдрома эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. У авторов статей отсутствует единая точка зрения на понятие «эмоциональное выгорание». В статьях описаны исследования, которые направлены на изучение трудового стресса и профессионального выгорания среди стоматологического персонала медицинских центров. Одними авторами профессиональное выгорание рассматривается как разновидность стресса, другими — является результатом влияния стрессогенных факторов, на фоне которых развиваются патологические процессы, такие как: обострение хронических заболеваний, головная боль, проблемы сердечно-сосудистой системы. Психологическое состояние выгорания негативно сказывается на здоровье человека, его семейных и служебных взаимоотношениях.

Заключение. В данной работе представлены основные подходы к определению сущности синдрома эмоционального выгорания, систематический анализ и обобщение мате-

Даурова Ф.Ю., д.м.н., профессор,
зав. кафедрой терапевтической
стоматологии,
<https://orcid.org/0000-0003-0085-1051>

Ивашкина О.А., аспирант кафедры
терапевтической стоматологии,
<https://orcid.org/0000-0002-5946-5510>

Макеева М.К., к.м.н., доцент
кафедры терапевтической стома-
тологии, <https://orcid.org/0000-0002-6536-226X>
ФГБОУ ВО «Российский универси-
тет дружбы народов»,
Медицинский институт РУДН

Для переписки:

E-mail address:

ivashkina92olga@mail.ru

риалов по проблеме в профессиональной деятельности врачей-стоматологов. Эмоциональное выгорание отражается как на враче, так и на пациенте. Решение этой проблемы требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: синдром эмоционального выгорания в стоматологии, стратегии преодоления стресса в стоматологии, эмоциональный стресс, выгорание, стрессогенные факторы, психологическое состояние выгорания.

Для цитирования: Даурова Ф.Ю., Ивашкина О.А., Макеева М.К. Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Обзор литературы. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 24-32. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)24-32

Burnout syndrome in dentists. Literature review

Daurova F.Yu., Ivashkina O.A., Makeeva M.K.

State University "Peoples' Friendship University of Russia",
RUDN Medical
Russia, 117198, Moscow, Miklukho-Maklaya St., 8

Summary

The problem of the development of emotional burnout syndrome in dentists is one of the most urgent problems of modern medicine. Currently, the authors do not have a single point of view on the essence of emotional burnout. Emotional burnout affects both the doctor and the patient. The solution to this problem requires further research.

Objective. Based on the literature data, to identify the main factors of the development of emotional burnout of dentists, to analyze the existing strategies for overcoming stress and to determine which of them are applicable in the work of a dentist.

Methods. The search for literature sources was carried out in three databases (e-library, PubMed, Web of Science) according to the keywords: "burnout syndrome in dentistry", "burnout in dentistry", "emotional stress in dentistry", "strategies for overcoming stress in dentistry", "coping strategies in dentistry", "emotionally



charged situations in dentistry". 130 literary sources were analyzed. Criteria for inclusion: literature reviews, research, and articles on the personal point of view of specialists on the problem of emotional burnout, and on strategies for coping with stress in certified dentists. Exclusion criteria: articles on emotional burnout, stress, and depression in dental students.

Results. Based on the analyzed literature on the topic of the development of emotional burnout syndrome in dentists, there is no single point of view on the essence of emotional burnout. Some authors consider it as a type of stress, other the result of the influence of stressful factors, against which pathological processes develop, such as: headache, problems of the cardiovascular system, exacerbation of chronic diseases, pain in the spine. The psychological state of burnout can adversely affect a person's health, family relationships, and service interactions.

Conclusion. This paper presents the main approaches to determining the essence of the burnout syndrome, a systematic analysis and generalization of materials on the problem in the professional activities of dentists. Emotional burnout affects both the doctor and the patient. The solution to this problem requires further research.

Keywords: burnout syndrome in dentistry, burnout in dentistry, emotional stress in dentistry, coping strategies in dentistry, emotionally charged situations in dentistry.

For citation: Daurova F.Yu., Ivashkina O.A., Makeeva M.K. Burnout syndrome in dentists. Literature review. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 24-32 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)24-32

Профессиональное выгорание рассматривается и характеризуется как постепенное «разрушение личности» и может быть одним из возможных проявлений хронического профессионального стресса [1]. Выгорание было описано как постепенное разрушение личности и включает в себя три основные характеристики: во-первых, истощение, как умственное, так и эмоциональное [2]. Такие люди чувствуют себя опустошенными, уставшими и неспособными справиться со стрессом. Во-вторых, на фоне эмоционального выгорания развивается безразличное, циничное и негативное отношение к пациентам, клиентам и коллегам [2]. Ощущается неудовлетворенность собственной работой. От накопившихся негативных эмоций возникают проблемы на работе и в семейной жизни. Последствия эмоционального выгорания могут быть очень серьезными. Маслач и Джексон обнаружили, что медицинская помощь и услуги, предоставляемые отдельными лицами, у которых имеется синдром эмоционального выгорания, могут быть некачественными [3]. Маслач и ее коллеги [5, 6] изучали синдром выгорания в течение многих лет и разработали измерительный инструмент – опрос «шкала выгорания Маслач» [4, 7]. Некоторые исследования выгорания были проведены среди стоматологов, большинство исследований стресса и выгорания в медицинских профессиях были сосредоточены на врачах [11–13]

и медсестрах [14–15].

Обоснование. Работа врача-стоматолога – это уникальное сочетание технических, профессиональных навыков, личных качеств и эмоций специалиста и пациента. Стоматолог подвергается воздействию хронического стресса, в результате развивается эмоциональное выгорание [8]. Выгорание – это синдром, характеризующийся эмоциональным истощением и цинизмом, который часто встречается у специалистов, связанных с многочисленными социальными контактами, выполняющих работу с людьми. Ключевым аспектом синдрома эмоционального выгорания является повышенное чувство эмоционального истощения. Другим аспектом является развитие негативного, циничного и бесчувственного отношения к своим пациентам. Третьим аспектом синдрома выгорания является тенденция негативно оценивать себя и недооценивать личные достижения.

Синдром эмоционального выгорания (СЭВ) изучается давно и исследуется в разных странах [9]. Американский психиатр Х.Дж. Фрейденбергер в 1974 г. описал «выгорание» как эмоциональное истощение, которое появляется от нереализованных дел и связано с завышенными и неоправданными требованиями к себе в профессиональной и личной сферах, а также как ухудшение физического, эмоционального и психического самочувствия вследствие утраты энергии из-за перегрузки проблемами других людей. Для эмоционального выгорания свойственно то, что оно наступает в ситуации затяжного конфликта, который истощает человеческий ресурс [10]. Врачи стоят на первом месте в списке профессий, подверженных синдрому эмоционального выгорания. Синдром выгорания наблюдается у 80% психиатров, 61% стоматологов, 47% онкологов. В среднем 20% от всех врачей в течение 15 лет полностью выгорают независимо от изначальных установок. Развитие синдрома эмоционального выгорания у врачей-стоматологов на сегодняшний день достаточно распространено.

В некоторых случаях стоматологи сами сообщают о своей неспособности справиться с часто испытываемыми стрессами. По данным современных авторов синдромом эмоционального выгорания страдают около 61% опрошенных врачей-стоматологов. В своих работах авторы показали, что в результате интенсивных нервно-психических нагрузок, свойственных данному виду профессиональной деятельности, у врачей-стоматологов достаточно часто возникают различные нарушения, приводящие к развитию синдрома эмоционального выгорания, что делает систематизирование источников по данной проблеме и поиск стратегий преодоления стресса у врачей-стоматологов актуальным.

Цель исследования: на основании данных литературы выявить основные факторы развития эмоционального выгорания врачей-стоматологов, проанализировать существующие стратегии преодоления стресса и определить, какие из них применимы в работе врача-стоматолога.

Методы. Поиск источников литературы проводили по трем базам данных (elibrary, PubMed, Web of Science) по ключевым словам: «синдром эмоционального выгорания в

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

стоматологии», «burnout in dentistry», «emotional stress in dentistry» «стратегии преодоления стресса в стоматологии», «coping strategies in dentistry», «emotionally charged situations in dentistry». Проанализировано 130 литературных источников. Критерий включения: обзоры литературы, исследования, а также статьи, посвященные личной точке зрения специалистов о проблеме эмоционального выгорания, стратегиях преодоления стресса у дипломированных врачей-стоматологов. Критерий исключения: статьи, посвященные эмоциональному выгоранию, стрессу и депрессии у студентов стоматологических факультетов.

Результаты. Стресс на работе и профессиональное выгорание всегда были обычным явлением среди стоматологического персонала. Такое психологическое состояние может повлиять на безопасность пациентов и должно изучаться. Эффективной может быть программа управления стрессом, которая рекомендуется для укрепления психического здоровья врачей-стоматологов, наряду с корректировкой условий труда, оценкой эффективности и системами продвижения по службе.

В 1974 г. в зарубежной литературе по психологии появился термин «burnout» («эмоциональное выгорание»), «синдром сгорания сотрудников». Ввел его американский психиатр Х.Дж. Фрейденбергер для того, чтобы охарактеризовать психологическое состояние здоровых людей, профессиональная деятельность которых связана с частыми социальными контактами (работа с людьми).

В 1996 г. для измерения эмоционального выгорания в различных профессиях, связанных с оказанием услуг населению, был разработан опросник и шкала эмоционального выгорания Maslach & Jackson (MBI-HSS). Шкала содержит 22 элемента, каждый из которых оценивается по 7-балльной шкале в диапазоне от 0 (никогда) до 6 (каждый день). Методика MBI-HSS состоит из трех основных критериев: 1) эмоциональное истощение (включает 9 пунктов, суммарный балл которых колеблется от 0 до 54; более высокие баллы представляют более тяжелое эмоциональное истощение, что указывает на более высокое профессиональное выгорание); 2) деперсонализация включает пять пунктов, суммарный балл в которых составляет от 0 до 30, более высокие баллы показывают наличие более тяжелых психопатологических симптомов, что указывает на развитие сильного профессионального выгорания; 3) личные достижения, характеризуются восемью пунктами, суммарный балл составляет от 0 до 48, более низкие баллы представляют большую неудовлетворенность от работы. Методика MBI-HSS использовалась в исследованиях стоматологического персонала. Были выведены приемлемые коэффициенты, свидетельствующие о развитии синдрома эмоционального выгорания [9].

Наиболее широко используемым измерением выгорания среди профессий, оказывающих услуги населению, является тестовая методика Maslach Burnout Inventory (MBI). Опрос используется для оценки степени эмоционального выгорания и позволяет проанализировать наличие симптомов, характерных для данного состояния. По шкале можно измерить

степень выгорания. Этот процесс характеризуют три основных понятия: эмоциональное истощение, деперсонализация и сниженная профессиональная эффективность.

Проводилось исследование, которое состояло из оценки важных критериев по степени развития эмоционального выгорания. Исследовались демографические данные, условия труда, использовались анкеты для оценки стресса медицинских работников и проводились обследования персонала по тестовой методике выгорания Маслач.

Для оценки восприимчивости медицинскими работниками стресса в связи с различными специфическими факторами была разработана анкета по стрессу медицинских работников. Шкала обладает относительной точностью и обоснованностью, включает восемь пунктов: «управление больницей», «поддержание состояния здоровья пациентов», «поддержание хороших отношений с пациентами», «ведение медицинских споров или судебных процессов», «система выплаты заработной платы», «система оценки эффективности работы», «карьерное развитие», «образование и научные исследования». Каждый пункт оценивался по 6-балльной шкале в диапазоне от 1 (стресс отсутствует) до 6 (высокий уровень стресса), а общий балл – от 8 до 42. Чем выше балл, тем выше восприимчивость к стрессу от медицинской работы. Большинство участников опроса были моложе 29 лет (50,9%), за ними следовали участники в возрасте от 30 до 39 лет (31,5%) и старше 40 лет (17,6%). Что касается трудового стажа, то самую большую группу составляли специалисты со стажем работы менее 9 лет (69,4%), за которыми следовали работники со стажем от 10 до 19 лет (22,2%) и более 20 лет (8,3%). Большинство участников сообщили, что их зарплата была «приемлемой» (62,0%), в то время как 24 участника (22,2%) чувствовали себя «удовлетворенными», а 17 (15,7%) сообщили, что «не удовлетворены» своей зарплатой [10]. Средние баллы по оценке стресса среди стоматологических работников показали, что наиболее напряженным и стрессовым был пункт «ведение медицинских споров или судебных процессов», за которым следовало «карьерное развитие». Исследование показало, что участники, занимающиеся преподавательской деятельностью или занимавшие руководящую должность, воспринимали значительно больший стресс. Участники, которые были старше 40 лет, воспринимали значительно больший стресс, чем участники в возрасте менее 29 лет. Сотрудники со стажем работы более 20 лет испытывали значительно больший стресс, чем младшие сотрудники, стаж работы которых составлял менее 9 лет. По пунктам «поддержание хороших отношений с пациентами» и «система выплаты заработной платы» женский персонал испытывал более высокий стресс.

Исследование среди стоматологического персонала также выявило, что молодые одинокие женщины, работающие врачами-стоматологами, обладали более слабой адаптацией к стрессу и были предрасположены к тяжелому профессиональному выгоранию [11]. Недавнее исследование, проведенное среди врачей-стоматологов, показало, что стресс на работе, семейное положение и ежемесячная заработная

плата оказывают прямое влияние на развитие синдрома эмоционального выгорания. Однако исследования, посвященные стрессу на работе и выгоранию среди стоматологического персонала проводятся редко, и предыдущие исследования были в основном сосредоточены на всём медицинском персонале различных специальностей [12–14].

В 2015 г. Британская стоматологическая ассоциация опубликовала в Британском стоматологическом журнале данные своих исследований, в которых была изучена взаимосвязь между ситуациями, провоцирующими тревогу, и принятием верных клинических решений на фоне стрессогенных факторов, а также была проведена разработка и оценка навыков контроля своих эмоций [8]. Были опрошены 20 стоматологов, 11 из которых были женщины (55%). 17 врачей-стоматологов были представителями общей стоматологической практики, 6 из которых являлись врачами частных стоматологических клиник, 3 – врачами государственных стоматологических клиник. Профессиональный стаж опрашиваемых врачей-стоматологов составлял от 5 до 40 лет [10]. Почти все стоматологи сообщили, что их эмоциональные реакции на сложившиеся трудные ситуации не влияют на принятие ими клинических решений. Однако несколько врачей признались, что под влиянием профессионального стресса и испытываемой тревоги (к примеру: вскрытие рога пульпы при лечении глубокого кариеса) им приходилось корректировать тактику лечения [11]. При неумении контролировать гнев, который может возникнуть от профессионального перенапряжения и переутомления, многие стоматологи вымещают его на окружающих. Исследования показали, что это непродуктивная стратегия преодоления стресса, которая вначале приносит эмоциональное облегчение и заставляет чувствовать себя лучше, но на самом деле накапливает гнев, который приводит к долгосрочному стрессу и быстрому эмоциональному выгоранию. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что существуют различия в преодолении профессионального стресса, связанные с клиническим опытом врача-стоматолога [12]. В ходе исследования так же были выявлены гендерные различия принятия решений в преодолении стресса [13].

В отечественной психологии профессиональное выгорание было описано как постепенное разрушение личности, которое является одним из проявлений хронического стресса. Среди опрошенных врачей-стоматологов с понятием профессионального выгорания сталкивались все специалисты разных возрастов и стажа работы, но не было опубликовано ни одного исследования о выгорании в профессии.

В последнее десятилетие изучением синдрома эмоционального выгорания как психологического феномена занимались О.С. Лаврова, В.В. Бойко, Г.А. Макарова, Т.Н. Мартынова, Т.И. Ронгинская и др. [12–14]. В России одним из первых, кто занялся исследованием проблемы «выгорания» стал Бойко Виктор Васильевич. По его мнению, эмоциональное выгорание является приобретенным функциональным стереотипом эмоционального поведения, позволяющим человеку осуществлять дозирование и экономное расходова-

ние энергетических ресурсов [15]. В 1996 г. В.В. Бойко представил опросник, в основу которого легла разработанная им методика «Диагностики уровня эмоционального выгорания». Данный опросник предназначен для определения синдрома профессионального выгорания и симптомов «эмоционального выгорания». В.В. Бойко предложил классификацию синдрома эмоционального выгорания по стадиям. Каждая стадия характеризуется различными симптомами [16], такими как: «напряжение», «истощение», «резистенция». Каждой стадии свойственны симптомы «выгорания» [17]. «Напряжение» является предвестником и «пусковым» механизмом в формировании эмоционального выгорания. Характеризуется наличием переживаний, чувств неудовлетворенности собой, недовольства профессией, тревоги и депрессии, накапливается отчаяние и негодование. «Резистенция» – это сопротивление накопившемуся стрессу. Человек всегда желает достичь психологического комфорта, но бывают моменты, когда этого не удается сделать ввиду различных обстоятельств. При эмоциональном выгорании специалист пытается «экономить» на эмоциях, ограничивает свою эмоциональную отдачу за счет выборочного реагирования на сложившиеся ситуации. Появляется избирательное неадекватное эмоциональное реагирование. В профессиональном плане возникает редукция профессиональных обязанностей. «Истощение» – это снижение общего энергетического тонуса на фоне ослабления нервной системы. Характеризуется эмоциональным дефицитом, личностной отстраненностью. «Истощение» приводит к психосоматическим и психовегетативным нарушениям [18].

Процесс «выгорания» также рассматривают как «болезнь общения» [19]. На развитие синдрома эмоционального выгорания оказывает влияние хроническая физическая и психологическая усталость, которая копится на протяжении долгого времени. Например, Л.А. Китаев-Смык считает, что основной причиной «выгорания» является эмоциональное переутомление, которое может проявляться в виде безразличия и негативного отношения к пациентам [12–14].

В 2015 г. было опрошено 1086 врачей-стоматологов. Им была отправлена анкета о выгорании и профессиональном стрессе. В анкете оценивались: наличие профессионального стресса, стратегии преодоления и последствия стресса, уровень эмоционального выгорания и социально-демографические характеристики. Оценка профессионального стресса включала 33 фактора и разделялась на пять групп: связанных с пациентами, связанных со временем, связанных с доходом, связанных с работой и связанных с персоналом и техническим оборудованием. Уровень эмоционального выгорания оценивался с помощью опросника Maslach Burnout Inventory – Human Services по 22 пунктам и по трём направлениям: эмоциональное истощение, деперсонализация и личные достижения. Заполненные анкеты были получены от 301 стоматолога, доля ответов составила 28,3%, из которых 25,4% имели высокий уровень эмоционального истощения, 17,2% имели высокий уровень деперсонализации и 39,0% имели низкий уровень личных достижений. Однако только 7,0%

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

опрошенных имели высокий уровень общего выгорания (высокое эмоциональное истощение, высокая деперсонализация и низкие личные достижения) [17, 19]. Стрессы, связанные с пациентами, являются главными профессиональными «вредностями», с которыми сталкиваются врачи-стоматологи ежедневно. Несмотря на это совсем небольшая доля стоматологов имеет высокий уровень общего выгорания. Также была выявлена связь между профессиональным стрессом и уровнем эмоционального выгорания. Профессиональное выгорание является одним из последствий хронического стресса. Выгорание — это постепенное разрушение личности. Люди истощены как умственно, так и эмоционально. Они чувствуют себя опустошенными, уставшими от недостатка энергии и неспособными справиться со стрессом. Появляется негативное, безразличное и циничное отношение к пациентам и коллегам, и такие специалисты дистанцируются. Также склонны чувствовать неудовлетворенность собственной работой и оценивают себя негативно. Последствия выгорания могут быть очень серьезными и разрушительными.

У авторов, опубликовавших статьи по теме «эмоциональное выгорание», отсутствует единая точка зрения по данной проблеме. Одни авторы характеризуют «выгорание» как разновидность стресса, другие считают результатом влияния стрессогенных факторов, когда происходит дисбаланс между рабочими требованиями, бытовыми в семейной жизни и собственными ресурсами человека. Наличие многочисленных недопониманий в профессиональной сфере, между коллегами, может привести к хроническому конфликту, который, в свою очередь, истощает человеческий ресурс. Основная причина эмоционального выгорания — наличие физической и психологической усталости, которая копится на протяжении длительного времени.

Внимание ученых привлекает симптоматика СЭВ. Выделяют основные группы симптомов, характеризующие синдром выгорания.

Эмоциональные симптомы: пессимизм, эмоциональное безразличие, развитие черствости и цинизма в работе и в личной жизни; усталость и безразличие к происходящему; потеря интереса к жизни; наличие хронической усталости; раздражительность, агрессия; неспособность сосредоточиться на конкретной задаче, тревога; затяжные депрессии, преобладание чувства одиночества.

Физические симптомы: наличие физического утомления; уменьшенного или увеличенного веса; плохого общего состояния здоровья; затрудненного дыхания, одышки; тошноты, головокружения, чрезмерной потливости, гипертензии (повышенного давления); недостаточного количества сна, бессонницы; сердечных болезней.

Социальные симптомы: изолированность работника, ограничение социальных контактов и взаимоотношений с другими людьми, непонимание других людей; отсутствие интереса к социальной жизни.

Поведенческие симптомы: человек становится трудоголиком; появляется повышенная усталость; безразличие к еде;

оправдание вредных привычек, таких, как употребление табака, алкоголя; импульсивное эмоциональное поведение.

Интеллектуальное состояние: отсутствие мотивации к саморазвитию, снижение интереса к новым знаниям и идеям в работе; появление скуки, тоски и затяжной апатии; отсутствие интереса к жизни; преобладание цинизма, безразличия к новшествам и нововведениям; потеря интереса к работе.

Симптомы «выгорания» наблюдаются в каждой сфере развития личности и оказывают на нее разрушительное воздействие. Формирование синдрома эмоционального выгорания является динамическим и развивающимся процессом, в котором выделяют основные фазы:

1) Предупреждающая фаза: работник с удовольствием выполняет профессиональные задания, проявляя чрезмерную активность; полон решимости; возникает отказ от других потребностей, которые не связаны с работой; при повышении трудовой нагрузки теряется интерес к профессиональной деятельности, работа не вызывает чувства удовлетворенности; появляется эмоциональное истощение, усталость и бессонница.

2) Снижение уровня собственного участия: появляются отрешённость, повышенная усталость, нарушение аппетита и сна; теряется положительное восприятие коллег. Приписывается вина за собственные промахи другим людям. Нарушается трудовая дисциплина, сотрудник опаздывает на работу, уходит раньше времени без причины, отмечаются продления перерывов на работе.

3) Эмоциональные реакции: появляются агрессия, раздражительность, депрессия, человек испытывает постоянное чувство вины, снижается самооценка, перестает следить за собой и за своей внешностью; работник жалуется на хроническую нехватку времени, обвиняя других в собственных неудачах, отсутствии толерантности и неспособности идти на компромисс.

4) Фазы деструктивного поведения: снижается способность выполнять сложные задания, понижается концентрация внимания, происходит деградация личности; обостряются психологические и физические проблемы, появляется риск развития хронических заболеваний; отсутствуют мотивация и инициатива к новым рабочим проектам, снижается рабочая эффективность; проявляется безразличие, избегаются деловые и рабочие контакты.

5) Психосоматические реакции: проявляются в неспособности расслабиться в свободное время, бессоннице, сексуальных расстройствах, повышенном давлении, снижении иммунитета, головных болях, расстройстве пищеварения.

6) Разочарование: наличие пессимистичной жизненной позиции, ощущение беспомощности и потеря смысла в жизни.

СЭВ считается относительно устойчивым состоянием, в основе которого рассматриваются такие симптомы, как: снижение мотивации к работе, отсутствие интереса, возрастание недовольства от выполняемой работы, наличие постоянной усталости, депрессии, раздражительности, нервозности, чув-

ства беспомощности, повышение конфликтности. Сотрудник отстраняется от обсуждения и решения рабочих тем и моментов, постоянно ведутся разговоры о бессмысленной жизни и разочаровании [20]. Появляются вредные привычки и пристрастия, такие как никотиновая, алкогольная и кофеиновая зависимость. Человек испытывает хроническую усталость, которая сказывается на снижении эффективности выполняемой работы и работоспособности; появляются боли в спине, повышенное артериальное давление, вызывающее головную боль, мигрень, тахикардию; наблюдаются установка отрицательной жизненной позиции, пессимизм; со стороны половой системы — сексуальные расстройства. Начинает часто беспокоить бессонница; избегаются неформальные контакты, снижается иммунитет, происходит отказ от хобби, возникают безразличие или зависть, конфликты с коллегами, агрессия; отсутствует воображение, собственная инициатива [21–26]. Симптомы выгорания являются индивидуальными и не могут проявляться все в один момент. На появление синдрома выгорания и дальнейшее его развитие оказывают влияние профессиональные и личностные факторы стресса [27, 28]. Одной из самых важных отличительных черт людей, которые имеют устойчивость к профессиональному выгоранию, является их способность к позитивному мышлению, оптимистичный взгляд на жизнь, позитивное отношение к самому себе, к другим людям и к жизни в целом [29, 30].

Врачи-стоматологи в своей профессиональной деятельности ежедневно испытывают повышенную эмоциональную нагрузку, и наблюдается высокий процент факторов, которые вызывают стресс [31–35]. От профессиональной деятельности врачей-стоматологов требуются особые умения, знания и навыки, а также личностные качества, без которых невозможно ее осуществить. Врач должен быть гуманным, добрым и ответственным. На деятельность врачей оказывает влияние интенсивное напряженное межличностное общение, которое сопровождается разнообразными эмоциональными состояниями: положительные, нейтральные или отрицательные [36]. Врач является так называемым «эмоциональным донором», ведь медицина — это сфера человеческой деятельности, в которой часто преобладают негативные эмоции. Из-за большой ответственности за профессиональную деятельность, а именно жизнь пациента, возникают перенапряжения отдельных органов и систем, приводящие к развитию или обострению хронических заболеваний [37–39]. Врач-стоматолог часто работает сверхурочно, ненормированно, перегружая себя дополнительными делами и профессиональными обязанностями, к примеру, совмещая различные должности, дополнительное обучение, освоение новых методов и тактик лечения, повышение квалификации, не считаясь с необходимостью тратить время на восстановление эмоциональных и физических сил, отдых и расслабление [40–42].

Эмоциональное выгорание врача-стоматолога — это результат хронического профессионального стресса, который формируется под влиянием следующих факторов: нехватка времени и необходимость строго следовать расписанию, невозможность получать идеальный результат в 100% случа-

ев, неблагоприятное восприятие пациентом стоматолога, беспокойство пациента, неудовлетворительная работа среднего и младшего медицинского персонала, технические проблемы, длительное пребывание в неудобной рабочей позе [43, 44]. В изученной литературе [45–49] степень СЭВ измеряют по наличию у врача следующих явлений: 1) эмоциональное истощение — постоянное межличностное взаимодействие может привести к прогрессирующей потере энергии; 2) деперсонализация — циничное и негативное отношение к пациентам; 3) снижение личных достижений — уменьшение самореализации и развития, возникающих на фоне развивающейся неуверенности в себе, развития негативной самооценки, что ведет к снижению продуктивности и эффективности в работе [50].

Обсуждение. Преодоление стресса определяют как «непрерывно меняющиеся когнитивные и поведенческие попытки справиться со специфическими внешними и внутренними требованиями, которые оцениваются как превышающие ресурсы человека».

В литературе выделяется несколько стратегий преодоления стресса: 1) проблемно-ориентированный тип, направленный на урегулирование стрессовой ситуации, этому типу свойственно планирование, ожидание подходящего момента для решения проблемы, поиск социальной поддержки коллег; 2) эмоционально-ориентированный тип, когда невозможно изменить ситуацию, основан на изменении отношения к произошедшему событию посредством поиска эмоциональной поддержки, переосмысления своих действий, принятия своих негативных эмоций, обращения к религии. Выделяют и деструктивные стратегии, а именно: поведенческая отстраненность, алкогольно-наркотические пристрастия, уклонение от дел, вызывающих стресс, необоснованное беспокойство, самокритика.

Заключение. В рассмотренных публикациях авторы особое внимание уделяют тем факторам, которые влияют на развитие и склонность к эмоциональному выгоранию:

1) Эмоциональному «выгоранию» подвергается большинство врачей-стоматологов; кто-то испытывает его раньше — в самом начале карьеры, кто-то — позже. Но именно наличие высшего профессионального образования снижает риски возникновения «выгорания», так как при высокой профессиональной подготовке специалистов обучают различным приемам и вариантам для решения сложившихся проблем и задач, которые могут возникнуть в ходе работы. Высшее образование расширяет кругозор специалиста в таких областях, как психология, конфликтология, медицина, позволяет использовать приемы профессионального самоконтроля.

2) Удовлетворенность условиями труда — важный фактор, который влияет на развитие эмоционального выгорания, так как неблагоприятные условия труда повышают риск возникновения выгорания.

3) Специалист в зрелом возрасте быстро определяет ряд конкретных целей, уверенно преодолевает профессиональные трудности, адаптирован к профессии.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

4) Семья выполняет психотерапевтическую функцию, то есть выступает фактором, снижающим различные профессиональные стрессы. Деструктивная семья является стрессовым фактором и усугубляет синдром эмоционального выгорания. Возникает хроническое переутомление. Сам факт наличия семьи не снижает риск развития «выгорания», более важный показатель — это баланс, гармония и удовлетворенность семейной жизнью.

Врачи-стоматологи ежедневно подвергаются воздействию различных стрессовых факторов, на фоне которых может развиваться эмоциональное выгорание. Синдром эмоционального выгорания негативно влияет на здоровье человека, его семейные отношения, и на выполнение рабочих обязанностей. В основе профилактики стресса лежит позитивное мышление, оценка ситуации, сотрудничество с коллегами. Такая стратегия помогает уменьшить стресс, формирует положительный эмоциональный опыт, повышает эмоциональную устойчивость.

Высокая стрессоустойчивость помогает в свою очередь, достигая больших профессиональных успехов, справляться с негативными эмоциями, которые могут появляться при общении с конфликтными и раздраженными пациентами не переживая из-за неудач.

Выводы: проанализировав работы авторов, в которых освещены современные исследования по теме СЭВ, можно сделать вывод, что использование стратегий по преодолению стресса, таких как позитивное мышление и оценка ситуации, грамотное планирование предстоящих результатов и своевременное решение проблем, возникающих во время работы и т.д., может помочь справиться со стрессом, получить положительный эмоциональный опыт, который повышает стрессоустойчивость к любым раздражителям. Напротив, при подавлении стресса и переживании его внутри себя происходит накопление негативных эмоций, на фоне которых появляется состояние тревоги, приводящее к быстрому эмоциональному выгоранию. Эмоциональное выгорание отражается как на врачах, так и на пациенте. Решение этой проблемы требует дальнейших исследований. Целесообразно внедрять обучающие курсы для студентов-стоматологов и проводить тренинги для врачей по навыкам преодоления стресса.

Литература

1. Jin M.U., Jeong S.H., Kim E.K., Choi Y.H., Song K.B. Burnout and its related factors in Korean dentists. *Int Dent J.* 2015, 65: 22–31. doi: 10.1111/idj.12142
2. Doolittle B.R., Windish D.M. Correlation of burnout syndrome with specific coping strategies, behaviors, and spiritual attitudes among interns at Yale University, New Haven, USA. *J Educ Eval Health Prof.* 2015, 12: 41. doi:10.3352/jeehp.2015.12.41
3. Jin W.M., Zhang Y., Wang X.P. Job burnout and organizational justice among medical interns in Shanghai, People's Republic of China. *Adv Med Educ Pract.* 2015, 6: 539–544. doi: 10.2147/AMEPS88953
4. Portero de la Cruz S., Vaquero Abellan M. Professional burnout, stress and job satisfaction of nursing staff at a university hospital. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2015, 23: 543–552. doi: 10.1590/0104-1169.0284.2586
5. Singh C., Cross W., Jackson D. Staff burnout — a comparative study of metropolitan and rural mental health nurses within Australia. *Issues Ment Health Nurs.* 2015,

- 36: 528–537. doi: 10.3109/01612840.2014.996838
6. Young C.L.. In: *National health insurance*, 4th ed. Taichung: Wagner, 2016: 8–27 (In Chinese).
7. Chang H.J., Chou M.J., Shen Y.M., Lin S.R., See L.C. Work perception and job stress among clinical nurses while implantation of global budget payment system in Taiwan. *Chin J Occup Med.* 2012, 19: 15–28. doi: 10.1016/j.jds.2019.01.006
8. El-Ma'aita A.M., Qualtrough A.J., Darcey J., Hunter M.J. Rethinking root canal treatment: understanding the difference between preventing and treating endodontic infection. *Br Dent J.* 2015, 219(1): 13–16. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.527 doi: 10.1038/sj.bdj.2015.527
9. Chapman H.R., Chipchase S.Y., Bretherton R. Understanding emotionally relevant situations in primary care dental practice: 1. Clinical situations and emotional responses. *Br Dent J.* 2015, 219(8): 401–409; discussion 409. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.817
10. Jiang P.S., See L.C., Chou M.J., Lin S.R. Work perception and job stress among medical technologists while implantation of global budget payment system in Taiwan. *St. Joseph's Hosp Med Nurs J.* 2014, 8: 45–57.
11. Chandarana P.V. Hill K.B. What makes a good dentist? A pilot study. *Dent Update.* 2014, 41: 156–158 (Chandarana P.V., Hill K.B. What makes a good dentist? A pilot study. *Dent. Update.* 2014; 41(2): 156–158, 160. doi: 10.12968/denu.2014.41.2.156)
12. Гоулман Д. *Деструктивные эмоции. Как с ними справиться.* Попурри, 2016, 337 с. ISBN 978-985-15-0795-1
13. Лаврова О.С. Синдром эмоционального выгорания и методы его предотвращения. 2014, №2: 100–115.
14. Дорфман Л.Я. Методологические основы эмпирической психологии: от понимания к технологии. ИЦ «Академия», 2015.
15. Lai I.J., Liao L.L., Hsieh L.C., Lee C.H. Work stress, job satisfaction, burnout, and turnover intentions of dietitians in Taiwan: description and relationship. *Taiwan J Public Health.* 2014, 33: 609–619. doi: 10.6288/TJPH201433103078
16. Chang Y.H., Lin Y.K., Chen W.M., See L.C., Lin S.R. Job stress among Chinese medical doctors and dentists in Taoyuan during global budget payment system. *J Chin Med.* 2016, 27: 1–9.
17. Chen W.M., Chang Y.H., Lin Y.K., Lin S.R., See L.C. Burnout and quit intention among Chinese medical doctors and dentists in Taoyuan during global budget payment system. *J Chin Med.* 2017, 28: 1–13.
18. Chen W.M., See L.C., Chiou M.J., Lin S.R. Burnout and quit intention among medical technologists in Taoyuan during global budget payment system. *Chinese J Occup Med.* 2014, 21: 21–33.
19. Harris M., Wilson J.C., Holmes S. et al. Perceived stress and well-being among dental hygiene and dental therapy students. *Br Dent J.* 2017, 222(2): 101–106.
20. Schaufeli W.B., Maslach C., Marek T. Professional burnout: Recent developments in theory and research. New York: Routledge, 2017. ISBN 9780415786157
21. So W.K., Wong S.W., Mak J.N., Chan R.H. An evaluation of mental workload with frontal EEG. *PloS One.* 2017, 12: e0174949. doi: 10.1371/journal.pone.0174949
22. Yansane A., Tokede O., Walji M., Obadan-Udoh E., Riedy C., White J., Kalenderian E. Burnout, engagement, and dental errors among U.S. dentists. *J Patient Saf.* 2020. doi: 10.1097/PTS.0000000000000673
23. Chohan L., Dewa C.S., El-Badrawy W., Hashim Nainar S.M. A simple screening tool for occupational burnout among dentists, *The Journal of the American Dental Association.* doi: 10.1016/j.adaj.2020.11.004, 152, 2, (136-145), (2021).
24. Iorga M., Iurcov R., Pop L.-M. The Relationship between Fear of Infection and Insomnia among Dentists from Oradea Metropolitan Area during the Outbreak of Sars-CoV-2 Pandemic. *Journal of Clinical Medicine.* 2021, 10, 11, (2494). doi: 10.3390/jcm10112494

25. Kuc J., Zendian-Piotrowska M. Evaluation of the Cervical Physiotherapeutic Treatment Needs, Work Ergonomics, and Necessity for Physical Activity Among Students of Dentistry at a Medical University. *A Pilot Study, Frontiers in Psychology*. 2020, 11. doi: 10.3389/fpsyg.2020.559657
26. Choy H.B. Wong M.C.M. Occupational stress and burnout among Hong Kong dentists. *Hong Kong Med J*. 2017, 23: 480–488. doi: 10.12809/hkmj166143
27. Collin V. Toon M. O'Selmo E. Reynolds L. Whitehead P. A survey of stress, burnout and well-being in UK dentists. *Br Dent J*. 2019, 226: 40–49. doi: 10.1038/sj.bdj.2019.6
28. Yansane A., Tokede O., Walji M. et al. *Burnout, engagement, and dental errors among U.S. dentists*. doi: 10.1097/PTS.0000000000000673
29. Dzau V.J. Kirch D.G. Nasca T.J. To care is human: collectively confronting the clinician-burnout crisis. *N Engl J Med*. 2018, 378: 312–314. doi: 10.1056/NEJMp1715127
30. Chohan L. Dewa C.S. El-Badrawy W. Nainar S.M.H. Occupational burnout and depression among paediatric dentists in the United States. *Int J Paediatr Dent*. 2020, 30: 570–577. doi: 10.1111/ipd.12634
31. Singh P. Aulak D.S. Mangat S.S. Aulak M.S. Systematic review: factors contributing to burnout in dentistry. *Occup Med*. 2016, 66: 27–31. doi: 10.1093/occmed/kqv119
32. Leiter M.P. Maslach C. Latent burnout profiles: a new approach to understanding the burnout experience. *Burnout Res*. 2016, 3: 89–100. doi: 10.1016/j.burn.2016.09.001
33. Nasseh K. Vujcic M. The relationship between education debt and career choices in professional programs: the case of dentistry. *JADA*. 2017, 148: 825–833. doi: 10.1016/j.adaj.2017.06.042
34. Chisholm-Burns M.A. Spivey C.A. Stallworth S. Zivin J.G. Analysis of educational debt and income among pharmacists and other health professionals. *Am J Pharm Educ*. 2019, 83: 2029–2036. doi: 10.5688/ajpe7460
35. Surdu S. Dall T.M. Langelier M. Forte G.J. Chakrabarti R. Reynolds R.L. The pediatric dental workforce in 2016 and beyond. *JADA*. 2019, 150: 609–617. doi: 10.1016/j.adaj.2019.02.025
36. Simonetti J.A. Clinton W.L. Taylor L. et al. The impact of survey nonresponse on estimates of healthcare employee burnout. *Healthc (Amst)*. 2020, 8: 100451. doi: 10.1016/j.hjdsi.2020.100451
37. Qassim I. Muaidi, Alysaid A. Shanb. Effects of work demands on physical therapists in the KSA. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2016, 11, no.1: 56. doi: 10.1016/j.jtumed.2015.12.004
38. Elbarazi I., Loney T., Yousef S. et al. Prevalence of and factors associated with burnout among health care professionals in Arab countries: a systematic review. *BMC Health Services Research*. 2017, 17, no.1, doi: 10.1186/s12913-017-2319-8
39. Chamoux A., Lambert C., Vilmant A. et al. Occupational exposure factors for mental and behavioral disorders at work: The FOREC thesaurus. *PLoS one*. 2018, 13, no.6: e0198719. doi: 10.1371/journal.pone.0198719
40. Corrado B., Ciardi G., Fortunato L. et al. Burnout syndrome among Italian physiotherapists: a cross-sectional study. *European Journal of Physiotherapy*. 2019, 21, no.4: 240. doi: 10.1080/21679169.2018.1536765
41. Hosseinabadi M.B., Ebrahimi M.H., Khanjani N. et al. The effects of amplitude and stability of circadian rhythm and occupational stress on burnout syndrome and job dissatisfaction among irregular shift working nurses. *Journal of Clinical Nursing*. 2019, 28, no.9–10: 1868. doi: 10.1111/jocn.14778
42. Bruers J.J.M. Trends en ontwikkelingen in de beroepsgroep en de beroepsuitoefening. *QP-thema De praktijk van de toekomst. QP Tandheelkunde*. 2017, 12: 14–19. ISSN 1876-4126
43. Bruers J.J.M., Van Dam B.A.F.M., Gorter R.C., Eijkman M.A.J. Het welbevinden van tandartsen na een klachtenprocedure. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2015, 122: 41–48. doi: 10.5177/ntvt.205.01.14152
44. Schaufeli W. *Mentale energie en werk. Een persoonlijke balans*. Afscheidscollege. Universiteit Utrecht, 2019. ISBN 978 90 9032 433 3
45. Rogan S., Verhavert Y., Zinzen E. et al. Risk factor and symptoms of burnout in physiotherapists in the canton of Bern. *Archives of Physiotherapy*. 2019, 9, no.1. doi: 10.1186/s40945-019-0072-5
46. Carmona-Barrientos I., Gala-Leon F.J., Lupiani-Gimenez M. et al. Occupational stress and burnout among physiotherapists: a cross-sectional survey in Cadiz (Spain). *Human Resources for Health*. 2020, 18, no.1. doi: 10.1186/s12960-020-00537-0
47. Jin M.U., Jeong S.H., Kim E.K. et al. Burnout and its related factors in Korean dentists. *Int J Dent Hyg*. 2015, 65: 22–31. doi: 10.1111/idj.12142
48. Wong M.C., Choy H. Occupational stress and burnout among Hong Kong dentists *Hong Kong Med J*. 2017, 23: 480–488. doi: 10.12809/hkmj166143
49. Chung C.C., Tsai Y.H., Chen W.L. et al. Work perception and job stress among pharmacists while implementation of global budget payment system in Taiwan. *Chin J Occup Med*. 2015, 22: 31–43.
50. Lai I.J., Liao L.L., Hsieh L.C., Lee C.H. Work stress, job satisfaction, burnout, and turnover intentions of dietitians in Taiwan: description and relationship. *Taiwan J Public Health*. 2014, 33: 609–619. doi: 10.6288/TJPH201433103078

References

1. Jin M.U., Jeong S.H., Kim E.K., Choi Y.H., Song K.B. Burnout and its related factors in Korean dentists. *Int Dent J*. 2015, 65: 22–31. doi: 10.1111/idj.12142
2. Doolittle B.R., Windish D.M. Correlation of burnout syndrome with specific coping strategies, behaviors, and spiritual attitudes among interns at Yale University, New Haven, USA. *J Educ Eval Health Prof*. 2015, 12: 41. doi:10.3352/jeehp.2015.12.41
3. Jin W.M., Zhang Y., Wang X.P. Job burnout and organizational justice among medical interns in Shanghai, People's Republic of China. *Adv Med Educ Pract*. 2015, 6: 539–544. doi: 10.2147/AMEP.S88953
4. Portero de la Cruz S., Vaquero Abellan M. Professional burnout, stress and job satisfaction of nursing staff at a university hospital. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2015, 23: 543–552. doi: 10.1590/0104-1169.0284.2586
5. Singh C., Cross W., Jackson D. Staff burnout – a comparative study of metropolitan and rural mental health nurses within Australia. *Issues Ment Health Nurs*. 2015, 36: 528–537. doi: 10.3109/01612840.2014.996838
6. Yaung C.L.. In: *National health insurance*, 4th ed. Taichung: Wagner, 2016: 8–27 (In Chinese).
7. Chang H.J., Chou M.J., Shen Y.M., Lin S.R., See L.C. Work perception and job stress among clinical nurses while implantation of global budget payment system in Taiwan. *Chin J Occup Med*. 2012, 19: 15–28. doi: 10.1016/j.jds.2019.01.006
8. El-Ma'aita A.M., Qualtrough A.J., Darcey J., Hunter M.J. Rethinking root canal treatment: understanding the difference between preventing and treating endodontic infection. *Br Dent J*. 2015, 219(1): 13–16. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.527 doi: 10.1038/sj.bdj.2015.527
9. Chapman H.R., Chipchase S.Y., Bretherton R. Understanding emotionally relevant situations in primary care dental practice: 1. Clinical situations and emotional responses. *Br Dent J*. 2015, 219(8): 401–409; discussion 409. doi: 10.1038/sj.bdj.2015.817
10. Jiang P.S., See L.C., Chou M.J., Lin S.R. Work perception and job stress among medical technologists while implantation of global budget payment system in Taiwan. *St. Joseph's Hosp Med Nurs J*. 2014, 8: 45–57.
11. Chandarana P.V. Hill K.B. What makes a good dentist? A pilot study. *Dent Update*. 2014, 41: 156–158 (Chandarana P.V., Hill K.B. What makes a good dentist? A pilot study. *Dent. Update*. 2014; 41(2): 156–158, 160. doi:

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

- 10.12968/denu.2014.41.2.156)
12. Goleman D. *Destructive emotions. How to deal with them*. Popurri, 2016, 337 p. (In Russian).
13. Lavrova O.S. Emotional burnout syndrome and methods of its prevention. 2014, no.2: 100–115 (In Russian).
14. Dorfman L.Ya. *Methodological foundations of empirical psychology: from understanding to technology*. IC "Academy", 2015 (In Russian).
15. Lai I.J., Liao L.L., Hsieh L.C., Lee C.H. Work stress, job satisfaction, burnout, and turnover intentions of dietitians in Taiwan: description and relationship. *Taiwan J Public Health*. 2014, 33: 609–619. doi: 10.6288/TJPH201433103078
16. Chang Y.H., Lin Y.K., Chen W.M., See L.C., Lin S.R. Job stress among Chinese medical doctors and dentists in Taoyuan during global budget payment system. *J Chin Med*. 2016, 27: 1–9.
17. Chen W.M., Chang Y.H., Lin Y.K., Lin S.R., See L.C. Burnout and quit intention among Chinese medical doctors and dentists in Taoyuan during global budget payment system. *J Chin Med*. 2017, 28: 1–13.
18. Chen W.M., See L.C., Chiou M.J., Lin S.R. Burnout and quit intention among medical technologists in Taoyuan during global budget payment system. *Chinese J Occup Med*. 2014, 21: 21–33.
19. Harris M., Wilson J.C., Holmes S. et al. Perceived stress and well-being among dental hygiene and dental therapy students. *Br Dent J*. 2017, 222(2): 101–106.
20. Schaufeli W.B., Maslach C., Marek T. *Professional burnout: Recent developments in theory and research*. New York: Routledge, 2017. ISBN 9780415786157
21. So W.K., Wong S.W., Mak J.N., Chan R.H. An evaluation of mental workload with frontal EEG. *PLoS One*. 2017, 12: e0174949. doi: 10.1371/journal.pone.0174949
22. Yansane A., Tokede O., Walji M., Obadan-Udoh E., Riedy C., White J., Kalendarian E. Burnout, engagement, and dental errors among U.S. dentists. *J Patient Saf*. 2020. doi: 10.1097/PTS.0000000000000673
23. Chohan L., Dewa C.S., El-Badrawy W., Hashim Nainar S.M. A simple screening tool for occupational burnout among dentists, *The Journal of the American Dental Association*. doi: 10.1016/j.adaj.2020.11.004, 152, 2, (136-145), (2021).
24. Iorga M., Iurcov R., Pop L.-M. The Relationship between Fear of Infection and Insomnia among Dentists from Oradea Metropolitan Area during the Outbreak of Sars-CoV-2 Pandemic. *Journal of Clinical Medicine*. 2021, 10, 11, (2494). doi: 10.3390/jcm10112494
25. Kuc J., Zendzian-Piotrowska M. Evaluation of the Cervical Physiotherapeutic Treatment Needs, Work Ergonomics, and Necessity for Physical Activity Among Students of Dentistry at a Medical University. *A Pilot Study, Frontiers in Psychology*. 2020, 11. doi: 10.3389/fpsyg.2020.559657
26. Choy H.B. Wong M.C.M. Occupational stress and burnout among Hong Kong dentists. *Hong Kong Med J*. 2017, 23: 480–488. doi: 10.12809/hkmj166143
27. Collin V. Toon M. O'Selmo E. Reynolds L. Whitehead P. A survey of stress, burnout and well-being in UK dentists. *Br Dent J*. 2019, 226: 40–49. doi: 10.1038/sj.bdj.2019.6
28. Yansane A., Tokede O., Walji M. et al. *Burnout, engagement, and dental errors among U.S. dentists*. doi: 10.1097/PTS.0000000000000673
29. Dzau V.J. Kirch D.G. Nasca T.J. To care is human: collectively confronting the clinician-burnout crisis. *N Engl J Med*. 2018, 378: 312–314. doi: 10.1056/NEJMp1715127
30. Chohan L. Dewa C.S. El-Badrawy W. Nainar S.M.H. Occupational burnout and depression among paediatric dentists in the United States. *Int J Paediatr Dent*. 2020, 30: 570–577. doi: 10.1111/ipd.12634
31. Singh P. Aulak D.S. Mangat S.S. Aulak M.S. Systematic review: factors contributing to burnout in dentistry. *Occup Med*. 2016, 66: 27–31. doi: 10.1093/occmed/kqv119
32. Leiter M.P. Maslach C. Latent burnout profiles: a new approach to understanding the burnout experience. *Burnout Res*. 2016, 3: 89–100. doi: 10.1016/j.burn.2016.09.001
33. Nasseh K. Vujicic M. The relationship between education debt and career choices in professional programs: the case of dentistry. *JADA*. 2017, 148: 825–833. doi: 10.1016/j.adaj.2017.06.042
34. Chisholm-Burns M.A. Spivey C.A. Stallworth S. Zivin J.G. Analysis of educational debt and income among pharmacists and other health professionals. *Am J Pharm Educ*. 2019, 83: 2029–2036. doi: 10.5688/ajpe7460
35. Surdu S. Dall T.M. Langelier M. Forte G.J. Chakrabarti R. Reynolds R.L. The pediatric dental workforce in 2016 and beyond. *JADA*. 2019, 150: 609–617. doi: 10.1016/j.adaj.2019.02.025
36. Simonetti J.A. Clinton W.L. Taylor L. et al. The impact of survey nonresponse on estimates of healthcare employee burnout. *Healthc (Amst)*. 2020, 8: 100451. doi: 10.1016/j.hjdsi.2020.100451
37. Qassim I. Muaidi, Alsayed A. Shanb. Effects of work demands on physical therapists in the KSA. *Journal of Taibah University Medical Sciences*. 2016, 11, no.1: 56. doi: 10.1016/j.jtumed.2015.12.004
38. Elbarazi I., Loney T., Yousef S. et al. Prevalence of and factors associated with burnout among health care professionals in Arab countries: a systematic review. *BMC Health Services Research*. 2017, 17, no.1, doi: 10.1186/s12913-017-2319-8
39. Chamoux A., Lambert C., Vilmant A. et al. Occupational exposure factors for mental and behavioral disorders at work: The FOREC thesaurus. *PLoS one*. 2018, 13, no.6: e0198719. doi: 10.1371/journal.pone.0198719
40. Corrado B., Ciardi G., Fortunato L. et al. Burnout syndrome among Italian physiotherapists: a cross-sectional study. *European Journal of Physiotherapy*. 2019, 21, no.4: 240. doi: 10.1080/21679169.2018.1536765
41. Hosseinabadi M.B., Ebrahimi M.H., Khanjani N. et al. The effects of amplitude and stability of circadian rhythm and occupational stress on burnout syndrome and job dissatisfaction among irregular shift working nurses. *Journal of Clinical Nursing*. 2019, 28, no.9–10: 1868. doi: 10.1111/jocn.14778
42. Bruers J.J.M. Trends en ontwikkelingen in de beroepsgroep en de beroepsuitoefening. QP-thema De praktijk van de toekomst. *QP Tandheelkunde*. 2017, 12: 14–19. ISSN 1876-4126
43. Bruers J.J.M., Van Dam B.A.F.M., Gorter R.C., Eijkman M.A.J. Het welbevinden van tandartsen na een klachtenprocedure. *Ned Tijdschr Tandheelkd*. 2015, 122: 41–48. doi: 10.5177/ntvt.205.01.14152
44. Schaufeli W. *Mentale energie en werk. Een persoonlijke balans. Afscheidscollege*. Universiteit Utrecht, 2019. ISBN 978 90 9032 433 3
45. Rogan S., Verhavert Y., Zinzen E. et al. Risk factor and symptoms of burnout in physiotherapists in the canton of Bern. *Archives of Physiotherapy*. 2019, 9, no.1. doi: 10.1186/s40945-019-0072-5
46. Carmona-Barrientos I., Gala-Leon F.J., Lupiani-Gimenez M. et al. Occupational stress and burnout among physiotherapists: a cross-sectional survey in Cadiz (Spain). *Human Resources for Health*. 2020, 18, no.1. doi: 10.1186/s12960-020-00537-0
47. Jin M.U., Jeong S.H., Kim E.K. et al. Burnout and its related factors in Korean dentists. *Int J Dent Hyg*. 2015, 65: 22–31. doi: 10.1111/idj.12142
48. Wong M.C., Choy H. Occupational stress and burnout among Hong Kong dentists *Hong Kong Med J*. 2017, 23: 480–488. doi: 10.12809/hkmj166143
49. Chung C.C., Tsai Y.H., Chen W.L. et al. Work perception and job stress among pharmacists while implementation of global budget payment system in Taiwan. *Chin J Occup Med*. 2015, 22: 31–43.
50. Lai I.J., Liao L.L., Hsieh L.C., Lee C.H. Work stress, job satisfaction, burnout, and turnover intentions of dietitians in Taiwan: description and relationship. *Taiwan J Public Health*. 2014, 33: 609–619. doi: 10.6288/TJPH201433103078

Москва, Россия
25-28.04.2022



ДЕНТАЛ САЛОН

51-Й МОСКОВСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Крокус Экспо,
павильон 2, залы 7, 8

dental-expo.com



КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

DENTALEXPO®

+7 499 707 23 07 | info@dental-expo.com

Стратегический партнер:



Стоматологическая
Ассоциация
России (СтАР)

 [dentalexporussia](https://www.instagram.com/dentalexporussia)

 [dentalexpo.russia](https://www.facebook.com/dentalexpo.russia)

 vk.com/dentalexpomoscow

 t.me/dentalexporussia



Методы функциональной диагностики в стоматологии

Поступила 27.05.2021

Состояние микроциркуляции при различной интенсивности перфузии в пульпе и пародонте у молодых пациентов с функциональными нарушениями жевательного аппарата на фоне дисплазии соединительной ткани

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)34-45](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)34-45)

Резюме

Состояние микроциркуляции пародонта и пульпы зубов может использоваться для выявления и оценки ранних признаков воспаления и хронической боли при диагностике синдрома дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (СД ВНЧС).

Целью работы была оценка типовых нарушений микроциркуляции (МКЦ) и механизмов регуляции перфузии при различной ее интенсивности в пульпе и пародонте интактных зубов нижней челюсти у пациентов с СД ВНЧС на фоне дисплазии соединительной ткани (ДСТ).

Материал и методы. Основные характеристики МКЦ пародонта и пульпы интактных зубов исследовались методом лазерной доплеровской флоуметрии у пациентов с СД ВНЧС, объединенных в основную (с ДСТ) и контрольную (без ДСТ) группы.

Результаты и обсуждение. Проведен сравнительный анализ характеристик МКЦ в исследуемых группах с учетом различных диапазонов значений интенсивности перфузии в пульпе и пародонте. Определены типовые нарушения МКЦ и значения ишемического индекса при различной интенсивности перфузии в пародонте и в пульпе. На основании их анализа выявлены различия механизмов регуляции у пациентов из контрольной и основной групп. Проведена статистическая проверка достоверности полученных результатов.

Показано, что характер распределения пациентов по трем диапазонам значений показателей МКЦ достоверно различен в исследуемых группах. Выявлена различная взаимосвязь характера МКЦ и интенсивности перфузии. Сделан вывод о том, что отличительные функциональные особенности МКЦ в пародонте и пульпе зубов у пациентов исследуемых групп определяются наличием ДСТ, различиями контроля модуляций перфузии, высокой функциональной активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы с

выраженной депрессией клеточного и гуморального звеньев иммунитета.

Ключевые слова: синдром дисфункции височно-нижнечелюстных суставов, лазерный анализатор капиллярного кровотока, интенсивность перфузии в пульпе и пародонте, состояние и нарушения микроциркуляции в пульпе и пародонте, дисплазия соединительной ткани.

Для цитирования: Статовская Е.Е. Состояние микроциркуляции при различной интенсивности перфузии в пульпе и пародонте у молодых пациентов с функциональными нарушениями жевательного аппарата на фоне дисплазии соединительной ткани. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 34-45. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)34-45

The state of microcirculation with different perfusion intensity in the pulp and periodontal in young patients with functional disorders of the masticatory apparatus against the background of connective tissue dysplasia

Statovskaya E.E.

The Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov

Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya St., 41

Summary

The state of microcirculation of the periodontal and dental pulp can be used to identify and assess early signs of inflammation and chronic pain in the diagnosis of temporomandibular joint dysfunction syndrome (TMJ).

The aim of the work was to evaluate typical microcirculation disorders (MCC) and mechanisms of perfusion regulation at different intensities in the pulp and periodontal of intact mandibular teeth in patients with TMJ dysfunction syndrome on the background of connective tissue dysplasia (DST).



Material and methods. The main characteristics of the MCC of periodontal and pulp of intact teeth were studied by laser Doppler flowmetry in patients with TMJ dysfunction syndrome, united in the main (with DST) and control (without DST) groups.

Results and discussion. A comparative analysis of the characteristics of MCC in the studied groups was carried out, taking into account different ranges of perfusion intensity values in the pulp and periodontal. Typical MCC disorders and the values of the ischemic index were determined at different perfusion intensity in the periodontal and in the pulp. Based on their analysis, differences in the mechanisms of regulation in patients from the control and main groups were revealed. Statistical verification of the reliability of the obtained results was carried out.

Conclusions. It is shown that the nature of the distribution of patients across three ranges of values of MCC indicators is significantly different in the studied groups. A different relationship between the nature of MCC and the intensity of perfusion was revealed. It is concluded that the distinctive functional features of MCC in periodontal and dental pulp in patients of the studied groups are determined by the presence of DST, differences in the control of perfusion modulations, high functional activity of sympathetic calving of the autonomic nervous system with pronounced depression of cellular and humoral links of immunity.

Keywords: temporomandibular joint dysfunction syndrome, laser analyzer of capillary blood flow, perfusion intensity in pulp and periodontal, condition and microcirculation disorders in pulp and periodontal, connective tissue dysplasia.

For citation: Statovskaya E.E. The state of microcirculation with different perfusion intensity in the pulp and periodontal in young patients with functional disorders of the masticatory apparatus against the background of connective tissue dysplasia. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 34-45 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)34-45

При планировании комплексного стоматологического лечения пациентов с СД ВНЧС одна из задач клинициста заключается в выявлении предрасположенности к развитию хронического болевого синдрома. Отсутствие жалоб пациента при диагностике у него нарушений функции и структуры ВНЧС на фоне признаков повышения скорости тканевого метаболизма и воспаления в челюстно-лицевой области при наличии полисистемных нарушений способствуют хронизации боли [1].

Интенсивность, изменчивость периферического кровотока в пульпе и пародонте потенциально влияют на прогноз стоматологических заболеваний, исход стоматологического лечения [3, 5, 7]. Известно, что опре-

деленные состояния и заболевания (патология опорно-двигательного аппарата, мышечные дисфункции, болевой синдром, возрастные изменения) отражаются на кровоснабжении и жизнедеятельности пульпы. Мышечные сокращения, спазмы сопровождаются сдавлением сосудов, ишемией тканей, воздействуют на механочувствительные болевые рецепторы. Повышение скорости тканевого метаболизма и кровотока способствует развитию боли, в особенности при наличии воспалительных явлений в челюстно-лицевой области, скрытых нарушений височно-нижнечелюстного сустава [4, 6, 8, 9].

Целью настоящего исследования было оценить типовые нарушения микроциркуляции и механизмы регуляции перфузии при различной ее интенсивности в пульпе и пародонте интактных зубов нижней челюсти у пациентов с СД ВНЧС (без жалоб и боли) на фоне ДСТ.

Материалы и методы. Нами было обследовано 36 пациентов с СД ВНЧС в возрасте $26,3 \pm 1,4$ лет ($M \pm m$). Все пациенты не предъявляли жалоб на боль в области лица, на состояние ВНЧС, жевательных мышц, пародонта; они имели естественные зубные ряды (без признаков уменьшения межальвеолярного расстояния) и функциональные нарушения жевательного аппарата различной выраженности – незначительные деформации окклюзии, легкие аномалии прикуса, наиболее распространенные нарушения структуры и функций ВНЧС, жевательных мышц. Пациенты – с дисплазией соединительной ткани (далее – ДСТ, код М35.8 – Другие уточненные системные поражения соединительной ткани) составили основную группу ($n=20$), без дисплазии соединительной ткани – контрольную группу ($n=16$).

С помощью лазерной доплеровской флоуметрии (лазерный анализатор капиллярного кровотока «ЛАКК-2», НПО «Лазма») исследовали основные характеристики микроциркуляции (МКЦ) пульпы интактных зубов ($n=35$, выбыл один пациент в связи с неполными данными анамнеза) у 16 пациентов из контрольной группы (без ДСТ) и 19 пациентов из основной группы (с ДСТ), а также параметры МКЦ пародонта ($n=36$) у 16 пациентов из контрольной группы и у 20 из основной группы. Анализ данных, полученных в процессе исследования, выполнялся средствами системы Statistica for Windows (версия 10, лиц. ВХХR310F964808FA-V) по следующей схеме:

Автоматически вычисленные программой показатели МКЦ (P – перфузии, Q – среднего колебания перфузии, Kv – коэффициента вазомоторной активности, NT – нейрогенного тонуса, MT – миогенного тонуса, ПШ – показателя шунтирования, максимальных амплитуд – Amax – для ритмов регуляции – Э – эндотелиального, M – миогенного, Н – нейрогенного, D – дыхательного, С – кардиального) были дополнены рассчитанными нормированными показателями

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

($A_{max}/3Q$ – максимальными амплитудами для Э, М, Н, D, С – ритмов регуляции, нормированными по среднему колебанию перфузии или флаксу) и другими параметрами (ИЭМ – индекс эффективности микроциркуляции или индекс флаксмоций, R – внутрисосудистое сопротивление, СТ – сосудистый тонус, P – мощность спектра или вклад Э, М, Н, D, С – ритмов регуляции в общий спектр флаксмоций, ИИ – ишемический индекс), для которых ранее нами были получены статистические описательные характеристики МКЦ [2].

В настоящей работе нами был проведен сравнительный анализ характеристик МКЦ в исследуемых группах с учетом различных диапазонов значений интенсивности перфузии (П) в пульпе и пародонте – низких (П1), средних (П2), высоких (П3), рассчитанных с учетом показателей пациентов из контрольной группы (табл. 1).

Далее были определены типовые нарушения МКЦ, значения ишемического индекса при различной интенсивности перфузии в пародонте и в пульпе у пациентов

из групп сравнения. Анализ соотношений параметров МКЦ при низком и высоком относительно среднего уровнях интенсивности перфузии в пульпе и в пародонте позволил выявить различия механизмов регуляции у пациентов из контрольной и основной групп. Критерием статистической достоверности получаемых выводов считали общепринятую в медицине величину вероятности нулевой гипотезы $p < 0,05$. При этом мы формулировали устойчивый вывод о наличии или отсутствии достоверных различий тогда, когда имелись сходные результаты по всему соответствующему комплексу применявшихся критериев.

Результаты и обсуждение. Из 35 исследованных нами пациентов у 15 человек показатели перфузии пульпы отличались низкими, у 10 – средними, у 10 – высокими значениями. Из 36 человек 18 пациентов имели низкие, 7 пациентов – средние, 11 человек – высокие значения показателей перфузии пародонта. Характер распределения пациентов в исследуемых группах по трем диапазонам значений показателей

Таблица 1. Интервалы значений (низких, средних, высоких) параметров микроциркуляции в пульпе зубов и в пародонте
Table 1. Intervals of values (low, medium, high) parameters of microcirculation in the dental pulp and periodontal

Параметры	Пульпа, n=16					Пародонт, n=16				
	Пср	Терт. 33,3	Терт. 66,7	Me	Min ... max	Пср	Терт. 33,3	Терт. 66,7	Me	Min ...max
П (показ перф)	4,73	3,68	5,14	4,41	1,69...9,73	24,46	21,92	27,48	24,04	17,5...33,23
Q	0,40	0,19	0,4	0,34	0,08...1,54	1,27	0,9	1,22	1,12	0,49...3
Kv	7,926	5,33	8,54	7,235	2,78...23,2	5,069	3,9	5,54	4,58	1,94...10,25
$E_{A_{max}}/3Q$	17,05	14,32	8,65	15,99	7,18...31,30	11,29	16,72	11,34	10,17	4,33...23,43
$H_{A_{max}}/3Q$	11,44	8,50	7,03	11,87	4,31...20,82	8,96	13,98	10,20	8,38	3,00...16,40
$M_{A_{max}}/3Q$	8,89	5,99	8,47	9,39	4,20...14,28	9,84	11,48	11,34	9,77	3,55...16,40
$D_{A_{max}}/3Q$	9,15	7,54	5,43	8,63	3,39...19,09	7,03	9,24	8,14	6,99	2,66...12,24
$S_{A_{max}}/3Q$	8,04	4,66	9,37	7,41	3,39...19,09	11,64	9,15	11,47	10,04	3,77...24,83
HT	3,438	2,38	3,92	2,815	1,6...7,74	4,492	3,27	4,74	3,98	2,03...11,12
MT	4,456	2,90	5,56	3,55	2,33...7,94	4,019	2,94	3,93	3,415	2,03...9,39
ПШ	1,379	1,15	1,33	1,2	0,67...2,33	0,920	0,85	0,94	0,91	0,69...1,52
ИЭМ	2,79	1,83	2,14	2	1,06...8,71	1,73	1,31	1,88	1,68	0,84...3
R	0,52	0,37	0,58	0,51	0,20...1,14	0,56	0,47	0,59	0,52	0,19...1,01
СТ	3,43	2,33	4,00	2,81	1,60...7,75	4,49	3,27	4,75	3,99	2,03...11,11

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Таблица 2. Параметры микроциркуляции при различных значениях перфузии в пульпе у пациентов контрольной группы
Table 2. Microcirculation parameters at different values of perfusion in the pulp in patients of the control group

Параметры	Низкие значения (П1)		Средние значения (П1)		Высокие значения (П3)	
	M±SD	Me	M±SD	Me	M±SD	Me
П (пф. ед.)	2,88±0,87	3,14	4,49±0,37	4,41	6,72±1,67	6,40
Q (пф. ед.)	0,19±0,13	0,15	0,31±0,16	0,3	0,66±0,46	0,52
Kv (%)	6,80±3,44	6,63	6,85±3,19	7,14	9,78±6,73	7,24
E Amax/3Q (%)	14,05±2,28	14,06	17,89±2,56	9,09	19,48±11,23	19,06
H Amax/3Q (%)	12,21±3,55	14,09	8,89±2,92	8,32	12,39±8,22	11,87
M Amax/3Q (%)	11,37±3,18	12,24	6,46±4,02	9,83	8,04±9,00	8,73
D Amax/3Q (%)	12,63±3,75	12,65	8,26±3,62	6,78	6,25±6,25	6,53
C Amax/3Q (%)	10,69±4,87	10,43	8,04±4,77	11,89	5,39±10,06	4,81
НТ (пф. ед.)	3,0±1,11	2,37	4,07±1,13	4,64	3,46±2,23	2,82
МТ (пф. ед.)	1,10±0,23	2,73	5,56±1,62	5,67	4,89±2,32	3,83
ПШ (пф. ед.)	3,08±0,93	1,19	1,48±0,67	1,43	1,59±0,60	1,58
СТ (мм рт. ст./пф. ед.)	2,98±1,11	2,33	4,07±1,13	4,61	3,46±2,23	2,81
R (пф. ед.)	0,70±0,23	0,63	0,49±0,27	0,41	0,35±0,13	0,35
ИЭМ (пф. ед.)	1,70±0,42	1,83	2,58±1,98	1,87	4,03±2,5	3,81

Таблица 3. Параметры микроциркуляции при различных значениях перфузии в пульпе у пациентов основной группы
Table 3. Microcirculation parameters at different values of perfusion in the pulp in patients of the main group

Параметры	Низкие значения (П1)		Средние значения (П1)		Высокие значения (П3)	
	M±SD	Me	M±SD	SE	M±SD	Me
П (пф. ед.)	2,38±0,35*	2,51	3,92±0,28*	3,77	7,16±1,89	6,4
Q (пф. ед.)	0,77±0,48*	0,91	1,33±1,38*	0,82	2,67±2,01*	2,74
Kv (%)	33,21±20,64*	41,01	32,80±31,53*	21,85	36,31±23,07*	45,91
E Amax/3Q (%)	34,23±17,56*	34,73	35,79±14,56*	38,26	19,40±11,78	14,15
H Amax/3Q (%)	43,64±23,12*	50,04	45,90±22,56*	42,45	17,36±8,20	16,56
M Amax/3Q (%)	39,43±20,05*	46,63	35,35±12,74*	38,23	15,93±6,00*	14,56
D Amax/3Q (%)	30,65±15,70*	34,69	26,46±8,37*	28,08	13,81±3,55*	12,53
C Amax/3Q (%)	15,77±6,29*	17,69	17,09±4,63*	17,61	10,10±2,76	10,58
НТ (пф. ед.)	1,26±1,23*	0,67	1,07±0,97*	0,79	2,32±1,23	2,02
МТ (пф. ед.)	1,34±1,23	0,71	1,17±0,78*	0,89	2,30±0,77*	2,29
ПШ (пф. ед.)	1,10±0,12*	1,14	1,27±0,46	1,07	1,06±0,17*	2,21
СТ (мм рт. ст./пф. ед.)	1,26±1,24*	0,66	1,07±0,96*	0,78	2,30±1,20	2,02
R (пф. ед.)	1,39±0,63*	1,61	1,31±0,38*	1,39	0,72±0,17*	0,67
ИЭМ (пф. ед.)	2,47±0,55*	2,53	2,65±0,83	2,55	2,15±0,61*	0,306

*p<0,05

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

МКЦ статистически достоверно различен ($p < 0,05$).

В таблице 2 – параметры микроциркуляции у пациентов контрольной группы с низкими ($n=6$ или 37,50%), средними ($n=4$ или 25,00%), высокими ($n=6$ или 37,50%) значениями интенсивности перфузии в пульпе интактных зубов.

В таблице 3 – параметры микроциркуляции у пациентов основной группы с низкими ($n=9$ или 47,37%, $p < 0,05$), средними ($n=6$ или 31,58%, $p < 0,05$), высокими ($n=4$ или 21,05%, $p < 0,05$) значениями интенсивности перфузии в пульпе интактных зубов.

В таблице 4 – параметры микроциркуляции у пациентов контрольной группы с низкими ($n=6$ или 37,50%), средними ($n=4$ или 25,00%), высокими ($n=6$ или 37,50%) значениями интенсивности перфузии в пародонте.

В таблице 5 – параметры микроциркуляции у пациентов основной группы с низкими ($n=12$ или 60,00%, $p < 0,05$), средними ($n=3$ или 15,00%, $p < 0,05$), высокими ($n=4$ или 25,00%, $p < 0,05$) значениями интенсивности перфузии в пародонте интактных зубов.

При низких значениях перфузии (П1) в пульпе или в пародонте различия между пациентами с ДСТ и без ДСТ достоверны ($p < 0,05$).

У пациентов контрольной группы с низкими значениями перфузии (П1) в пульпе и в пародонте ($n=6$) выявлены следующие типы МКЦ: гипоемический с монотонной низкой амплитудой ($n=3$), низкими значениями изменчивости перфузии (Q1), вазомоторной активности (Kv1), эффективности микроциркуляции (ИЭМ1), а также аperiодический тип (нормо- или мезоемический) – с низкими значениями флакса, со средней и высокой вазомоторной активностью, низкими и средними значениями индекса эффективности МКЦ в пульпе ($n=3$) и в пародонте ($n=6$). При гипоемическом типе уменьшение притока в микроциркуляторное русло способствует спазмам артериол, замедлению кровотока, повышению агрегации тромбоцитов. Показатели изменчивости перфузии, эффективности МКЦ в пародонте выше, чем в пульпе.

У пациентов основной группы при низких значениях перфузии П1 ($n=9$) определен монотонный высокоамплитудный тип МКЦ: в пульпе ($n=9$) – со средними и высокими значениями флакса, высокими значениями вазомоторной активности, индекса эффективности микроциркуляции; в пародонте ($n=12$) – с высокими значениями основных показателей МКЦ ($n=12$). Изменчивость перфузии в пародонте выше, чем в пульпе.

При перфузии средней интенсивности (П2) в пульпе зубов ($n=4$) и пародонте ($n=4$) у пациентов контрольной группы зафиксированы мезоемический и гиперемический типы МКЦ; у пациентов основной группы – в пульпе зубов ($n=9$) и пародонте ($n=3$) – высокоамплитудный монотонный (гиперемический)

тип МКЦ. Мезоемический тип характеризуется сбалансированностью и равновесием эндотелиальных, миогенных, нейрогенных регуляторных влияний ритмов.

При высоких значениях перфузии (П3) кровотока увеличен вследствие нарушения (снижения) нейрогенного тонуса артериол. Значительное повышение перфузии возникает в связи с уменьшением мышечного тонуса, ростом амплитуд колебаний, синхронизированных с сердечным ритмом.

В контрольной группе при высоких значениях перфузии: в пульпе установлен высокоамплитудный гиперемический тип МКЦ со средними и высокими (на нижней границе диапазона) значениями показателей ($p < 0,05$); интенсивность перфузии в пульпе положительно коррелирует с флаксом, вазомоторной активностью, индексом эффективности перфузии, проявляется склонность к гиперемии, реже – к вазоспазму; в пародонте ($n=6$) – в зависимости от значений вазомоторной активности, также выявляется склонность к гиперемии различной выраженности ($p < 0,05$); ИЭМ в пульпе выше, чем в пародонте.

В основной группе ($n=5$) при перфузии высокой интенсивности в пульпе и в пародонте ($n=11$) показатели МКЦ отличаются высокими значениями (Q3, Kv3, ИЭМ3), характеризующими высокоамплитудный (гиперемический) тип МКЦ; в пульпе – в единичных случаях зафиксирована склонность к гиперемии при низкой и средней вазомоторной активности и низких значениях индексов эффективности МКЦ.

Таким образом при высоких значениях перфузии (в пульпе) в контрольной группе наиболее часто выявлялись признаки гиперемического, застойного, реже – спастического, а в основной группе – дилатационного и спастико-атонического типов нарушений МКЦ.

Различия механизмов регуляции перфузии во многом определяются: в контрольной группе – низкими и средними значениями изменчивости, индекса эффективности микроциркуляции, низкими и высокими значениями показателя вазомоторной активности; у пациентов основной группы – высокими значениями флакса, коэффициента вариации, индекса эффективности микроциркуляции.

В основной группе, вне зависимости от уровня интенсивности перфузии (за исключением единичных случаев), изменчивость перфузии и вазомоторная активность имеют высокие, реже – средние значения, свидетельствующие о более глубокой модуляции микрокровотока, более интенсивном функционировании и напряженности механизмов контроля МКЦ, как результат – высокоамплитудный монотонный (гиперемический) тип МКЦ с высокими значениями индекса эффективности МКЦ, реже – гиперемический тип МКЦ при низких значениях коэффициента вариации и индекса эффективности микроциркуляции.

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Таблица 4. Параметры МЦК при различных значениях перфузии пародонта у пациентов контрольной группы
Table 4. Microcirculation parameters at different values of periodontal perfusion in patients of the control group

Параметры	Низкие значения (П1)		Средние значения (П1)		Высокие значения (П3)	
	M±SD	Me	M±SD	Me	M±SD	Me
П (пф. ед.)	19,60±1,97	3,14	23,94±1,42	4,41	29,66±2,41	6,40
Q (пф. ед.)	0,87±0,23	0,15	1,16±0,57	0,30	1,73±0,90	0,52
Kv (%)	4,47±1,18	6,63	4,91±2,44	7,14	5,78±2,9	7,24
E Amax/3Q (%)	12,84±5,88	11,32	8,43±2,56	9,09	11,65±6,07	11,23
H Amax/3Q (%)	10,40±4,52	9,78	8,19±2,92	8,32	8,05±3,44	8,22
M Amax/3Q (%)	11,02±4,50	11,06	9,57±4,02	9,83	8,84±3,03	9,00
D Amax/3Q (%)	7,67±2,41	8,12	7,46±3,61	6,78	6,10±2,16	6,25
C Amax/3Q (%)	11,51±6,58	9,48	11,88±4,77	11,90	11,62±7,09	10,06
НТ (пф. ед.)	3,83±1,85	2,7	4,53±1,72	4,64	0,66±0,58	2,82
МТ (пф. ед.)	3,56±1,64	2,73	4,08±1,94	5,67	0,36±0,16	3,83
ПШ (пф. ед.)	0,97±0,31	1,19	0,88±0,10	1,43	0,41±0,18	1,58
СТ (мм рт. ст./пф. ед.)	3,84±1,84	2,33	4,53±1,73	4,62	0,483±0,15	2,81
R (пф. ед.)	0,57±0,23	0,53	0,58±0,25	0,56	11,65±6,07	0,49
ИЭМ (пф. ед.)	1,87±0,69	1,83	1,48±0,63	1,87	0,27±0,07	3,81

Примечание. Amax/3Q(%) – амплитуды, нормированные по перфузии

Таблица 5. Параметры микроциркуляции при различных значениях перфузии пародонта у пациентов основной группы
Table 5. Microcirculation parameters at different values of periodontal perfusion in patients of the main group

Параметры	Низкие значения (П1)		Средние значения (П1)		Высокие значения (П3)	
	M±SD	Me	M±SD	Me	M±SD	Me
П (пф. ед.)	15,73±2,41*	15,02	22,67±0,52*	22,84	35,43±5,71*	37,54
Q (пф. ед.)	2,42±1,09*	2,21	2,33±1,46*	2,51	3,88±1,59*	3,85
Kv (%)	15,66±6,75*	15,05	10,35±6,63*	10,89	11,30±5,08*	12,51
E Amax/3Q (%)	14,63±7,29	12,80	14,16±3,92*	15,12	13,01±3,27	13,43
H Amax/3Q (%)	17,29±5,78*	17,87	17,41±4,17*	16,36	14,85±5,53*	16,09
M Amax/3Q (%)	15,76±7,70*	15,63	11,77±1,51*	12,20	12,44±3,88*	12,93
D Amax/3Q (%)	5,76±1,73*	6,32	8,94±3,99	10,92	7,42±2,68	7,32
C Amax/3Q (%)	5,97±2,62*	5,56	6,72±5,50*	3,71	6,23±3,98*	4,22
НТ (пф. ед.)	2,21±0,99*	1,87	1,98±0,45*	2,04	2,54±1,01*	2,07
МТ (пф. ед.)	2,84±2,09	2,15	2,87±0,40*	2,73	2,92±0,97*	2,58
ПШ (пф. ед.)	1,28±0,57*	1,20	1,48±0,29*	1,38	1,26±0,57*	0,95
СТ (мм рт. ст./пф. ед.)	2,22±0,99*	1,87	1,98±0,44*	2,04	2,53±1,00*	2,07
R (пф. ед.)	0,35±0,11*	0,35	0,47±0,424	0,46	0,41±0,15*	0,37
ИЭМ (пф. ед.)	4,26±1,08*	4,44	3,36±1,71*	3,39	3,36±1,54*	3,33

Примечание. Amax/3Q(%) – амплитуды, нормированные по перфузии

*p < 0,05

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

В основной группе при средних и высоких значениях в сравнении с диапазоном с низкими значениями перфузии показатели флакса и коэффициента вариации ниже, значительно нарастает симпатикотония, и могут появиться признаки угнетения вазомоторных механизмов. Потеря вазомоций приводит к шунтированию кровотока (значения показателя шунтирования в контрольной группе ниже 1,00, в основной выше 1,00). Кровь, поступающая в микроциркуляторное русло, движется по меньшей части капилляров, дефицит кровотока способствует развитию метаболических нарушений. Недостаточная пластичность процессов модуляции перфузии в пульпе зубов при низком уровне перфузии способствует склонности к вазоспазмам и ишемии, при высоком уровне — склонности к вазоспазмам, дилатации и атонии.

Результат контроля перфузии во многом обусловлен вкладом амплитуд в общий спектр ритмов регуляции перфузии (при низких, средних, высоких значениях ее интенсивности) в микрососудах пульпы и пародонта (табл. 6).

Вклад самого низкочастотного диапазона (0,0095...0,021 Гц) связывают с вазомоторной, метаболической функциональной активностью микрососудистого эндотелия, активацией обменных процессов.

У пациентов из контрольной группы наблюдается относительное увеличение доли амплитуд вазомоций и функционального вклада эндотелиального ритма в общий уровень тканевой перфузии пульпы, пропорционального увеличению ее интенсивности. При этом отмечается менее выраженное влияние функциональной активности и вклада в уровень тканевой перфузии нейрогенного ритма (со стороны симпатической нервной системы) — различающееся при низких и высоких относительно средних значений интенсивности перфузии, а также уменьшение вклада миогенного ритма (базально-тонуса гладкомышечных клеток) обратно пропорционально значениям интенсивности перфузии в пульпе.

Повышение доли эндотелиальных механизмов регуляции, пропорциональное увеличению интенсивности перфузии пульпы у пациентов контрольной группы, отражает относительное увеличение выработки вазодилататоров эндотелием микрососудов и может свидетельствовать о приспособительной реакции на гипоксию при гиперемическом типе МКЦ.

Несмотря на функциональные признаки гиперемии (относительное увеличение вклада дыхательного ритма — РД) истинного увеличения эндотелиальной активности, возможно, не происходит, а вазодилатация обусловлена ослаблением тонуса приносящих артериол (РА), который во многом зависит от нейрогенных механизмов регуляции (вклад РН). Доля нейрогенного механизма контроля при низких и высоких значениях перфузии в пульпе у пациентов контрольной

группы составляет, соответственно, 19,92% и 21,52% относительно значений РН, при среднем уровне перфузии в пульпе у пациентов контрольной группы 21,52%. При среднем уровне перфузии доля миогенного ритма (отражающего функциональную активность миоцитов и прекапиллярного звена) резко снижена (8,68%), при высоком уровне снижены вклады миогенного ритма (7,21%), ритмов, синхронизированных с пульсовым (приток, 5,86%) и дыхательным (3,44%), связанным с распространением в микрососуды волн со стороны путей оттока крови и перепадами давления в венозной части кровеносного русла.

В основной группе доля эндотелиальных ритмов прямо пропорциональна (при низких значениях перфузии — 20,24%, при средних — 24,55%, при высоких — 24,78%), а миогенных ритмов — обратно пропорциональна (при низких значениях перфузии — повышена и равна 26,05%, при средних — 21,17%, при высоких — 19,75%) значениям интенсивности перфузии в пульпе при относительном доминировании вклада нейрогенных (симпатических) влияний (при низких значениях перфузии — 27,54%, при средних — 29,86%, при высоких — 26,22%) в условиях повышенных значений вкладов дыхательных ритмов (при низких значениях перфузии — 14,81%, при средних — 14,04%, при высоких — 15,77%), свидетельствующих о нарушении оттока крови и низких значениях вкладов, синхронизированных с пульсовыми ритмами (при низких значениях перфузии — 4,62%, при средних — 5,46%, при высоких — 9,10%) и отвечающих за приток крови в микроциркуляторное русло пульпы.

У пациентов из контрольной группы при низких значениях перфузии в пародонте доминирует эндотелиальный ритм, при средних — пассивные механизмы (пульсовые и миогенные), при высоких — эндотелиальные и пассивные ритмы регуляции и контроля перфузии в пародонте. Доля кардиальных механизмов, синхронизированных с сердечными сокращениями, зависит от значений интенсивности перфузии. Перечисленные функциональные признаки свидетельствуют о вазодилататорной краткосрочной регуляции микрокровотока в пародонте у пациентов контрольной группы.

У пациентов основной группы доминирует вклад активных и снижена доля пульсовых (синхронизированных с сердечными сокращениями) механизмов контроля перфузии в пародонте вне зависимости от значений интенсивности перфузии. Наибольший вклад нейрогенных и повышенный вклад дыхательных (тенденция к венозной гиперемии) ритмов обнаруживается при средних значениях перфузии при относительно невысоком вкладе миогенных механизмов. Функциональные особенности МКЦ в пародонте основной группы дают основание предположить доминирование вазоконстрикции в качестве краткосрочного

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Таблица 6. Величина вклада амплитуд ритмов регуляции (%) в общий спектр при низких, средних, высоких значениях перфузии в пульпе и пародонте у пациентов контрольной и основной групп
Table 6. The magnitude of the contribution of the amplitudes of the regulation rhythms (%) to the overall spectrum at low, medium, high perfusion values in the pulp and periodontal in patients of the control and main groups

Группы, МКЦ пульпы и пародонта, n	Величина вклада амплитуд Me (LQ...UQ) в общий спектр ритмов регуляции (P) при низких, средних, высоких значениях перфузии в микрососудах пульпы и пародонта			
	Ритмы	При низких значениях перфузии	При средних значениях перфузии	При высоких значениях перфузии
Контрольная (пульпа, n=16)	PE (%)	29,98 (13,27...42,67)	44,92 (27,07...78,08)	56,47 (36,21...68,06)
	PH (%)	19,92 (10,67...27,08)	12,23 (6,77...29,91)	21,52 (6,72...31,30)
	PM (%)	17,23 (6,00...28,13)	8,68 (2,86...12,03)	7,21 (4,53...16,95)
	PD (%)	19,92 (10,60...28,44)	14,79 (1,73...27,07)	5,86 (0,83...20,59)
	PC (%)	14,91 (3,13...28,44)	12,22 (1,73...27,07)	3,44 (0,83...15,13)
Основная (пульпа, n=19)	PE (%)	20,24 (10,23...35,24)	24,55 (11,09...29,24)	24,78 (20,59...41,72)
	PH (%)	27,54 (14,68...44,29)	29,86 (17,70...49,83)	26,22 (11,59...31,92)
	PM (%)	26,05 (14,68...31,88)	21,17 (11,59...33,80)	19,75 (18,08...25,27)
	PD (%)	14,81 (10,22...26,26)	14,04 (6,78...18,38)	15,77 (11,03...26,09)
	PC (%)	4,62 (2,44...14,68)	5,46 (2,57...17,70)	9,10 (4,37...18,12)
Контрольная (пародонт, n=16)	PE (%)	26,34 (9,47...50,26)	14,39 (7,90...32,20)	28,10 (7,29...63,47)
	PH (%)	17,86 (9,07...24,63)	14,64 (8,60...20,12)	13,84 (9,54...14,79)
	PM (%)	18,72 (10,64...26,89)	22,10 (8,60...24,35)	16,27 (11,57...21,35)
	PD (%)	9,63 (5,15...22,22)	10,46 (6,97...16,49)	8,76 (3,21...12,01)
	PC (%)	16,81 (8,04...45,07)	27,94 (15,67...51,99)	23,25 (9,82...48,68)
Основная (пародонт, n=20)	PE (%)	22,49 (6,66...74,83)	27,41 (17,31...30,75)	22,38 (14,90...43,00)
	PH (%)	31,67 (17,97...56,11)	47,72 (23,03...48,63)	29,87 (15,65...53,83)
	PM (%)	31,45 (3,02...69,99)	14,94 (12,18...30,21)	25,89 (9,04...34,30)
	PD (%)	4,27 (0,80...7,85)	13,36 (3,36...14,30)	8,95 (1,82...13,28)
	PC (%)	3,38 (1,38...15,32)	2,10 (1,38...20,33)	2,67 (1,29...34,64)

Таблица 7. Соотношения параметров МКЦ при низком и высоком относительно среднего уровнях интенсивности перфузии в пульпе в контрольной и основной группах
Table 7. Ratios of MCC parameters at low and high relative to the average levels of perfusion intensity in the pulp in the control and main groups

Параметры МКЦ в пульпе	Различия показателей МКЦ при низких и высоких относительно средних значениях перфузии в пульпе (100%)			
	в основной группе		в контрольной группе	
	Низкий уровень перфузии %	высокий уровень перфузии %	Низкий уровень перфузии %	Низкий уровень перфузии %
Kv	101,26	110,70	99,16	99,16
HT	118,23	217,73	73,58	73,58
ПШ	86,33	82,96	74,42	74,42
MT	114,76	197,14	59,12	59,12
R	106,19	55,12	143,71	143,71
C Amax	53,96	135,51	105,56	105,56
D Amax	65,34	112,56	117,33	117,33
E Amax	48,05	125,68	41,44	41,44
H Amax	56,04	92,21	81,08	81,08
M Amax	58,70	94,70	124,24	124,24
CT	118,62	216,17	73,34	73,34
ИЭМ	93,00	81,00	65,74	65,74
Q	57,71	201,45	61,83	61,83

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

механизма регуляции перфузии.

Несмотря на статистически достоверные различия, с функциональных позиций, средний уровень перфузии — наиболее благополучный в обеих группах (в основной группе — сравнительно небольшие значения показателя шунтирования, в контрольной группе — мезоемический тип МКЦ, реже — гиперемический).

Отличительные функциональные особенности МКЦ в пульпе и пародонте у пациентов исследуемых групп определяются в большей степени наличием ДСТ, а также различиями контроля модуляций перфузии при низких и высоких относительно средних значениях показателя перфузии. Результаты сравнения демонстрируются рисунками 1 и 2, таблицами 7 и 8.

Тип регуляции перфузии отражается на значениях ишемического индекса и характеризует функциональный резерв. Различия в значениях ишемического индекса между пациентами исследуемых групп пока-

заны в таблице 9, на рисунке 3.

В группе пациентов с ДСТ значения ишемических индексов в пульпе статистически достоверно выше ($p < 0,035$), в сравнении с группой без ДСТ.

Несмотря на то, что средний уровень перфузии в обеих группах, с функциональной точки зрения, является наиболее сбалансированным, значения ишемических индексов в пульпе у пациентов основной группы существенно выше ($Me = 0,48$) в сравнении с контрольной группой ($Me = 0,04$), различия ($p < 0,026$).

Статистически достоверные различия значений ишемического индекса ($p < 0,05$) в группах ДСТ и без ДСТ при среднем уровне перфузии в пародонте показаны на рисунке 4.

При среднем уровне перфузии в пародонте значения ишемических индексов у пациентов контрольной группы оказались существенно выше ($Me = 0,35$) в сравнении с основной группой ($Me = 0,23$). При низ-

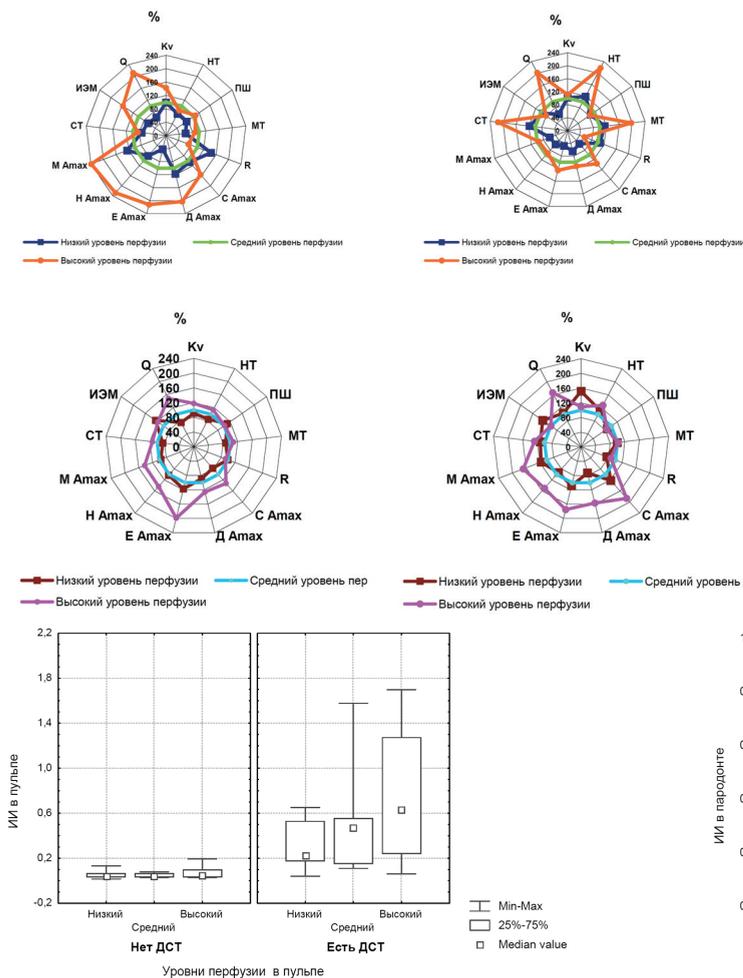


Рис. 3. Различия значений ишемического индекса в группах сравнения при низком, среднем, высоком уровнях перфузии в пульпе (комментарии в тексте)

Fig. 3. Differences in the values of the ischemic index in the comparison groups at low, medium, and high levels of perfusion in the pulp (comments in the text)

Рис. 1. Соотношения параметров МКЦ при низком и высоком относительно среднего уровне интенсивности перфузии в пульпе: а — в контрольной группе; б — в основной группе

Fig. 1. Ratios of MCC parameters at low and high relative to average levels of perfusion intensity in the pulp: a — in the control group; b - in the main group

Рис. 2. Соотношения параметров МКЦ при низком и высоком уровнях относительно среднего уровня интенсивности перфузии в пародонте: а — у пациентов контрольной группы; б — у пациентов основной группы

Fig. 2. Ratios of MCC parameters at low and high levels relative to the average level of perfusion intensity in periodontal: a - in patients of the control group; b - in patients of the main group

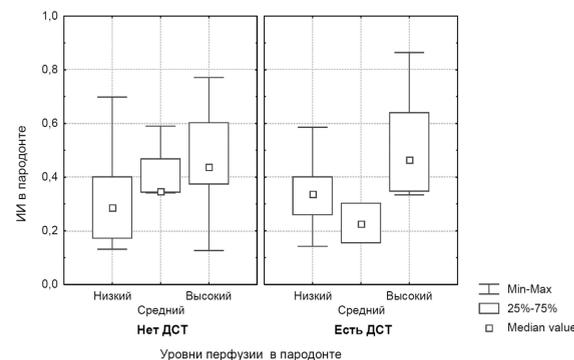


Рис. 4. Различия значений ишемического индекса в группах сравнения при различном уровне перфузии в пародонте

Fig. 4. Differences in the values of the ischemic index in the comparison groups with different levels of perfusion in the periodontal

Методы функциональной диагностики в стоматологии

Таблица 8. Соотношения параметров МКЦ при низком и высоком уровнях относительно среднего уровня интенсивности перфузии в пародонте в контрольной и основной группах

Table 8. Ratios of MCC parameters at low and high levels relative to the average level of perfusion intensity in periodontal in the control and main groups

Параметры МКЦ в пародонте	Различия показателей МКЦ при низких и высоких относительно средних значениях перфузии в пульпе в пародонте (100%)			
	в основной группе		в контрольной группе	
	Низкий уровень перфузии %	Высокий уровень перфузии %	Низкий уровень перфузии %	Высокий уровень перфузии %
Kv	151,35	109,16	91,03	117,91
НТ	111,60	127,87	84,68	113,37
ПШ	86,60	85,27	110,61	101,52
МТ	99,22	101,79	87,39	108,77
R	74,71	87,06	99,11	91,81
С Аmax	121,91	186,80	77,63	132,42
Д Аmax	72,98	156,89	89,15	126,36
Е Аmax	108,85	175,45	117,43	199,00
Н Аmax	93,09	150,32	102,97	143,89
М Аmax	116,25	168,46	95,91	142,69
СТ	111,76	127,90	84,69	113,18
ИЭМ	126,81	100,02	126,11	118,49
Q	103,86	166,52	74,41	148,39

Таблица 9. Ишемический индекс при различных значениях перфузии в пульпе и пародонте у пациентов групп сравнения

Table 9. Ischemic index at different values of perfusion in the pulp and periodontal in patients of comparison groups

Группа	Интервал значений перфузии	M+SD	Me (LQ...UL)	min...max
Контрольная (пульпа, n=16)	Низкие (n=6)	0,06±0,02	0,04 (0,03...0,07)	(0,02...0,13)
	Средние (n=4)	0,05±0,02	0,04 (0,03...0,06)	0,03...0,08)
	Высокие (n=6)	0,07±0,06	0,05 (0,03...0,10)	(0,03...0,19)
Контрольная (пародонт, n=16)	Низкие (n=6)	0,33±0,21	0,29 (0,17...0,40)	(0,13...0,70)
	Средние (n=4)	0,41±0,12	0,35 (0,34...0,47)	0,34...0,59)
	Высокие (n=6)	0,46±0,22	0,44 (0,37...0,60)	(0,13...0,77)
Основная (пульпа, n=19)	Низкие (n=9)	0,31±0,21	0,23 (0,18...0,53)	(0,04...0,65)
	Средние (n=6)	0,56±0,53	0,48 (0,15...0,55)	(0,11...1,58)
	Высокие (n=4)	0,76±0,71	0,63 (0,24...1,28)	(0,06...1,70)
Основная (пародонт, n=20)	Низкие (n=12)	0,34±0,13	0,34 (0,26...0,40)	(0,14...0,59)
	Средние (n=3)	0,23±0,07	0,23 (0,16...0,30)	(0,16...0,30)
	Высокие (n=5)	0,53±0,22	0,46 (0,35...0,64)	(0,33...0,86)

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

ком и высоком уровнях перфузии значения ишемических индексов в пародонте у пациентов исследуемых групп статистически достоверных различий не имеют.

Задача механизмов регуляции системы микроциркуляции — постоянная адаптация к локальным запросам для поддержания адекватного локального кровотока (перфузии тканей кровью) и гомеостаза при минимально возможной нагрузке на сердце. Тип и состояние микроциркуляции пульпы зубов и пародонта характеризуют вегетативный статус пациента, коррелируют с изменениями центральной и региональной гемодинамики [4, 9]. Ряд состояний и заболеваний отражаются на кровоснабжении и жизнедеятельности пульпы. Мышечные сокращения, спазмы сопровождаются сдавлением сосудов, ишемией тканей, воздействуют на механочувствительные болевые рецепторы. Изменения микроциркуляции в пульпе и в пародонте нередко предшествуют манифестации клинических проявлений [6] и являются диагностическим признаком патологического процесса. Интенсивность, изменчивость периферического кровотока (в пульпе и пародонте) потенциально влияют на прогноз стоматологических заболеваний, исход стоматологического лечения. Повышение скорости тканевого метаболизма способствуют развитию боли, в особенности при наличии воспалительных явлений в челюстно-лицевой области, скрытых нарушений височно-нижнечелюстного сустава.

Отличительные функциональные особенности МКЦ в пульпе и пародонте у пациентов исследуемых групп определяются в большей степени наличием ДСТ, различиями контроля модуляций перфузии в зависимости от ее интенсивности, функциональной активностью симпатической нервной системы при ДСТ, что сопровождается угнетением клеточного и гуморального звеньев иммунитета [1, 3].

Полученные нами результаты с учетом данных литературных источников [1, 4] позволяют предположить, что при СД ВНЧС в условиях ДСТ компенсаторные возможности системы МКЦ в пульпе снижены в большей степени. Можно ожидать, что оценка состояния микроциркуляции в пародонте и пульпе зубов позволит определить жизнеспособность пульпы и поможет дифференцировать этиологию нарушений болевой чувствительности в челюстно-лицевой области.

Выводы

1. В исследуемых группах характер распределения пациентов по трем диапазонам значений показателей МКЦ достоверно различен ($p < 0,05$). В контрольной группе преобладали низкие и высокие (по 37,50% пациентов), реже средние значения (25,00%) интенсивности перфузии в пульпе и пародонте интактных зубов. В основной группе зарегистрированы: высокие значения показателей (Q , K_v , ИЭМ), определяющих типовые нарушения МКЦ; низкие значения показате-

лей перфузии — в пульпе у 47,37% пациентов, в пародонте — у 60,00% пациентов, нейрогенного и миогенного тонуса микрогемососудов — в пульпе у 68,42–89,47%, в пародонте — у 85,00–100,00% пациентов.

2. У всех пациентов основной группы в пульпе зубов и пародонте определялся монотонный высокоамплитудный (гиперемический) тип МКЦ с высокими значениями флакса, вазомоторной активности, ИЭМ, а также гиперемический тип МКЦ с низкими значениями коэффициента вариации и ИЭМ.

У пациентов из контрольной группы тип МКЦ оказался взаимосвязан с интенсивностью перфузии: при низких ее значениях выявлены аperiодический и гипоемический с монотонной низкой амплитудой типы МКЦ (склонность к спазмам артериол, замедлению кровотока, усилению агрегации тромбоцитов), при средней перфузии — мезоемический и гиперемический типы; при высоких значениях показателя перфузии в пульпе установлен высокоамплитудный гиперемический тип МКЦ ($p < 0,05$); в пародонте — склонность к гиперемии определялась вазомоторной активностью ($p < 0,05$), наиболее часто выявлялись признаки гиперемического, застойного, реже — спастического типов.

3. У пациентов контрольной группы наблюдается вазодилататорная краткосрочная регуляция микрокровотока: при низких значениях перфузии в пародонте доминирует эндотелиальный ритм, при средних — пассивные пульсовые и миогенные механизмы, при высоких — пассивные и эндотелиальные механизмы; доля кардиальных ритмов взаимосвязана со значениями интенсивности перфузии; в пульпе — с увеличением интенсивности перфузии повышается доля эндотелиальных ритмов, свидетельствующая о приспособительной реакции на гипоксию при гиперемическом типе МКЦ.

4. У пациентов основной группы в качестве краткосрочного механизма регуляции перфузии доминирует вазоконстрикция вне зависимости от значений интенсивности перфузии в пародонте: повышен вклад активных, снижена доля пульсовых ритмов; при средних значениях перфузии и невысоком вкладе миогенных механизмов обнаруживается наибольший вклад нейрогенных и повышенный вклад дыхательных ритмов (тенденция к венозной гиперемии); недостаточная пластичность процессов модуляции перфузии в пульпе зубов при низком уровне перфузии способствует вазоспазмам, ишемии, при высоком уровне — склонности к вазоспазмам, дилатации и атонии.

5. В обеих группах наиболее сбалансированным с функциональных позиций является средний уровень перфузии за счет сравнительно небольших значений показателя шунтирования в основной группе, а также мезоемического типа МКЦ (редко — гиперемического) в контрольной группе.

Значения ишемических индексов в пульпе статисти-

чески достоверно выше ($Me=0,48$) у пациентов основной групп в сравнении с контрольной ($Me=0,04$), ($p<0,026$); в пародонте — они выше ($Me=0,35$) у пациентов контрольной группы в сравнении с основной группой ($Me=0,23$), ($p<0,05$). При низком и высоком уровнях перфузии в пародонте значения ишемических индексов у пациентов исследуемых групп сопоставимы.

б. Компенсаторные изменения в системе МКЦ в обеих группах сходны: при низкой и средней интенсивности перфузии ее изменчивость, ИЭМ в пародонте выше, чем в пульпе; при высокой интенсивности перфузии ИЭМ выше в пульпе, чем в пародонте. Активация эндотелия микрососудов обеспечивает адекватный кровоток в условиях нарастающей гипоксии. При легких поражениях гипоксия обратима. При длительно существующей гипоксии формируются триггерные зоны.

Отличительные функциональные особенности МКЦ в пародонте и пульпе зубов у пациентов исследуемых групп определяются наличием ДСТ, различиями контроля модуляций перфузии, высокой функциональной активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы с выраженной депрессией клеточного и гуморального звеньев иммунитета.

Литература

1. Куприянов И.А., Куприянова О.Н., Петко В.В., Штамм А.М. Особенности лицевых болей при дисплазии соединительной ткани. *Вестник медицинских технологий*. 2011, **18**(3): 73–75.
2. Статовская Е.Е. Состояние микроциркуляции и выявление микроциркуляторных предикторов хронического болевого синдрома у пациентов молодого возраста без жалоб, с функциональными нарушениями жевательного аппарата на фоне дисплазии соединительной ткани. *Пародонтология*. 2020, **25**(4): 308–316. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-308-316>
3. Тюльпин Ю.С. *Исследование возможностей метода лазерной одонтодиагностики: автореф. дис. ... канд. мед. наук*. М., 2010, 75 с.
4. Шарапова В.В. Особенности адаптационных изменений параметров микроциркуляции у девушек с разным тонусом вегетативной нервной системы. Научный результат. *Физиология*. 2017, **3**(1): 25–30.
5. Bender I.B. Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment. *Australian Endodontic Journal*. 2000, **26**(1): 10–14. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2000.tb00144.x>
6. Chen E., Abbott P.V. Dental Pulp Testing: A Review. *International Journal of Dentistry*. Vol. 2009. Article ID 365785. <https://doi.org/10.1155/2009/365785>.
7. Dabiri D., Harper D.E., Kapila Y., Kruger G.H., Clauw

D.J., Harte S. Applications of sensory and physiological measurement in oral facial dental pain. *Special Care in Dentist*. 2018, **38**: 395–404. <https://doi.org/10.1111/scd.12323>.

8. Seidberg B.H., Alibrandi B.V. Principles of pulp testing for patients with oral pain. *The Endodontic Report*. 1987: 5–8. PMID: 3481574.

9. Sheppard L.W., Vuksanovic V., McClintock P.V.E., Stefanovska A. Oscillatory dynamics of vasoconstriction and vasodilation identified by time-localized phase coherence. *Phys Med Biol*. 2011, **56**(12): 3583–3601. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/56/12/009>.

References

1. Kupriyanov I.A., Kupriyanova O.N., Petko V.V., Strain A.M. Features of facial pain in connective tissue dysplasia. *Bulletin of Medical Technologies*. 2011, **18**(3): 73–75 (In Russian).
2. Statovskaya E.E. The state of microcirculation and the identification of microcirculatory predictors of chronic pain syndrome in young patients without complaints, with functional disorders of the masticatory apparatus against the background of connective tissue dysplasia. *Periodontology*. 2020, **25**(4): 308–316 (In Russian). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-308-316>
3. Tulpin Yu.S. *Investigation of the possibilities of the method of laser odontodiagnosics: abstract. dis. ... candidate of medical sciences*. Moscow, 2010, 75 p. (In Russian).
4. Sharapova V.V. Features of adaptive changes in microcirculation parameters in girls with different tone of the autonomic nervous system. *Scientific result. Physiology*. 2017, **3**(1): 25–30 (In Russian).
5. Bender I.B. Reversible and irreversible painful pulpitis: diagnosis and treatment. *Australian Endodontic Journal*. 2000, **26**(1): 10–14. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4477.2000.tb00144.x>
6. Chen E., Abbott P.V. Dental Pulp Testing: A Review. *International Journal of Dentistry*. Vol. 2009. Article ID 365785. <https://doi.org/10.1155/2009/365785>.
7. Dabiri D., Harper D.E., Kapila Y., Kruger G.H., Clauw D.J., Harte S. Applications of sensory and physiological measurement in oral facial dental pain. *Special Care in Dentist*. 2018, **38**: 395–404. <https://doi.org/10.1111/scd.12323>.
8. Seidberg B.H., Alibrandi B.V. Principles of pulp testing for patients with oral pain. *The Endodontic Report*. 1987: 5–8. PMID: 3481574.
9. Sheppard L.W., Vuksanovic V., McClintock P.V.E., Stefanovska A. Oscillatory dynamics of vasoconstriction and vasodilation identified by time-localized phase coherence. *Phys Med Biol*. 2011, **56**(12): 3583–3601. <https://doi.org/10.1088/0031-9155/56/12/009>.



Цифровая стоматология

Поступила 31.07.2021

Полный цикл цифровизации и автоматизации в стоматологической практике

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)46-52](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)46-52)

Резюме

По данным литературы сделан обзор современного состояния развития CAD/CAM технологии: используемых оптических и механических сканеров, программного обеспечения, способов реализации технологии производства, фрезерных устройств, применяемых материалов, особенностей препарирования зубов.

Детально изложена предложенная авторами технология полной цифровизации реставрации зубов, включающая все этапы от автоматизированного проектирования до производства зубных протезов. Методика апробирована на 20 пациентах.

В выводах отмечены конкурентные достоинства используемой технологии и ее имеющиеся недостатки.

Ключевые слова: CAD/CAM технология, внутриротное сканирование, цифровизация стоматологии.

Для цитирования: Студеникин Р.В., Мамедов А.А. Полный цикл цифровизации и автоматизации в стоматологической практике. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 46-52. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)46-52

The full cycle of digitalization and automation in dental practice

Studenikin R.V., Dental clinic "Vash Stomatolog", ORCID: 0000-0002-6251-2007

Russia, 394038, Voronezh, Blvd. Pionerov, 17B

Mamedov A.A., I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, ORCID: 0000-0001-7257-0991
Russia, 121059, Moscow, St. Mozhaikii Val, 11

Summary

According to the literature, was made overview of the current state of development of CAD/CAM technology: the optical and mechanical scanners used, software, methods of implementing production technology, milling devices, materials used, features of dental preparation.

The technology of full digitalization of dental restoration proposed by the authors is described in detail including all stages from computer-aided design to the production of dentures. The technique has been tested on 20 patients.

The conclusions note the competitive advantages of the technology used and its existing disadvantages.

Студеникин Р.В., главный врач
Стоматологической клиники «Ваш стоматолог», к.м.н., г. Воронеж. ORCID: 0000-0002-6251-2007

Мамедов А.А., зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО "Первый МГМУ им. И.М. Сеченова" Минздрава России, г. Москва. ORCID: 0000-0001-7257-0991

Для переписки:

E-mail address: studenikin@yahoo.com,
mmachildstom@mail.ru

Keywords: CAD/CAM technology, intraoral scanning, digitalization in dentistry.

For citation: Studenikin R.V., Mamedov A.A. The full cycle of digitalization and automation in dental practice. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 46-52 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)46-52

Обозначение «CAD/CAM» в стоматологической технологии используется как синоним протезов, изготовленных с помощью цифровых технологий, но не дает никакой информации о методе изготовления.

CAD/CAM система состоит из трех компонентов:

- устройство оцифровки – сканер, преобразующий оптический сигнал в цифровые данные;
- программное обеспечение для обработки данных и, в зависимости от применения, создающее набор данных для изготавливаемого изделия;
- технология производства, которая преобразует набор данных в требуемый продукт.

Если первые два компонента принципиально не меняются в зависимости от места применения (отличаться будут только марки сканеров и программное обеспечение), то в последнем случае используются различные концепции производства (производство в кабинете стоматолога, производство в зуботехнической лаборатории, централизованное изготовление в производственном центре).

Для измерения трехмерной структуры челюстей и зубов и преобразования их в цифровые наборы данных используют два вида сканеров – оптические и механические сканеры.

В основе первого типа сканера лежит набор трехмерных структур в так называемой «процедуре триангуляции». Здесь источник света и рецепторный блок находятся под определенным углом по отношению друг к другу. Через этот угол компьютер может вычислить трехмерный набор данных из изображения на рецепторном блоке [1]. Источником освещения может служить либо проекция белого света, либо лазерный луч. В качестве примеров оптических сканеров, представленных на стоматологическом рынке, можно назвать следующие: 3Shape TRIOS, Everest Scan, Etkon



ES1, Nobel ProCera 2g.

В механическом сканере, характеризующемся высокой точностью сканирования, рабочая модель считывается построчно с помощью рубинового шарика и измеряется трехмерная структура. ProCera 2G от Nobel Biocare (Швеция) является единственным примером лазерных механических сканеров в стоматологии. Недостатком этого метода измерения данных является чрезвычайно сложная механика, которая делает аппарат очень дорогим, а время обработки более длительным по сравнению с оптическими системами.

Для проектирования различных видов зубных протезов производители предлагают специальное программное обеспечение, с помощью которого можно создавать каркасы коронок, съемных мостовидных протезов полные анатомические коронки, частичные коронки, вкладки, съемные мостовидные протезы с фиксацией вкладки, а также адгезивные съемные мостовидные протезы и первичные телескопические коронки [2]. Данные конструкции могут храниться в различных форматах данных, например, на языке STL [3].

Технология производства может быть реализована:

а) непосредственно в кабинете стоматолога. Все компоненты системы CAD/CAM находятся в стоматологической операционной. Инструментом оцифровки является внутриротовая камера, которая заменяет обычный оттиск в большинстве клинических случаев. Это позволяет сэкономить время и предложить пациенту опосредованно изготовленные реставрации за одно посещение. Одним из преимуществ этой очень удобной системы является программное обеспечение с очень точной трехмерной реконструкцией окклюзионной поверхности;

б) производство в зуботехнической лаборатории. Стоматолог отправляет оттиск в лабораторию, где сначала изготавливается рабочая модель. Остальные этапы производства CAD/CAM выполняются полностью в лаборатории. С помощью сканера на основе мастер-штампа создаются трехмерные данные. Эти данные обрабатываются с помощью программного обеспечения для стоматологического проектирования. После CAD-процесса данные отправляются на специальное фрезерное устройство, которое воспроизводит реальную геометрию в зуботехнической лаборатории. Затем на основе рабочей модели можно оценить и, при необходимости, скорректировать точное прилегание каркаса. Специалист выполняет облицовку каркасов в технике порошкового наложения или прессования [4–7];

в) централизованное производство. Зубные протезы изготавливаются во фрезерном центре. В этом случае «спутниковые сканеры» в зуботехнической лаборатории могут быть связаны с производственным центром через Интернет. Базы данных отправляются в производственный цех для изготовления реставраций с

помощью CAD/CAM-устройства. Наконец, производственный центр отправляет протез в специализированную лабораторию. Таким образом, этапы 1 и 2 выполняются в зуботехнической лаборатории, а третий этап — в центре [8]. Преимущество данной методики — сокращение необходимых инвестиций, так как необходимо приобрести только инструмент для оцифровки и программное обеспечение, но при этом получить доступ к высококачественному производственному процессу.

Дополнительное упрощение производства CAD/CAM заключается в интраоральном сборе данных (оптический оттиск). Это означает цифровизацию «аналогового» производственного процесса, что может привести к улучшению качества и снижению затрат. Новые разработки программного обеспечения позволяют непосредственно оценивать качество препарирования интраорально, прежде чем данные будут окончательно отправлены в зуботехническую лабораторию или производственный центр.

Конструктивные данные, полученные с помощью CAD-программы, преобразуются во фрезерные полосы для CAM-обработки и, наконец, загружаются во фрезерное устройство. Устройства обработки различаются по количеству осей фрезерования:

– 3-х осевые устройства (этот тип фрезерных устройств имеет степени перемещения в трех пространственных направлениях, точки траектории определяются значениями координат, поэтому затраты на расчеты минимальны; недостаток — фрезерование субструктур, расхождений и схождения осей невозможно) [9];

– 4-х осевые устройства (в дополнение к трем пространственным осям, натяжной мост для детали также может быть бесконечно изменяемым, можно приспособить мостовые конструкции с большим вертикальным смещением по высоте к обычным размерам пресс-формы и сэкономить материал и время фрезерования) [10];

– 5-ти осевые устройства (помимо трех пространственных размеров и вращающегося натяжного моста, имеется возможность вращения фрезерного шпинделя (5-я ось), что позволяет фрезеровать сложные геометрические формы с субструктурами, например, съемные мостовидные протезы нижней челюсти на сходящихся опорных зубах (концевой моляр, наклоненный к медиальной плоскости)) [11].

Увеличение количества осей обработки не обязательно ведет к повышению качества реставраций, которое в гораздо большей степени зависит от результата оцифровки, обработки данных и производственного процесса.

В последние годы производство CAD/CAM явно расширило палитру материалов для зубных протезов, открыв доступ к новым керамическим материалам с высокой надежностью [12, 13]. Показатели стабильно-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

сти керамики на основе оксида циркония позволяют во многих областях использовать этот материал в качестве альтернативы металлическим каркасам.

Изготовление временных протезов длительного ношения, благодаря использованию виртуальной восковой модели на компьютере, стало более быстрым, удобным и предсказуемым. Этот метод уже реализован в сгенерированных компьютером долгосрочных временных реставрациях, поскольку они могут быть модифицированы путем изменения формы в соответствии с функциональным и эстетическим представлениями пациента на этапе клинических испытаний. Изготовление временного протеза также может осуществляться по технологии CAD/CAM и представляет собой процесс копирования временного протеза на временный протез из другого материала.

Точность посадки, которая может быть достигнута с помощью CAD/CAM систем, составляет 10–50 мкм в краевой области [14]. Кроме того, такой производственный процесс позволяет достичь промышленного стандарта, который не может сравниться с вариантами протезов, изготовленных вручную для постоянных протезов.

Несмотря на все преимущества новых методов, рабочие процедуры стоматолога должны быть адаптированы к методам CAD/CAM и фрезерной технологии. К ним относится соответствующее препарирование зубов с созданием непрерывного края препарирования, хорошо различимого для сканера. Острые режцовые и окклюзионные края должны быть закруглены.

Перечень материалов для обработки на устройствах CAD/CAM зависит от соответствующей производственной системы [15–19]:

- металлы (титан, титановые сплавы и хром-кобальтовые сплавы);

- полимерные материалы (могут быть использованы для фрезерования каркасов из воска для литейной техники; также возможно непосредственное применение полимерных материалов в качестве коронок и каркасов съемных мостовидных протезов для долгосрочных временных протезов);

- керамика на основе кремнезема (монокристаллическая или с многоцветными слоями, применяется для изготовления вкладок, накладок, виниров, частичных и полных коронок; благодаря более высоким показателям стабильности и механической устойчивости, транслюцентным характеристикам, схожим с естественной структурой зуба, особенно важны керамические блоки из дисиликата лития);

- инфильтрационная керамика (шлифованные блоки инфильтрационной керамики обрабатываются в пористом, меловом состоянии и затем пропитываются лантановым стеклом; VITA In-Ceram Spinell ($MgAl_2O_4$) обладает самой высокой прозрачностью среди всех

оксидных керамик и поэтому рекомендуется для изготовления высокоэстетичных передних основ коронок, особенно на жизненно важных опорных зубах и у молодых пациентов);

- высокоэффективная оксидная керамика (оксид алюминия и оксид циркония, стабилизированный иттрием).

Материалы и методы

1. Внутриротовое сканирование:

На протяжении всего исследования использовалось одно и то же устройство — 3 Shape Trios 3 MOVE (ДАНИЯ), программное и аппаратное обеспечение которого позволяют снимать полноцветные модели. Этот сканер трансформирует световой импульс в объемное изображение, сохраняемое в виде электронного файла. Перед началом сканирования сканер был откалиброван с использованием соответствующих дополнительных наконечников и калибровочной коробки. Использовалась версия программного обеспечения 3 Shape Trios Classic 1.3.4.6. Процедуры сканирования выполнялись в соответствии с инструкциями производителя (рис. 1).

Сканирование всегда начиналось с верхней челюсти



Рис. 1. Процедура сканирования ротовой полости
Fig. 1. The procedure for scanning the oral cavity

с правого второго моляра и продолжалось вдоль дуги до левого второго моляра. Последовательность сканирования на верхней дуге — окклюзионная, затем щечная и, наконец, небная поверхность, в то время как на нижней челюсти окклюзионная поверхность сменяется язычной и буккальной поверхностями. Следующим этапом была регистрация прикуса в сомкнутом положении челюстей с обеих сторон. Для этого наконечник сканера вставляли на щечной стороне зубов в молярную область и медленно перемещали в мезиальном направлении. После сканирования верхней и нижней дуг на экране появлялся виртуальный слепок. Качество сканирования было удовлетворительным, если программное обеспечение могло выровнять дуги на основе сканирования регистрации прикуса [20].

В случае отсутствия данных (например, единичные непросканированные участки поверхности зубов) виртуальный слепок удалялся.

Сформированный STL-файл представлял собой виртуальный зубочелюстной комплекс (рис. 2).

Было использовано 20 сканирований для захвата



Рис. 2. STL файл после сканирования
Fig. 2. STL file after scanning

зубов и прикуса, дополнительные 15 сканирований применялись для получения образов мягких тканей. Захват зубных рядов нижней челюсти осуществляли 25 сканированиями. Общее количество сканирований составило 60. Не считая первоначального тестового и пробного сканирования, записи мягких тканей, суммарное время сканирования каждого пациента составляло примерно 1–2 минуты.

Цифровой дизайн частичного съемного зубного протеза представлен на рис. 3.

Затем в программе 3 Shape, в которую предвари-

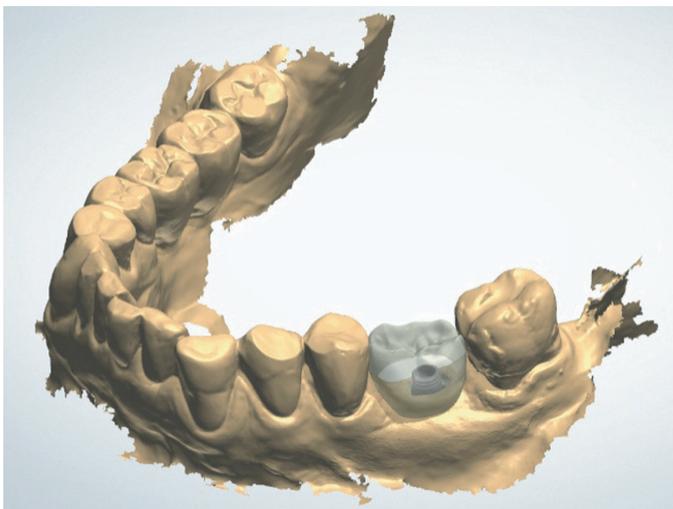


Рис. 3. Цифровой дизайн будущей временной конструкции
Fig. 3. Digital design of the future temporary structure

тельно подгружается образ компьютерной томографии в формате DiCom, оцениваются виртуальная постановка имплантатов и угол вкручивания относительно образа будущей ортопедической конструкции (рис. 4).

2. Технология прототипирования.

Необходима для проверки будущей ортопедической конструкции на трехмерной модели. Это аддитивный процесс производства модели на аппарате

Formlab3 по технологии лазерного спекания, в котором применяется жидкий фотоотверждаемый полимерный материал, помещаемый в емкость с сетчатой платформой, где «выращивается» прототип (рис. 5).

По мере того, как лазер воздействует на необходи-

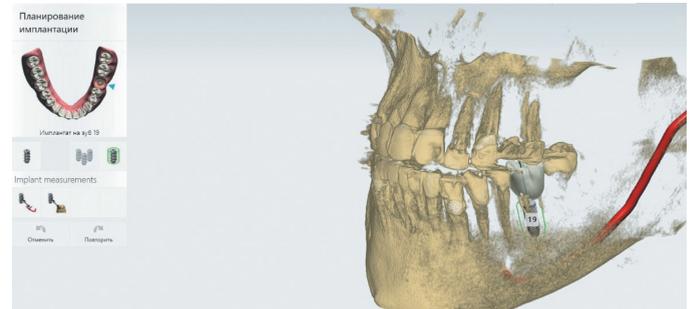


Рис. 4. Виртуальная постановка имплантата относительно образа будущей ортопедической конструкции
Fig. 4. Virtual placement of the implant relative to the image of the future orthopedic structure

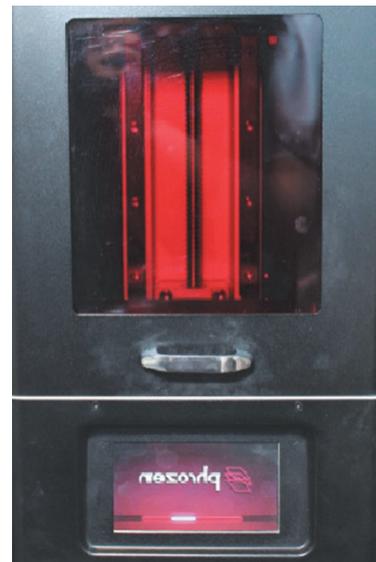


Рис. 5. Аппарат Formlab3 для производства моделей

Fig. 5. The Formlab3 device for the production of models

мые участки, полимер затвердевает, лишние участки остаются жидкими. Когда слой будет завершен, выравнивающий нож перемещается по поверхности, чтобы сгладить ее перед нанесением следующего слоя. Каждый слой печатается последовательно — один поверх другого для получения 3D-объекта. Конструкция опускается на расстояние, равное толщине слоя (примерно 0,05–0,07 мм), а следующий слой формируется поверх ранее сформированного. В завершении деталь поднимается над емкостью и осушается. Во многих случаях окончательное отверждение достигается УФ-излучением. После окончательного отверждения поверхность полируется и шлифуется (рис. 6).

3. Изготовление модели.

Реставрация загружается в блок управления и автоматически вытаскивается на фрезерном станке Corites 350i, позволяющем применить мокрую и сухую обработку различных материалов, например, ПММА, керамических или металлических заготовок (рис. 7).

Результаты и обсуждение. Проведенная апробация предлагаемой технологии цифровизации и анализ литературных данных позволяют констатировать, что использование технологии CAD/CAM существенно

мые участки, полимер затвердевает, лишние участки остаются жидкими. Когда слой будет завершен, выравнивающий нож перемещается по поверхности, чтобы сгладить ее перед нанесением следующего слоя. Каждый слой печатается последовательно — один поверх другого для получения 3D-объекта. Конструкция опускается на расстояние, равное толщине слоя (примерно 0,05–0,07 мм), а следующий слой формируется поверх ранее сформированного. В завершении деталь поднимается над емкостью и осушается. Во многих случаях окончательное отверждение достигается УФ-излучением. После окончательного отверждения поверхность полируется и шлифуется (рис. 6).

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

повлияло прежде всего на зуботехнические производственные процессы. Производство CAD/CAM расширило палитру материалов для зубных протезов, открыв доступ к новым керамическим материалам с высокой надежностью.

Изготовление долгосрочных временных протезов

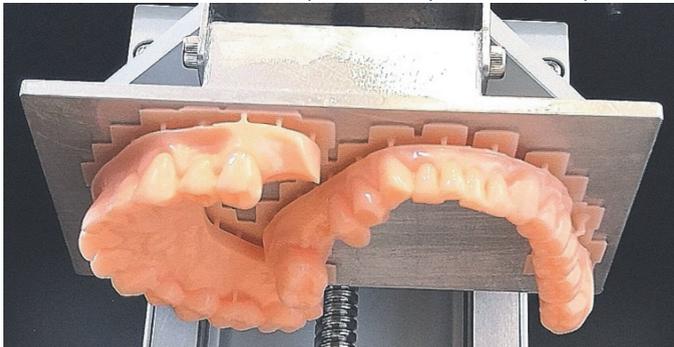


Рис. 6. Готовые цифровые модели
Fig. 6. Digital models which are ready



Рис. 7. Этап фрезерования временной конструкции на станке Coritec350i
Fig. 7. The stage of milling a temporary structure on the Coritec350i machine

благодаря использованию виртуальной восковой модели на компьютере стало более быстрым, удобным и предсказуемым. Сгенерированные компьютером долгосрочные временные реставрации могут быть модифицированы путем изменения формы в соответствии с функциональным и эстетическим удовлетворением пациента на этапе клинических испытаний.

Изготовление временного протеза также может осуществляться по технологии CAD/CAM. Вместе с тем рабочие процедуры стоматолога должны быть адаптированы к методам CAD/CAM и фрезерной технологии, что включает, в частности, соответствующее препарирование зубов с созданием непрерывного края препарирования, хорошо различного для сканера, например, в виде препарирования с фаской (рис. 8).

Следует избегать препарирования без плеч и параллельных стенок. Исходя из современных знаний, рекомендуется конический угол от 4° до 10° [21]. Подсечки и неровности на поверхности препарированного зуба, а также «создание углублений» при крае препарирования с обратным скосом могут быть неадекватно распознаны многими сканерами.

Острые резцовые и окклюзионные края должны

быть закруглены. Острые и тонко расширяющиеся края, а также плечи под углом 90° в керамической реставрации могут привести к концентрации напряжения. Кроме того, острые края не могут быть точно отфрезерованы с помощью закругленных шлифовальных кругов во фрезерном устройстве. Диаметр самого маленького шлифовального устройства в большинстве систем составляет 1 мм, поэтому структуры меньше будут отфрезерованы с погрешностью. В результате получается неточная посадка. Препарирование плеча на 360°, или желобоватое препарирование, считается подходящей геометрией для цельнокерамических реставраций, изготовленных с помощью CAD/CAM (рис. 9).

В случае со съемными мостовидными конструкция-

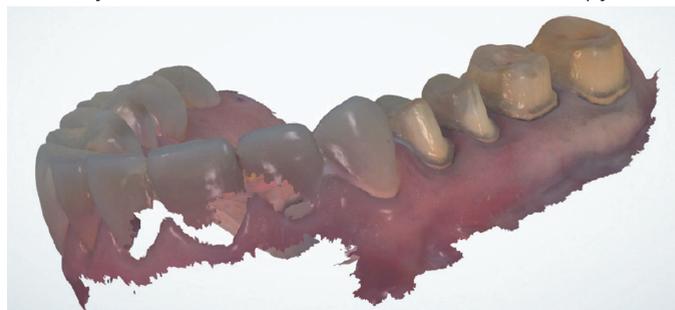


Рис. 8. Цифровой образ при препарировании с фаской
Fig. 8. Digital image when dissecting with a chamfer

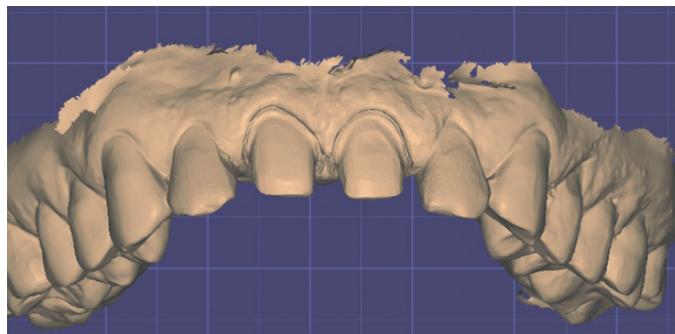


Рис. 9. Цифровой образ уступа препарирования на зубах
Fig. 9. Digital image of the preparation ledge on the teeth

ми опорные зубы не могут иметь никаких расхождений. Точность посадки, которая может быть достигнута с помощью CAD/CAM систем, составляет 10–50 мкм в краевой области [22]. Таким образом, требования, описанные в литературе, касающиеся краевой адаптации зубных протезов, могут быть достигнуты с помощью этой технологии.

Выводы. Проведенная апробация технологии полной цифровизации реставрации зубов подтвердила возможность достичь промышленного стандарта, значительно превосходящего качество протезных конструкций, изготавливаемых вручную. С одной стороны, внедрение технологии CAD/CAM значительно повышает производительность и превращает зуботехническую лабораторию из изготовителя в современный компьютеризированный производственный центр. С другой

стороны, цифрофикация и увеличение производительности приводит к конкурентоспособному производству зубных протезов независимо от места производства. Вместе с тем следует отметить, что высокие инвестиции в оборудование могут превысить бюджет небольших производств. Некоторые области применения данной технологии ограничены из-за высокой цены программного обеспечения и производственных процедур.

Литература

1. Logozzo S., Zanetti E.M., Franceschini G., Kilpela A., Makynen A. Recent advances in dental optics—Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Optics and Lasers in Engineering*. 2014, 54: 203–221. doi:10.1016/j.optlaseng.2013.07.017
2. Стоматов А.В., Стоматов Д.В., Иванов П.В., Марченко В.В., Пицкий Е.В., Умаратаев С.У. Сравнительная характеристика провизорных коронок, изготовленных по методу CAD/CAM фрезерования и 3D-печати. *Стоматология для всех*. 2020, 2(91): 45–49. doi: 10.35556/idr-2020-2(91)45-49
3. Osman R.B., Alharbi N., Wismeijer D. Build angle: does it influence the accuracy of 3D-printed dental restorations using digital light-processing technology? *International Journal of Prosthodontics*. 2017, 30(2): 182–188. doi: 10.11607/ijp.5117
4. Santos R.L.P., Silva F.S., Nascimento R.M., Souza J.C.M., Motta F.V., Carvalho O., Henriques B. Shear bond strength of veneering porcelain to zirconia: Effect of surface treatment by CNC-milling and composite layer deposition on zirconia. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2016, 60: 547–556. doi: 10.1016/j.jmbbm.2016.03.015
5. Cheng C.W., Yang C.C., Yan M. Bond strength of heat-pressed veneer ceramics to zirconia with various blasting conditions. *Journal of dental sciences*. 2018, 13(4), 301–310. doi: 10.1016/j.jds.2018.03.002
6. Silva N.R., Witek L., Coelho P.G., Thompson V.P., Rekow E.D., Smay J. Additive CAD/CAM process for dental prostheses. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2011, 20(2): 93–96. doi: 10.1111/j.1532-849X.2010.00623.x
7. Silva L.H.D., Lima E.D., Miranda R.B.D.P., Favero S.S., Lohbauer U., Cesar P.F. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Brazilian oral research*. 2017, 31(1): 133–146. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0058
8. Afsharzand Z., Rashedi B., Petropoulos, V.C. Communication between the dental laboratory technician and dentist: work authorization for fixed partial dentures. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2006, 15(2): 123–128. doi: 10.1111/j.1532-849X.2006.00086.x
9. Beuer F., Schweiger J., Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *British dental journal*. 2008, 204(9), 505–511. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.350
10. Shenoy V.K., Prabhu M.B. Computer-aided design/computer-aided manufacturing in dentistry – Future is present. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2015, 5(2): 60–64. doi: 10.4103/2229-5194.17322
11. Yau H.T., Yang T.J., Lin Y.K. Comparison of 3D printing and 5-axis milling for the production of dental e-models from intra-oral scanning. *Computer-aided design and applications*. 2016, 13(1): 32–38. doi: 10.1080/16864360.2015.1059186
12. Tidehag P., Shen Z. Digital dentistry calls the change of ceramics and ceramic processes. *Advances in Applied Ceramics*. 2019, 118(1–2): 83–90. <https://doi.org/10.1080/17436753.2018.1511337>
13. Bajraktarova-Valjakova E., Korunoska-Stevkovska V., Kapusevska B., Gigovski N., Bajraktarova-Misevska C., Grozdanov A. Contemporary dental ceramic materials, a review: chemical composition, physical and mechanical properties, indications for use. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2018, 6(9): 1742–1755. doi: 10.3889/oamjms.2018.378
14. Arnold C., Hey J., Schweyen R., Setz J.M. Accuracy of CAD-CAM-fabricated removable partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018, 119(4): 586–592. doi: 10.1016/j.prodent.2017.04.017
15. Al-Aali K.A., Alhamdan R.S., Maawadh A.M., Vohra F., Abduljabbar T. Influence of contemporary CAD-CAM milling systems on the fit and adaptation of partially stabilized Zirconia fixed partial dentures. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2021, 37(1): 45–51. doi: 10.12669/pjms.37.1.3490
16. Prpic V., Schauerl Z., Catic A., Dulxix N., Cimic S. Comparison of Mechanical Properties of 3D Printed, CAD/CAM, and Conventional Denture Base Materials. *Journal of Prosthodontics*. 2020, 29(6): 524–528. <https://doi.org/10.1111/jopr.13175>
17. Arslan M., Murat S., Alp G., Zaimoglu A. Evaluation of flexural strength and surface properties of prepolymerized CAD/CAM PMMA-based polymers used for digital 3D complete dentures. *International Journal of Computerized Dentistry*. 2018, 21(1): 31–40.
18. Pantazi A., Totu E.E., Dorobantu D., Cristache C.M., Enachescu M. Poly (methyl metacrylate) nanocomposites for two-piece CAD/CAM solution as an alternative to monolithic removable prosthesis. *Materiale Plastice*. 2018, 55(4): 634–639. doi:10.37358/MP.18.4.5091
19. Sulaiman T.A. Materials in digital dentistry – A review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020, 32(2): 171–181. <https://doi.org/10.1111/jerd.12566>
20. Roth I., Czigola A., Joos-Kovacs G.L., Dalos M., Hermann P., Borbely J. Learning curve of digital intraoral scanning—an in vivo study. *BMC oral health*. 2020, 20(1): 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01278-1>
21. Strain K.J., Mackie J., Bonsor S.J., Macfarlane T.V. Crown taper angles achieved by dental students: a systematic review. *Journal of dental education*. 2018, 82(11): 1203–1212. doi: 10.21815/JDE.018.125
22. Buduru S., Culic B., Talmaceanu D., Pal A. A comparative

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

study of the accuracy of five CAD-CAM systems. *Medicine and pharmacy reports*. 2019, 92(2): 185–191. doi: 10.15386/cjmed-1131

References

1. Logozzo S., Zanetti E.M., Franceschini G., Kilpela A., Makynen A. Recent advances in dental optics—Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Optics and Lasers in Engineering*. 2014, 54: 203–221. doi: 10.1016/j.optlaseng.2013.07.017
2. Stomatov A.V., Stomatov D.V., Ivanov P.V., Marchenko V.V., Piitsky E.V., Umarataev S.U. Comparative characteristics of provisional crowns made by CAD/CAM milling and 3D printing. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2020, no.2(91): 45–49. doi: 10.35556/idr-2020-2(91)45-49 (In Russian)
3. Osman R.B., Alharbi N., Wismeijer D. Build angle: does it influence the accuracy of 3D-printed dental restorations using digital light-processing technology? *International Journal of Prosthodontics*. 2017, 30(2): 182–188. DOI: 10.11607/ijp.5117
4. Santos R.L.P., Silva F.S., Nascimento R.M., Souza J.C.M., Motta F.V., Carvalho O., Henriques B. Shear bond strength of veneering porcelain to zirconia: Effect of surface treatment by CNC-milling and composite layer deposition on zirconia. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2016, 60: 547–556. doi: 10.1016/j.jmbbm.2016.03.015
5. Cheng C.W., Yang C.C., Yan M. Bond strength of heat-pressed veneer ceramics to zirconia with various blasting conditions. *Journal of dental sciences*. 2018, 13(4), 301–310. doi: 10.1016/j.jds.2018.03.002
6. Silva N.R., Witek L., Coelho P.G., Thompson V.P., Rekow E.D., Smay J. Additive CAD/CAM process for dental prostheses. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2011, 20(2): 93–96. doi: 10.1111/j.1532-849X.2010.00623.x
7. Silva L.H.D., Lima E.D., Miranda R.B.D.P., Favero S.S., Lohbauer U., Cesar P.F. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Brazilian oral research*. 2017, 31(1): 133–146. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0058
8. Afsharzand Z., Rashedi B., Petropoulos, V.C. Communication between the dental laboratory technician and dentist: work authorization for fixed partial dentures. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*. 2006, 15(2): 123–128. doi: 10.1111/j.1532-849X.2006.00086.x
9. Beuer F., Schweiger J., Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *British dental journal*. 2008, 204(9), 505–511. doi: 10.1038/sj.bdj.2008.350
10. Shenoy V.K., Prabhu M.B. Computer-aided design/computer-aided manufacturing in dentistry – Future is present. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2015, 5(2): 60–64. doi: 10.4103/2229-5194.17322
11. Yau H.T., Yang T.J., Lin Y.K. Comparison of 3-D printing and 5-axis milling for the production of dental e-models from intra-oral scanning. *Computer-aided design and applications*. 2016, 13(1): 32–38. doi: 10.1080/16864360.2015.1059186
12. Tidehag P., Shen Z. Digital dentistry calls the change of ceramics and ceramic processes. *Advances in Applied Ceramics*. 2019, 118(1–2): 83–90. <https://doi.org/10.1080/17436753.2018.1511337>
13. Bajraktarova-Valjakova E., Korunoska-Stevkovska V., Kapusevska B., Gigovski N., Bajraktarova-Misevska C., Grozdanov A. Contemporary dental ceramic materials, a review: chemical composition, physical and mechanical properties, indications for use. *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2018, 6(9): 1742–1755. doi: 10.3889/oamjms.2018.378
14. Arnold C., Hey J., Schweyen R., Setz J.M. Accuracy of CAD-CAM-fabricated removable partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018, 119(4): 586–592. doi: 10.1016/j.prodent.2017.04.017
15. Al-Aali K.A., Alhamdan R.S., Maawadh A.M., Vohra F., Abduljabbar T. Influence of contemporary CAD-CAM milling systems on the fit and adaptation of partially stabilized Zirconia fixed partial dentures. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2021, 37(1): 45–51. doi: 10.12669/pjms.37.1.3490
16. Prpic V., Schauerl Z., Catic A., Dulxix N., Cimic S. Comparison of Mechanical Properties of 3D Printed, CAD/CAM, and Conventional Denture Base Materials. *Journal of Prosthodontics*. 2020, 29(6): 524–528. <https://doi.org/10.1111/jopr.13175>
17. Arslan M., Murat S., Alp G., Zaimoglu A. Evaluation of flexural strength and surface properties of prepolymerized CAD/CAM PMMA-based polymers used for digital 3D complete dentures. *International Journal of Computerized Dentistry*. 2018, 21(1): 31–40.
18. Pantazi A., Totu E.E., Dorobantu D., Cristache C.M., Enachescu M. Poly (methyl metacrylate) nanocomposites for two-piece CAD/CAM solution as an alternative to monolithic removable prosthesis. *Materiale Plastice*. 2018, 55(4): 634–639. doi:10.37358/MP.18.4.5091
19. Sulaiman T.A. Materials in digital dentistry – A review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020, 32(2): 171–181. <https://doi.org/10.1111/jerd.12566>
20. Roth I., Czigola A., Joos-Kovacs G.L., Dalos M., Hermann P., Borbely J. Learning curve of digital intraoral scanning—an in vivo study. *BMC oral health*. 2020, 20(1): 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01278-1>
21. Strain K.J., Mackie J., Bonsor S.J., Macfarlane T.V. Crown taper angles achieved by dental students: a systematic review. *Journal of dental education*. 2018, 82(11): 1203–1212. DOI: 10.21815/JDE.018.125
22. Buduru S., Culic B., Talmaceanu D., Pal A. A comparative study of the accuracy of five CAD-CAM systems. *Medicine and pharmacy reports*. 2019, 92(2): 185–191. doi: 10.15386/cjmed-1131



Столики стоматолога вспомогательные Darta®

Мобильный и компактный столик стоматолога легко размещается даже в небольших помещениях.

Удобен для инструментов и аппаратов для эндодонтии, хирургии, гигиены.

Стекло́нные поверхности столика обеспечивают визуальный контроль и качественную дезинфекционную обработку.

Столики оснащены розетками для подключения устройств и приборов.



«Дарта 1320» с большой столешницей под моноблок



«Дарта 1315» с большой столешницей



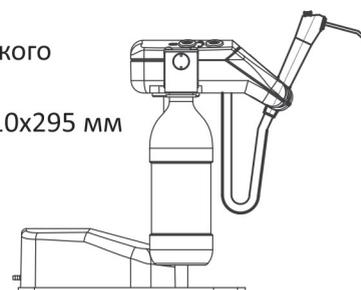
«Дарта 1315»



Блок наконечников учебный настольный «Дарта»

Портативная стоматологическая установка:

- система автономной подачи чистой воды;
- 2 прямых или витых четырехканальных инструмента;
- водо-воздушный пистолет;
- возможность установки электрического микромотора/скейлера;
- габаритные размеры: ШхГхВ 310x310x295 мм
- вес 6,8 кг (без стола)



тел./факс: (812) 655-50-50
(495) 663-77-26

www.coralspb.ru
www.darta.top



Сиалология

Поступила 10.08.2021

Возможности кристаллографического исследования ротовой жидкости в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)54-58](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)54-58)

Резюме

Несмотря на существующие методы исследования, диагностика заболеваний слюнных желез остается сложной, поэтому появление новых способов диагностики является актуальным. Известно, что существует корреляция состава слюны и сыворотки крови, поэтому кристаллографическое исследование ротовой жидкости используется для выявления маркеров различных заболеваний. Методом клиновидной дегидратации в сыворотке крови были выделены специфические маркеры предрасположенности к опухолевому росту.

Целью данной работы было определение диагностической значимости исследования ротовой жидкости методом клиновидной дегидратации при заболеваниях слюнных желез. Определены маркеры воспалительных заболеваний слюнных желез, а также маркеры опухолевого роста (сферолиты) при аденомах слюнных желез.

Материалы и методы. Проведено исследование 39 пациентов, среди них с хроническими сиалоаденитами подчелюстной слюнной железы – 17 человек, с хроническими паротитами – 9, с синдромом Шегрена – 7, с аденомами – 6. Контрольная группа – 14 человек. Высушенную пленку (фацию) анализировали с помощью микроскопа медицинского МИКМЕД 5 в проходящем свете, с устройством для наблюдения оптической анизотропии объектов и цифровой камерой Tour Cam с последующей фиксацией видеоизображения.

Результаты. При хронических воспалительных заболеваниях слюнных желез были выявлены следующие маркеры: слабая выраженность дендритов в капле, наличие зоны интоксикации, присутствие дрожжевых грибов рода *Candida*. При синдроме Шегрена отмечалось появление аркадных и горизонтальных трещин в краевой зоне. При аденомах околоушных слюнных желез были выявлены маркеры опухолевого роста (сферолиты), которые не определялись при других заболеваниях слюнных желез.

Вывод. Кристаллографическое исследование ротовой жидкости является информативным способом

Яременко А.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, президент-элект СтАР, президент Стоматологической ассоциации Санкт-Петербурга
Матина В.Н., к.м.н., доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
Владимирова Л.Г., к.б.н., с.н.с. НИИ Стоматологии и челюстно-лицевой хирургии
Кутукова С.И., к.м.н., доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
Аленкина М.Г., ассистент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии
Данилова У.А., студентка 5 курса стоматологического факультета
 ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения РФ
 Адрес: 197022, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8

Для переписки:

E-mail address: aljonkina@mail.ru

диагностики, и может быть использовано при проведении комплексной диагностики заболеваний слюнных желез.

Ключевые слова: заболевания слюнных желез, ротовая жидкость, клиновидная дегидратация, маркеры воспаления, маркеры роста, сферолиты.

Для цитирования: Яременко А.И., Матина В.Н., Владимирова Л.Г., Кутукова С.И., Аленкина М.Г., Данилова У.А. Возможности кристаллографического исследования ротовой жидкости в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез. Стоматология для всех. 2021, №4(97): 54-58. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)54-58

Possibilities of crystallographic study of the oral cavity liquid in diagnostic of diseases of salivary glands

Yaremenko A.I., <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>, **Matina V.N.**, <https://orcid.org/0000-0002-0872-1414>, **Vladimirova L.G.**, <https://orcid.org/0000-0002-5390-2070>, **Kutukova S.I.**, <http://orcid.org/0000-0003-2221-4088>, **Alenkina M.G.**, <https://orcid.org/0000-0003-3561-673X>, **Danilova U.A.**, <https://orcid.org/0000-0002-5094-4232>

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University" of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

Address: Russia, 197022, St. Petersburg, L'va Tolstogo St., 6–8

Summary

Relevance. Despite existing research methods, diagno-



sis of salivary gland diseases is difficult, so the appearance of new diagnostic methods is relevant. It is known that there is a correlation between the composition of saliva and blood serum; therefore, a crystallographic study of oral fluid is used to be markers of various diseases. By the method of wedge-shaped dehydration in blood serum specific markers of predisposition to tumor greeting were identified. **The aim of this study** was to determine the diagnostic value of studies of oral fluid by the method of wedge-shaped dehydration in diseases of the salivary glands. Markers of inflammatory diseases of the salivary glands, as well as markers of tumor growth (spherulitis) on salivary gland adenomas were determined.

Materials and methods. A study of 39 patients was carried out, among them 17 people with chronic sialadenitis of the submandibular salivary gland, 9 with chronic parotitis, 7 with Sjogren's syndrome, 6 with adenomas. The control group was 14 people. The dried film (facies) was analyzed with a medical microscope MIKMED 5 in transmitted light, with a device for observing optical anisotropy of objects and a TouPCam digital camera with subsequent video recording.

Results. In chronic inflammatory diseases of the salivary glands, the following markers were identified: a weak severity of dendrites in a drop, the presence of an intoxication zone, the presence of yeast species of the genus *Candida*. With Sjogren's syndrome, the appearance of arcade and horizontal cracks in the marginal zone was noted. With adenomas of the parotid salivary glands, tumor growth markers (spherulitis) were detected, which were not detected in other diseases of the salivary glands.

Conclusion. Crystallographic examination of the oral fluid is an informative way to diagnose diseases of salivary glands, and can be used to conduct differential diagnosis of the nature of tumor growth in case of lesions of salivary glands.

Keywords. Diseases of salivary glands, oral cavity liquid, wedge-shaped dehydration, markers of inflammation, markers of tumor growth, spherulitis.

For citation: Yaremenko A.I., Matina V.N., Vladimirova L.G., Kutukova. S.I., Alenkina M.G., Danilova U.A. Possibilities of crystallographic study of the oral cavity liquid in diagnostic of diseases of salivary glands. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 54-58 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)54-58

Диагностика заболеваний слюнных желез сложна, что определяется сходством клинической картины различных нозологических форм: хронических воспалительных заболеваний, хронических лимфаденитов, кист слюнных желез, доброкачественных неоплазий. Для клинического диагноза, как правило, необходимо

проведение дополнительных тестов, а в редких случаях – пункционной биопсии. В связи с этим появление новых возможных (неинвазивных) способов диагностики является особенно актуальным.

В частности, кристаллографическое исследование ротовой жидкости, основанное на анализе морфологической картины дегидратированной капли, позволяет выявить маркеры различных заболеваний [1]. Доказано, что корреляция состава слюны и сыворотки крови позволяет исследовать ротовую жидкость для выявления патологических изменений в организме человека [1, 2, 3]. С учетом приведенных данных о возможности исследования ротовой жидкости для выявления патогенетических механизмов, технической простоты забора исследуемого материала, и того, что при хронических заболеваниях слюнных желез (синдром Шегрена) снижается слюноотделение и возникают трудности забора слюны из протоков слюнных желез, такой метод представляется перспективным.

В научной литературе приводятся данные о применении этого метода при исследовании различных заболеваний. Методом кристаллографического исследования ротовой жидкости были выявлены следующие маркеры патологических процессов в полости рта: признаки застойных явлений – патологическая кристаллизация солей в белковой зоне фации, множественные трещины в краевой зоне фации, признаки интоксикации – участки интенсивной пигментации в промежуточной и краевой зонах фации, признаки деструкции слизистой полости рта – складчатость в краевой зоне фации [4].

Исследования дегидратированной (сухой) капли ротовой жидкости проводились при заболеваниях пародонта. Отмечалось появление различных форм кристаллов, рост относительной площади промежуточной зоны и уменьшение относительной площади центральной зоны капли [5].

При воспалительных заболеваниях слюнных желез определялись удлиненные кристаллопризматические структуры, идущие от центра капли, сросшиеся между собой и имеющие древовидную или папоротникообразную форму, отдельные кристаллы звездчатой формы, отдельные кристаллы в виде прута или веточек, расположены по всему полю. У пациентов со слюнокаменной болезнью определялось преобладание прямых трещин и другие маркеры патологии: разветвленные трещины с одним, двумя и тремя узлами, аркадные остроугольные и дисковые трещины [6].

Методом краевой дегидратации сыворотки крови были выделены специфические маркеры предрасположенности к опухолевому росту, а именно мелкие сферолиты, расположенные вокруг крупных сферолитов. Существует мнение, что опухолевой трансформации предшествуют изменения, связанные с длительной

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

хронической пролиферацией. Известно, что при хронических воспалительных заболеваниях слюнных желез и сиалозах отмечается массивная лимфоидная инфильтрация плазматическими, тучными эозинофилами, Т- и В-лимфоцитами, что может рассматриваться как фон для появления признаков опухолевого роста. С учетом приведенных данных, мы провели исследование ротовой жидкости, используя метод клиновидной дегидратации, и включили в группу исследования больных с хроническими воспалительными заболеваниями и аденомами слюнных желез.

Цель исследования. Определить диагностическую значимость исследования ротовой жидкости методом клиновидной дегидратации в комплексной диагностике заболеваний слюнных желез.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе онкологического отделения № 8 ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Было проведено комплексное обследование 39 пациентов с заболеваниями слюнных желез и 14 здоровых добровольцев традиционными способами, включавшими ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансную томографию (МРТ), сиалографию, сиалосцинтиграфию, тонкоигольную аспирационную биопсию (ТАБ), биопсию малых слюнных желез, цитологические, гистологические исследования. Проводились лабораторные методы исследования: клинические анализы крови и мочи, биохимические, иммунологические анализы крови. При поступлении оценивались общее состояние пациентов, наличие сопутствующих заболеваний, санация полости рта.

Для проведения кристаллографического исследования использовали ротовую жидкость больных, находившихся на лечении с заболеваниями слюнных желез. Всего было исследовано 53 пациента, из них 14 образцов ротовой жидкости у контрольной группы, и 39 образцов у пациентов с заболеваниями слюнных желез.

Проводилось изучение ротовой жидкости методом клиновидной дегидратации. Ротовую жидкость забирали натошак в пластмассовую пробирку с последующим центрифугированием при 3000 оборотов в минуту в течение 10 минут; 20 мкл надосадочной жидкости наносили на предметное стекло (обработанное спиртоэфирной смесью) и высушивали при 30°C и относительной влажности 70% в течение 4–5 часов. Микроскопию структур биологических жидкостей, морфометрический анализ кристаллограмм осуществляли с помощью микроскопа медицинского МИКМЕД 5 в проходящем свете, устройством для наблюдения оптической анизотропии объектов и цифровой камерой Tour Cam с последующей фиксацией видеоизображения. Микроскоп МИКМЕД-5 внесен в государственный реестр изделий медицинского назначения. Регистрационное удостоверение № ФСР 2010/08206.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ИМ32.Н00125. Для вычисления размеров и площадей сферолитов использовали программу MMC multimedia catalog (свидетельство о государственной регистрации № 2009615880 от 22.10.2009)

Результаты исследования. Проведено исследование 39 пациентов с заболеваниями слюнных желез (контрольная группа 14 человек). С диагнозом хронический сиалоаденит подчелюстной слюнной железы выявлено 17 человек, хронический паротит – 9, синдром Шегрена – 7, аденома околоушной слюнной железы – 6 (табл. 1).

Таблица 1. Распределение пациентов с заболеваниями слюнных желез

Table 1. Allocation of patients with salivary gland diseases

Пол/возраст	Хронический сиалоаденит подчелюстной слюнной железы	Хронический сиалоаденит околоушной слюнной железы	Синдром Шегрена	Аденома слюнной железы	Всего
Женщин	6	6	5	4	21
31–40					
41–50	3	3		2	8
51–60	2	1	2	2	7
61–70	1	2	1		4
71 и старше			2		2
Мужчин	11	3	2	2	18
31–40	1	1			2
41–50	6			1	7
51–60	2	2	1	1	6
61–70	1		1		2
71 и старше	1				1

В старшей возрастной группе основным сопутствующим заболеванием была гипертоническая болезнь, при синдроме Шегрена у всех обследованных – ревматоидный полиартрит. Общее состояние пациентов

на момент исследования было удовлетворительным, полость рта санирована.

Диагнозы хронических заболеваний слюнных желез, синдрома Шегрена и аденом слюнных желез были подтверждены результатами дополнительных методов исследования (УЗИ, МРТ, ТАБ, сиалография, сцинтиграфия, биохимические, иммунологические исследования крови, цитологические и гистологические методы).

Анализ ротовой жидкости, проведенный у пациентов с хроническими сиалоаденитами подчелюстных и околоушных слюнных желез, существенных различий, зависимости от пораженной железы, не выявил. При анализе в высушенной капле слюны наблюдалось несколько зон. В центре определялась зона, состоящая из кристаллов, иногда нерегулярной формы, иногда в форме, напоминающей кристаллы льда на оконном стекле. По краям была расположена зона в основном из органических веществ, практически не содержащая минеральной части. При высыхании происходило также растрескивание органики, и появлялись трещины, которые видны под микроскопом как темные линии, идущие от зоны кристаллизации до края. В норме эти линии плавные кривые, толщиной 0,7–12 микрона.

При хронических воспалительных заболеваниях слюнных желез были определены следующие маркеры воспаления: слабая выраженность дендритов в центральной зоне капли (рис. 1а), наличие зоны интоксикации (рис. 1б), присутствие дрожжевых грибов (псевдомицелий гриба *Candida*) (рис. 1в).

При синдроме Шегрена отмечались маркеры хронического воспаления слюнных желез: слабая выраженность или отсутствие дендритов в центральной



Рис. 1. Хронические сиалоадениты: а – слабая выраженность дендритов, б – зона интоксикации, в – псевдомицелий гриба *Candida*

Fig. 1. Chronic sialadenites: а – slightly formed crystals, b – intoxication zone, c – *Candida pseudomycelium*

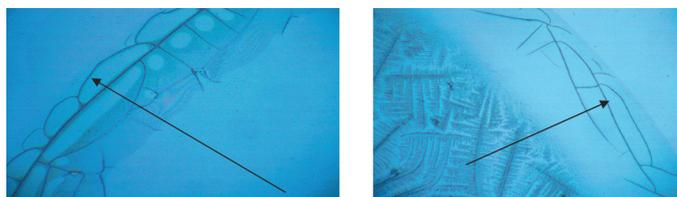


Рис. 2. Синдром Шегрена: а – аркадные трещины, б – горизонтальные трещины

Fig. 2. Sjogren's syndrome: а – arcade cracks, b – horizontal cracks

зоне дегидратированной (сухой) капли, а также зона интоксикации, появление аркадных (рис. 2а) и горизонтальных трещин в периферической (краевой) белковой зоне (рис. 2б).

При аденомах околоушных слюнных желез определялась зона интоксикации в периферической зоне, кроме того были выявлены кристаллические образования в органической зоне фации, состоящие из нескольких пластинчатых кристаллов различной формы. В большинстве – это образования неправильной формы с размерами от 0,5 до 10 микрон, которые получили название сферолиты (рис. 3). Крупные кристаллические образования обнаруживались на поверхности

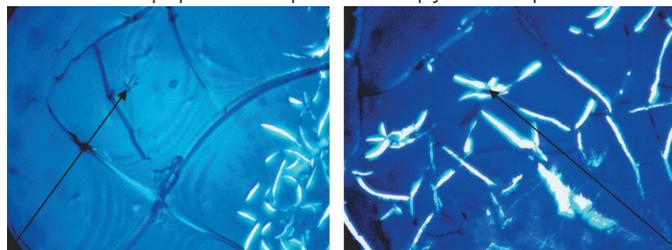


Рис. 3. Аденома околоушной слюнной железы: сферолиты в дегидратированной (сухой) капле

Fig. 3. Salivary gland adenoma: spherulites in a dehydrated (dry) drop

слоя. Особенность данных кристаллических образований состояла в том, что они практически не были видны в микроскопе и проявлялись только в поляризованном свете. Подобные образования не определялись при других заболеваниях слюнных желез.

Как известно, появление сферолитов является маркером онкологического процесса, что находит свое отражение в формировании интегральной картины в жидких средах организма онкологических больных.

Выводы. Анализ морфологической картины дегидратированной капли ротовой жидкости при хронических воспалительных заболеваниях слюнных желез и аденомах позволил выявить различия, а именно появление при аденомах слюнных желез в ротовой жидкости маркеров опухолевого роста (сферолитов). Известно, что отличительным свойством неопластических клеток является нарушение нормальных морфогенетических реакций, потеря контактного торможения размножения клеток, приобретение способности к пролиферации, изменение межклеточных адгезионных взаимодействий, формы и подвижности клеток. Одновременно продукты жизнедеятельности опухолевых клеток, выделяемые в общую циркуляцию организма, в значительной степени изменяют молекулярный состав межтканевой жидкости, лимфы, плазмы крови и других биологических жидкостей [7, 8]. Биохимические особенности жидких сред организма онкологических больных находят свое отражение в формировании интегральной картины. Вопрос о том, являются ли источником развития плеоморфных аде-

ном дистопированные эмбриональные закладки или эти опухоли развиваются из тканей сформировавшейся железы, не выяснен. По характеру опухоль доброкачественная, однако после ее удаления иногда возникают рецидивы. Это объясняют наличием первично-множественных центров развития и тем, что опухоль не полностью покрыта капсулой (опухольевые клетки, находящиеся в капсуле, могут проникать через микроскопические дефекты в оболочке в окружающие ткани). Иногда наблюдается злокачественное перерождение опухоли. В научной литературе приводятся данные, что при появлении признаков злокачественного роста, независимо от локализации опухоли, происходят появление крупных и мелких сферолитов и изменение их взаимосвязей (внедрение мелких сферолитов в центр крупного монохромного сферолита, фрагменты разрушения крупного сферолита и скопление мелких сферолитов). Поэтому выявление сферолитов в ротовой жидкости у больных аденомами слюнных желез может служить дополнительным аргументом в диагностике онкологических заболеваний этих органов. Методика клиновидной дегидратации ротовой жидкости может быть использована в комплексной диагностике опухолевых и неопухолевых заболеваний слюнных желез.

Кристаллографическое исследование ротовой жидкости может быть использовано в комплексном исследовании при проведении дифференциальной диагностики заболеваний слюнных желез.

Литература

1. Феофилова М.А., Томарева Е.И., Евдокимова Д.В. Возможности кристаллографических методов в исследовании патологии человека (обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*. 2017, 4: 198–208. doi: 10.12737/article_5a38fe230d2052.82834857
2. Iijima M., Hashimoto M. Crystal growth on bioactive glass sputter-coated alumina in artificial saliva. *Dent. mater.* 2013, 32(5): 775–780. doi: 10.4012/dmj.2013-120
3. Лобейко В.В., Иорданишвили А.К., Малышев М.Е. Возрастная характеристика иммунологических показателей слюны у взрослых людей. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015, 1: 74–79. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2015-1-74-79>
4. Лобейко В.В., Рыжак Г.А., Дьяконов М.М., Иорданишвили А.К. Лечение реактивно-дистрофических заболеваний слюнных желез у людей пожилого и старческого возраста. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015, 1: 69–74. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2015-1-69-74>
5. Generosi A., Rau J.V., Rossi Albertini V., Paci B. Crystallization process of carbonate substituted hydroxyapatite nanoparticles in toothpastes upon physiological con-

ditions: an in situ time-resolved X-ray diffraction study. *J Mater. sci. mater. med.* 2010, Feb., 21(2): 445–450. doi: 10.1007/s10856-009-3905-z

6. Лобейко В.В., Иорданишвили А.К., Переверзев В.С. Характеристика микрокристаллизации смешанной слюны у взрослых людей страдающих заболеваниями слюнных желез. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2016, №4(159): 71–75. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2016-4-71-75>
7. Ziegler A., Jonason A., Simon J., Leffell D., Brash D.E. Tumor suppressor gene mutations and photocarcinogenesis. *Photochem Photobiol.* 1996, Apr, 63(4): 432–435. doi: 10.1111/j.1751-1097.1996.tb03064.x.
8. Hunter T. Oncoprotein networks. *Cell*, 1997, Vol.88: 1475–1482. doi: 10.1016/s0092-8674(00)81872-3

References

1. Feofilova M.A., Tomareva E.I., Evdokimova D.V. The possibilities of crystallographic methods for the human pathology research (literature review). *Journal of New Medical Technologies*. 2017, 4: 198–208 (In Russian). doi: 10.12737/article_5a38fe230d2052.82834857
2. Iijima M., Hashimoto M. Crystal growth on bioactive glass sputter-coated alumina in artificial saliva. *Dent. mater.* 2013, 32(5): 775–780. doi: 10.4012/dmj.2013-120
3. Lobeyko V.V., Iordanishvili A.K., Malyshev M.E. Markers of saliva secretory immunity of persons of different age, lives in St. Petersburg and Leningrad region. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2015, 1: 74–79 (In Russian). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2015-1-74-79>
4. Lobeyko V.V., Ryzhak G.A., Dyakonov M.M., Iordanishvili A.K. Treatment of reactive and distrofisesky diseases of sialadens at people of advanced and senile age. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2015, 1: 69–74 (In Russian). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2015-1-69-74>
5. Generosi A., Rau J.V., Rossi Albertini V., Paci B. Crystallization process of carbonate substituted hydroxyapatite nanoparticles in toothpastes upon physiological conditions: an in situ time-resolved X-ray diffraction study. *J Mater. sci. mater. med.* 2010, Feb., 21(2): 445–450. doi: 10.1007/s10856-009-3905-z
6. Lobeyko V.V., Iordanishvili A.K., Pereverzev V.S. The characteristic of microcrystallization of the saliva at the adults having diseases of sialadens. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016, (4): 71–75 (In Russian). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2016-4-71-75>
7. Ziegler A., Jonason A., Simon J., Leffell D., Brash D.E. Tumor suppressor gene mutations and photocarcinogenesis. *Photochem Photobiol.* 1996, Apr, 63(4): 432–435. doi: 10.1111/j.1751-1097.1996.tb03064.x.
8. Hunter T. Oncoprotein networks. *Cell*, 1997, Vol.88: 1475–1482. doi: 10.1016/s0092-8674(00)81872-3



Микробиология и экология полости рта

Поступила 13.11.2021

Параметрическая оценка активности лактоферрина в эксперименте и при клиническом применении

[https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)59-65](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)59-65)

Резюме

В работе рассмотрены возможности применения препаратов лактоферрина для разрушения микробных биопленок, как ведущих факторов развития заболеваний полости рта.

Материалы и методы. В рамках эксперимента использовалась техника микробиологической диагностики с использованием системы автоматического культивирования микробных популяций. Заранее подготовленную бактериальную взвесь инокулировали в питательный бульон и добавляли исследуемые образцы лактоферрина с последующим культивированием и анализом возможного антибактериального воздействия трансферринового белка. В работе была использована инфраструктура Уникальной научной установки "Трансгенбанк". Оценка контроля роста соответствующего вида бактерий отражалась в изменении параметров оптической плотности, на основании которых была построена кривая.

Результаты. По результатам экспериментального исследования кривых роста бактериальных популяций отмечены статистически достоверные различия количества жизнеспособных клеток в разные фазы кривых роста. При анализе динамики роста выявлены различия в наступлении максимума размножения и его ингибирования при воздействии различных отягощающих факторов в процессе культивирования. Бактериостатическое действие лактоферрина реализуется посредством связывания ионов железа, лишая бактерии этого микроэлемента, вызывает ингибирование их развития.

Выводы. При местном применении лактоферринсодержащего препарата в комплексном пародонтологическом лечении пациентов установлены нормализация клинической картины пародонтита, статистически значимое снижение показателей индексов ОНI-S, PHR, PMA, PBI и SBI в динамике клинического наблюдения, сохраняющееся оптимальным в течение 1 года. Использованный биореактор позволяет получить воспроизводимые результаты, доступен для широкого использования и может быть рекомендован для получения объективных, сравнимых между собой, достоверных сведений о противомикробных свойствах различных образцов бактерицидного белка лактоферрина, выпускаемых отечественной фарминдустрией.

Царев В.Н.¹, засл. работник высшей школы РФ, д.м.н., профессор, директор Научно-исследовательского медико-стоматологического института (НИМСИ), зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии

Подпорин М.С.¹, научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ

Садчикова Е.Р.², зам. директора

Трефилова Ю.А.¹, ст. преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

Арутюнян А.А.¹, аспирант кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

Ежова А.В.¹, студентка стоматологического ф-та

Гольдман И.Л.², вед. научный сотрудник

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава РФ

² ФГБУН Институт биологии гена РАН

Для переписки:

E-mail address: nikola777@rambler.ru

Ключевые слова: лактоферрин, биореактор, культивирование, кривая роста, пародонтологическое лечение, фарминдустрия.

Для цитирования: Царев В.Н., Подпорин М.С., Садчикова Е.Р., Трефилова Ю.А., Арутюнян А.А., Ежова А.В., Гольдман И.Л. Параметрическая оценка активности лактоферрина в эксперименте и при клиническом применении. *Стоматология для всех*. 2021, №4(97): 59-65. doi: 10.35556/idr-2021-4(97)59-65

Parametric assessment of lactoferrin activity in experiment and clinical application

Tsarev V.N.¹, <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>, **Podporin M.S.**¹, <https://orcid.org/0000-0001-6785-0016>, **Sadchikova E.R.**², <http://orcid.org/0000-0003-2039-7108>, **Trefilova Yu.A.**¹, <https://orcid.org/0000-0001-9571-0520>, **Arutyunyan A.A.**¹, **Ezhova A.V.**¹, **Goldman I.L.**², <http://orcid.org/0000-0003-1534-3367>

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

Russia, 127473, Moscow, Delegatskaya St., 20, bld. 1

² Institute of Gene Biology Russian Academy of Sciences Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Russia, 119334, Moscow, Vavilova St., 34/5

Summary

The possibilities of using lactoferrin preparations for the destruction of microbial biofilms as the leading factors in the development of oral diseases are considered.

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

Materials and methods. As part of the experiment, a microbiological diagnostic technique was used using a system for the automatic cultivation of microbial populations. A pre-prepared bacterial suspension was inoculated into the nutrient broth and the studied lactoferrin samples were added, followed by cultivation and analysis of the possible antibacterial effects of transferrin protein. The infrastructure of the Unique scientific installation "Transgenbank" was used in the work. The assessment of the growth control of the corresponding type of bacteria was reflected in the change in the optical density parameters, on the basis of which the curve was constructed.

Results. According to the results of an experimental study of the growth curves of bacterial populations, statistically significant differences in the number of viable cells in different phases of the growth curves were noted. The analysis of growth dynamics revealed differences in the onset of maximum reproduction and its inhibition under the influence of various aggravating factors during cultivation. The bacteriostatic effect of lactoferrin is realized by binding iron ions, depriving bacteria of this trace element, causing inhibition of their development.

Conclusion. With local application of lactoferrin-containing drug in the complex periodontal treatment of patients, normalization of the clinical picture of periodontitis was established, a statistically significant decrease in the indices of OHI-S, PHP, PMA, PBI and SBI indices in the dynamics of clinical observation, which remained optimal for 1 year. The used bioreactor allows to obtain reproducible results, is available for wide use and can be recommended for obtaining objective, comparable, reliable information about the antimicrobial properties of various samples of the bactericidal protein lactoferrin produced by the domestic pharmaceutical industry.

Keywords: lactoferrin, bioreactor, cultivation, growth curve, periodontal treatment, pharmaceutical industry.

For citation: Tsarev V.N., Podporin M.S., Sadchikova E.R., Trefilova Yu.A., Arutyunyan A.A., Ezhova A.V., Goldman I.L. Parametric assessment of lactoferrin activity in experiment and clinical application. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.4(97): 59-65 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-4(97)59-65

В микробиологических исследованиях, проведенных в последние годы в нашей стране и за рубежом, показано, что биопленка, формируемая в полости рта, быстро заселяется представителями других видов бактериальной микробиоты — стрептококками, энтерококками, лактобациллами, анаэробами, дрожжевыми грибами, многие из которых обладают высоким патогенным потенциалом [1, 2].

Состояние пациентов характеризуется воспалением

слизистой оболочки и тканей пародонта, причем заболевание протекает длительно, хронически, со сменой периодов рецидивов и ремиссии, нередко сопровождаясь развитием множественной устойчивости к антибиотикам и противогрибковым препаратам [3, 4, 5].

Микробная биопленка представляет собой сложный многовидовой консорциум, который играет важную роль при развитии патологии слизистой оболочки полости рта и пародонта. Учитывая, что микробные биопленки обладают высокой устойчивостью к чистке зубов, гигиеническим процедурам и применению антисептиков и антибиотиков, безусловно, необходимы новые стратегии в оценке процессов адгезии оральной микробиоты на поверхности протезов с учетом видового разнообразия и характеристик материала.

Среди таковых в последнее время привлекают внимание исследователей факторы врожденного иммунитета — различные антимикробные пептиды (AMP) и их биосинтетические аналоги как универсальный механизм эффективного разрушения микробных биопленок. Безусловным преимуществом этого звена защиты является то, что оно реализуется в организме независимо от природы возбудителя. Многочисленные AMP, которые действуют как компоненты врожденной иммунной системы, были выделены из живых организмов и имеют различные механизмы действия. В настоящее время рассматривается возможность их практического применения в лечебных целях [7, 8].

Среди белков иммунной системы организма, способных связывать железо (семейство трансферринов), следует выделить лактоферрин (LF), который представляет собой катионный мономерный гликопротеин. Этот белок, вырабатываемый ацинарными клетками и железами, присутствует в разных местах слизистой оболочки в различной концентрации. Например: молозиво содержит 100 мкм LF, слезы содержат 25 мкм LF, тогда как слюна, спинномозговая жидкость и сыворотка содержат менее 0,11 мкм LF. Кроме того, LF высвобождается вторичными гранулами нейтрофилов, присутствующими в очагах воспаления. Его функция на этих участках заключается в секвестрации железа, важнейшего элемента для роста и распространения патогенных микроорганизмов [8, 9, 10].

Благодаря своей структуре и способности конкурентно связывать железо, лактоферрин оказывает два важных воздействия на бактерии: бактериостатическое и бактерицидное. Выделяя железо из окружающей среды, то есть действуя как хелатор, он проявляет выраженный бактериостатический противомикробный эффект. Бактерицидный эффект, главным образом, связан с его катионным зарядом, который также сохраняется в пептидах, являющихся производными лактоферрина (лактоферрицины). Катионный заряд позволяет LF взаимодействовать с отрицательно заряженной клеточной мем-

браной, в частности, с липополисахаридами в грамотрицательных бактериях или липотехойными кислотами в грамположительных бактериях, что приводит к дестабилизации мембраны и потере селективной проницаемости, вызывая бактериальный лизис [10, 11].

Немаловажным является способность лактоферрина ингибировать развитие антибиотикоустойчивых форм патогенной микрофлоры. Отличительным преимуществом является тот факт, что в отличие от химиотерапевтических препаратов к лактоферрину не отмечено формирование резистентных штаммов. Более того, при совместном использовании с антибактериальными препаратами данный белок в несколько раз усиливает и пролонгирует эффект их действия [10, 12]. Установлено, что лактоферрин способен к дозозависимому пролонгированию фаз роста бактериальных популяций и разрушению микробных биопленок или создает условия, препятствующие их формированию. В настоящее время охарактеризовано более 2000 АМР, происходящих из природных источников, что подчеркивает важность расширения исследований в данном направлении [13].

В связи с предшествующей разработкой различных вариантов гигиенических и лекарственных средств на основе лактоферрина появилась необходимость объективной оценки его антибактериальных свойств, с последующим анализом сохранения активности при различных вариантах выделения данного белка из субстрата [8, 10, 11].

Цель исследования. Совершенствование методики оценки активности лактоферрина, продолжительности ее сохранения в различных биологических субстратах, содержащих действующее вещество, и контроля клинической эффективности при лечении хронического пародонтита.

Материалы и методы. Экспериментальная часть исследования заключалась в обосновании методики оценки антибактериальной активности исследуемых образцов лактоферрина с применением автоматической компьютерной системы одновременного культивирования микробных популяций с разными исследуемыми субстратами «RTS-1» (BioSan, Латвия). В ней реализована инновационная технология культивирования микроорганизмов за счет реверсивного вращения пробирки, в основе которой лежит новый способ вихревого перемешивания питательной среды, с последующей регистрацией данных процесса клеточного развития в разных пробах в виде кривых роста, проходящих классические фазы: лаг-фазу, фазу экспоненциального (геометрического) роста, стационарную и отмирания [11]. Для этого использовали модель культивирования референтного штамма *Staphylococcus aureus* ATCC 25993. Оптическую плотность полученной взвеси измеряли с помощью денситометра DEN-1B (BioSan, Латвия). Рабочая концентрация штамма — $1,5 \times 10^7$ КОЕ/мл.

Использовали субстраты, предоставленные производителем рекомбинантного лактоферрина человека (РЛЧ) компании ООО «Лактоферр» Россия. В работе была использована инфраструктура Уникальной научной установки «Трансгенбанк». Относительная концентрация лактоферрина в изготовленных партиях составляла 100 мг/мл. Исследуемые образцы, содержащие РЛЧ, лиофильно высушенные в форме хлопьев: 1 — суммарный наработанный РЛЧ, 3 года хранения (-32°C); 2 — РЛЧ, выделенный из замороженного молока (-18 – -20°C); 3 — из свежего молока; 4 — из свежего молока с мальтодекстрином; 5 — наработанный РЛЧ, 1 год хранения (-32°C).

В клиническую часть исследования на основании оценки критериев включения, не включения и исключения были отобраны и включены 63 пациента в возрасте 25–60 лет (34 женщины и 29 мужчин) с диагнозом хронический генерализованный пародонтит (ХГП) средней степени тяжести. Сформированы 2 группы сравнения однородные по полу, возрасту, клинической картине и общесоматическому статусу. Наблюдение за пациентами после проведенного пародонтологического лечения осуществляли в течение 1 года, для чего использовали стандартные клинико-лабораторные и клинические методы исследования.

Статистическую обработку результатов проводили с вычислением средних величин и достоверности различий по критерию Манна-Уитни и с применением компьютерной программы Biostat 9,0. За достоверную разницу принимали значения $p < 0,05$.

Результаты экспериментального исследования. Оценку динамики роста микроорганизмов проводили в шести параллелях, что отражалось на графиках кривых роста бактериальных популяций стафилококка в присутствии различных образцов, содержащих лактоферрин. Оценка контроля роста тест-штамма бактерий отражалась в изменении параметров оптической плотности, на основании которых была построена кривая роста микробной популяции, которую оценивали в соответствии с существующими критериями для основных фаз — адаптации, экспоненциального роста, стационарной, регрессии.

По результатам культивирования референтного штамма *S. aureus* ATCC 25993, в контрольных пробах (рис. 1) адаптивная фаза продолжалась до 4 часов эксперимента. На промежутке 3–4 часа отмечалось небольшое начальное изменение оптической плотности, связанное с периодом первичного роста популяции. Временной интервал с 4 по 14 час (продолжительность 10 часов) — фаза экспоненциального развития, для которой была характерна высокая скорость генерации новых популяций бактерий и максимальный показатель оптической плотности (составил $5,77 \pm 0,3$ ЕД mcf). К 16 часу культивирования была

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

достигнута максимальная или М-концентрация (показатель оптической плотности — $6,32 \pm 0,3$ ЕД мсф). Стационарная фаза отмечалась продолжительностью 16–32 час. Прироста бактериальных клеток и, следовательно, изменения оптической плотности не отмечалось. Средний показатель — $6,41 \pm 0,3$ мсф, после чего с 32 часа эксперимента наблюдали фазу регрессии микробной популяции с уменьшением ее численности по тенденции логарифмического спада. В отрицательном контроле стерильности (C_broth) роста тест-штамма *S. aureus* ATCC 25993 не наблюдалось.

В результате сопоставления описанной динамики нормального развития популяции стафилококка с разными исследуемыми образцами, содержащими лактоферрин из различных производственных партий, выявлены некоторые особенности, которые представлены на графиках, отражающих антибактериальную активность лактоферрина (рис. 1, 2).

Очевидно, что все образцы проявляли антибактериальную активность по отношению к тест-штамму *S.*

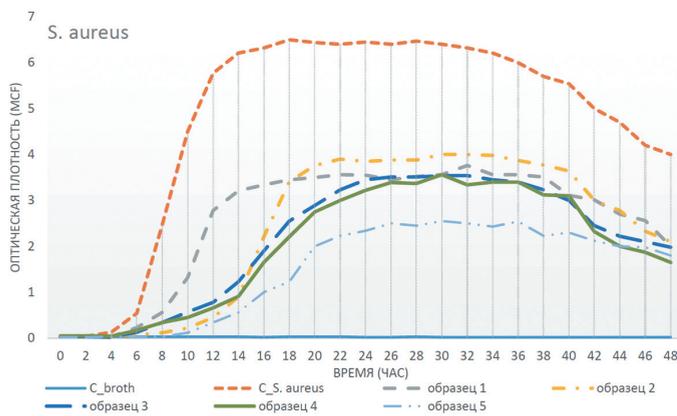


Рис. 1. Автоматическое культивирование *S. aureus* ATCC 25993. Общий вид фаз развития бактериальной популяции в течение 48 часов

Fig. 1. Automatic cultivation of *S. aureus* ATSS 25993. General view of the bacterial population development phase within 48 hours

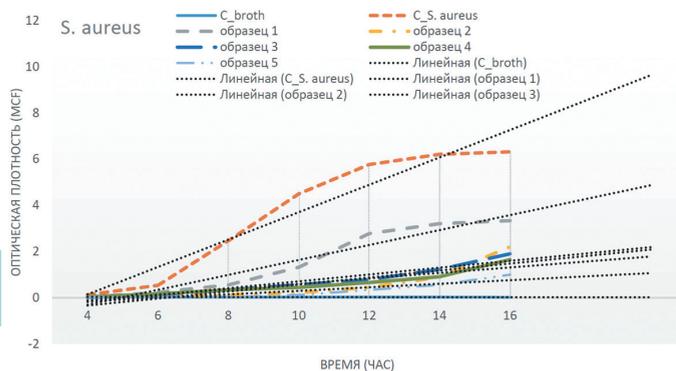


Рис. 2. Автоматическое культивирование *S. aureus* ATCC 25993. Лаг-фаза и переход в экспоненциальное развитие

Fig. 2. Automatic cultivation of *S. aureus* ATSS 25993. Lag phase and transition to exponential development

aureus ATCC 25993, так как кривые роста популяций стафилококка в присутствии препарата располагались значительно ниже, чем без такового в контроле роста. Однако, анализируя активность лактоферрина, содержащегося в разных субстратах (свежее молоко, замороженное молоко, молоко с добавкой мальтодекстрина), и сохранение активности в зависимости от срока хранения (3 года, 1 год) выявлен ряд важных различий с точки зрения перспектив производства препарата.

Основные статистически достоверные различия для разных образцов описанных кривых роста микробных популяций представлены в сводной таблице (табл. 1).

Таблица 1. Сводные показатели образцов 1–5 по пиковым точкам развития (ЕД мсф)

Table 1. Summary indicators of samples 1–5 by peak points of development (mcf units)

фаза / период	образец 1		образец 2		образец 3		образец 4		образец 5	
	час	ЕД	час	ЕД	час	ЕД	час	ЕД	час	ЕД
Адаптивная	0*	0,04	0*	0,04	0*	0,03	0*	0,05	0*	0,02
Экспоненциальная / начало	4*	0,038*	0,12	0,02	4*	0,02	4*	0,04	8*	0,03
Экспоненциальная / период P_1	8**	0,56	14**	0,9	12**	0,78	14**	0,66	14**	0,56
Экспоненциальная / период P_2	12**	2,78	18**	3,41	18**	2,55	20**	2,21	20**	2,00
Экспоненциальная / период P_3	15**	3,51	22**	3,9	24**	3,48	26**	3,39	26**	2,54
Стационарная	15*	3,51	22*	3,9	24*	3,48	26*	3,39	26*	2,54
х ЕД мсф стационарной фазы	$3,52 \pm 0,3$ +		$3,94 \pm 0,3$		$3,51 \pm 0,3$ +		$3,41 \pm 0,3$ #		$2,49 \pm 0,3$ #	

Обозначения:

х ЕД Мсф — средняя концентрация микробной взвеси по оптической плотности

* — время начала фазы/периода кривой роста, час

** — время окончания фазы/периода кривой роста, час

+ — достоверное снижение кривой роста в стационарной фазе по сравнению с образцом 2

— максимальное достоверное снижение кривой роста в стационарной фазе ($p < 0,05$)

Так, установлено, что первые существенные различия наблюдались уже в первом периоде экспоненциальной фазы (P_1), когда плотность микробной взвеси (0 12 мсф) в образце 2 (замороженное молоко) была в 6 раз выше, чем в той же партии свежего молока в образце 3 (0,02 мсф). Аналогичные показатели, свидетельствующие о высокой антибактериальной активности, отмечены для образцов 1, 4, 5, в которых плотность микробной взвеси была 0,03–0,04. Указанная

тенденция отмечена нами и в последующие периоды роста бактериальных популяций.

Таблица 2. Параметрическая оценка гигиенического состояния зубного ряда и воспалительной реакции у пациентов в процессе лечения

Table 2. Parametric assessment of the hygienic state of the dentition and inflammatory response in patients during treatment

Параметры	Группы сравнения	До лечения	Динамика показателей		
			1 мес.	6 мес.	12 мес.
ОНИ-S	1	2,0±0,3 [0,1; 6,0]	0,3±0,1	0,8±0,2	1,2±0,2
	2	2,8±0,3 [0,2; 6,0]	0,3±0,1	0,3±0,1*	0,4±0,1*
РНР	1	0,7±0,1 [0; 1,0]	0,2±0,1	0,5±0,1	0,8±0,1
	2	0,7±0,2 [0; 1,0]	0,1±0,1	0,1±0,1*	0,3±0,1*
РМА	1	42,6±5,8 [3; 43,0]	29,3±4,7	24,7±5,2	32,4±5,3
	2	49,1±6,7 [6; 42,0]	10,3±3,4	99,2±3,2*	11,3±4,1*

Примечание: * различия между группами достоверны по критерию χ^2 ($p < 0,05$)

Таблица 3. Параметрическая оценка пародонтологического статуса пациентов в процессе лечения

Table 3. Parametric assessment of the periodontal status of patients during treatment

Параметры	Группы сравнения	До лечения	Динамика показателей		
			1 мес.	6 мес.	12 мес.
РВІ	1	2,6±0,1 [0; 10,0]	0,6±0,1	0,9±0,1	1,5±0,1
	2	2,6±0,1 [0; 10,0]	0,2±0,1*	0,2±0,1*	0,3±0,1*
SBI	1	2,5±0,4 [0; 14,0]	0,4±0,1	0,8±0,2	1,6±0,2
	2	2,4±0,6 [0; 13,0]	0,1±0,05*	0,1±0,05*	0,2±0,1*
Глубина пародонтального кармана	1	3,6±0,2 [0,4; 6,0]	3,5±0,2	3,6±0,2	3,8±0,2
	2	4,1±0,2 [0,4; 7,5]	4,1±0,2	4,1±0,2	4,1±0,2

Примечание: * различия между группами достоверны по критерию χ^2 ($p < 0,05$)

Самые выраженные отличия наблюдались в стационарной фазе роста. Средний показатель x тсф, отражающий концентрацию микробных клеток в образце с замороженным молоком — $3,94 \pm 0,3$ — был самым высоким и статистически достоверно отличался от показателя со свежим молоком той же партии — $3,51 \pm 0,3$ ($p < 0,05$). Следовательно, можно констатировать, что при замораживании молока активность лактоферрина не исчезает, но достоверно снижается.

В то же время установлено, что использование мальтодекстрина (образец 4) в качестве рекомендуемого стабилизатора молока достоверно снижает плотность микробной взвеси до $3,41 \pm 0,3$ не только по сравнению с замороженным молоком, но и по сравнению со свежим продуктом той же партии ($p < 0,05$). Очевидно, это объясняется сохранением активности лактоферрина в присутствии данного стабилизатора.

При оценке сроков хранения лактоферрина в морозильной камере при 32°C оказалось, что за период от 1 до 3-х лет антибактериальная активность препарата снижается незначительно. Так, если максимальная активность отмечена у образца с продолжительностью хранения 1 год (минимальная плотность микробной культуры $2,49 \pm 0,3$), то при хранении 2 года она была несколько ниже ($3,52 \pm 0,3$), однако статистически достоверно не отличалась, например, от лактоферрина свежего молока.

Клиническую эффективность применения лактоферрин-содержащего препарата для местного применения в виде геля (ЛфПр) оценивали на основании анализа жалоб и показателей гигиенических (табл. 2) и пародонтологических индексов (табл. 3), а также данных клинико-лабораторного исследования, включавших результаты бактериологического и молекулярно-биологического методов исследования.

В двух группах сравнения установлено снижение показателей традиционных индексов ОНИ-S, РНР и РМА в динамике клинического наблюдения в течение 1 года, исчезали жалобы на кровоточивость и болезненность непосредственно после проведенного лечения, что говорит о ликвидации воспаления. Однако в отдаленные сроки (6–12 мес.) эти показатели вновь возрастали в группе 1 (контрольной).

В группе 2 такие признаки ухудшения клинической картины пародонтита отсутствовали на протяжении всего периода наблюдения в течение года. Следовательно, результаты проведенных исследований свидетельствуют об улучшении пародонтологического статуса и стабилизации процесса во всех группах принятых на лечение пациентов. Наиболее значимые показатели в группе 2, где наряду с традиционным методом лечения проводили использование местно ЛфПр.

Таким образом, на основании полученных данных клинически подтвержден тот факт, что при ХГП сред-

ВОЗМОЖНОСТИ СТОМАТОЛОГИИ СЕГОДНЯ

ней степени тяжести при использовании комплексного пародонтологического лечения местное применение лактоферрин-содержащего препарата существенно повышает эффективность проводимого лечения.

Обсуждение результатов. По мере появления устойчивых к множеству лекарств бактерий, особенно «супер-бактерий», антимикробные пептиды (АМР) все чаще признаются в качестве многообещающей терапевтической альтернативы обычным антибиотикам. Антибактериальные пептиды имеют много преимуществ по сравнению с антибиотиками, такие как широкий антибактериальный спектр, хорошая стабильность, минимальные побочные эффекты и минимальная лекарственная устойчивость [1, 2].

Полученные нами результаты позволяют утверждать, что разработанный отечественный РЛЧ обладает достаточно высокой стабильностью, так как успешно показал свою антибактериальную активность в отношении тест-штамма стафилококка через 1 и 2 года хранения препарата в обычных условиях при комнатной температуре. В наших предыдущих исследованиях была показана антибактериальная активность в отношении микроаэрофильных стрептококков, дрожжевых грибов и анаэробных бактерий, однако без учета сроков хранения [5].

Как продемонстрировали результаты наших исследований, РЛЧ оказывает весьма выраженное бактериостатическое действие, вызывая отставание в начале большинства фаз роста микробной популяции и существенно понижая плотность (концентрацию) жизнеспособной микробной взвеси. Основным механизмом действия РЛЧ объясняется связыванием с консервативными структурными компонентами бактериальной оболочки (например, с липополисахаридом и липотейхоевой кислотой грамотрицательных и грамположительных бактерий, соответственно), а также непосредственно с мембраной бактериальных клеток, что губительно для бактерий. В проведенных исследованиях некоторых авторов лактоферрин также связывался с внутриклеточными мишенями и ингибировал важные биологические процессы, включая образование клеточной стенки и синтез ДНК, РНК и белков [6, 7].

В то же время микроорганизмы обладают персистентным потенциалом — способностью длительное время существовать в организме хозяина, в том числе и за счет инактивации ряда факторов врожденного иммунитета [8].

Рассматривая лактоферрин в качестве фактора эффекторной защиты макроорганизма, следует признать, что этот железосвязывающий гликопротеин из семейства трансферринов распространен в организме достаточно широко, включая органы, ткани и экзокринные секреты. Ключевое биологическое назначение лактоферрина — поддержание гомеостаза макроорганизма, что особенно существенно при инфекции за счет

участия лактоферрина в обмене железа, регуляции гемопоэза, прямого и опосредованного антимикробного действия и других функций [10].

Антимикробный спектр лактоферрина широк и охватывает бактерии, грибы, простейшие, вирусы. Они многообразны и включают конкуренцию с микроорганизмами за ионы железа в среде, нарушение транспортной функции цитоплазматической мембраны бактерий, протеолитическое расщепление ряда факторов вирулентности микроорганизмов, образование активных производных (лактоферрицинов), стимуляцию фагоцитоза и роста нормальной микрофлоры.

Выводы

1. Предложена методика автоматического программируемого культивирования для сравнительной оценки антимикробной активности лактоферринов разного происхождения и в зависимости от срока годности. При этом выявлены различия в развитии бактериальных популяций *S. aureus*, с учетом добавления различных образцов лактоферрина. В целом можно констатировать, что почти все образцы обладают бактериостатическим действием разной степени выраженности. Установлена активность белка в отношении разных фаз роста бактериальной популяции (в течение различных временных периодов эксперимента). Все образцы показали статистически достоверное различие при достижении М-концентрации, тем самым существенно снижая генеративную активность исследуемого штамма.

2. Активность образцов экспериментальной партии РЛЧ сохраняется в течение 1 года и очень незначительно снижается через 3 года хранения в морозильной камере при 32°C. Автоматическое культивирование с подтверждающим бактериологическим контролем позволяет оценить возможную антимикробную активность различных видов лактоферрина, включая воздействие в отношении антибиотикоустойчивых форм патогенных микроорганизмов.

3. При местном применении лактоферрин-содержащего препарата в комплексном пародонтологическом лечении пациентов установлено, что исчезали жалобы на кровоточивость и болезненность десен, наблюдалось статистически значимое снижение показателей индексов ОНI-S, РНР, РМА, РВI и SBI в динамике клинического наблюдения, сохраняющееся оптимальным в течение 1 года.

Литература

1. Балмасова И.П., Царев В.Н., Янушевич О.О., Маев И.В., Мкртумян А.М., Арутюнов С.Д. *Микроэкология пародонта. Взаимосвязь локальных и системных эффектов.* М.: Практическая медицина, 2021, 264 с.
2. Ипполитов Е.В., Диденко Л.В., Царев В.Н. Особенности морфологии биопленки пародонта при

- воспалительных заболеваниях десен (хронический катаральный гингивит, хронический пародонтит, кандидо-ассоциированный пародонтит) по данным электронной микроскопии. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2015, 60, 12: 59–64.
3. Пинегина О.Н., Рауш Е.Р., Васильева Н.В. Определение чувствительности к антимикотикам *Candida* spp. в составе биопленок. *Проблемы медицинской микологии*. 2014, №4(16): 46–48.
4. Ушаков Р.В., Царев В.Н., Ашуева А.Ж., Ушаков А.Р., Царева Т.В. Антимикробная профилактика местных воспалительных осложнений в хирургической стоматологии. *Стоматология для всех*. 2021; 3(96): 4–11. doi:10.35556/idr-2021-3(96)04-11
5. Gendreau L., Loewy Z.G. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont*. 2011, 20: 251–260. <https://doi.org/10.1111/j>.
6. Gleiznys A., Zdanaviciene E., Ziilinskas J. *Candida albicans* importance to denture wearers. A literature review. *Stomatol Balt Dent Maxillofac J*. 2015, 17: 54–66.
7. Бухарин О.В., Вальшев А.В., Вальшева И.В. Роль лактоферрина в противоинойфекционной защите. *Успехи современной биологии*. 2011, №2(131): 135–144.
8. Кузнецов И.А., Потиевская В.И., Качанов И.В. Изучение железосодержащих белков (лактоферрин, ферритин) при физиологических состояниях и в лабораторной диагностике заболеваний. В кн.: Гуляев Г.Ю. *Инновационное развитие: потенциал науки и современного образования*. Пенза: Наука и Просвещение, 2017: 156–165.
9. Akiyama Y., Oshima K., Kuhara T., Shin K. lactoferrin-receptor, intelectin 1, affects uptake, sub-cellular localization and release of immunochemically detectable lactoferrin by intestinal epithelial Caco-2 cells. *Journal of Biochemistry*. 2013, 154(5): 437–448.
10. Goldman I.L., Georgieva S.G., Gurskiy Y.G., Krasnov A.N., Deykin A.V., Popov A.N., Ermolkevich T.G., Budzevich A.I., Chernousov A.D., Sadchikova E.R. Production of human lactoferrin in animal milk. *Biochemistry Cell Biology*. 2012, 90(3): 513–519.
11. Царев В.Н., Гольдман И.Л., Садчикова Е.Р., Ипполитов Е.В., Подпорин М.С. Оценка влияния рекомбинантного лактоферрина человека на характеристики кривых роста бактериальных популяций патогенов. *Национальные приоритеты России*. 2016, №4(22): 130–133.
12. Sujata S., Mau S., Sanket K., Punit K., Tej P. C-Lobe of Lactoferrin: The Whole Story of the Half-Molecule. *Biochemistry research international*. 2013: 1–8.
13. Cornish J., Naot D. Lactoferrin as an effector molecule in the skeleton. *Biometals*. 2010, 23(3): 425–430.
- I.V., Mkrtumyan A.M., Arutyunov S.D. Microecology of periodontal disease. *The relationship of local and systemic effects*. Moscow: Practical Medicine, 2021, 264 p. (In Russian).
2. Ippolitov E.V., Didenko L.V., Tsarev V.N. Morphology features of periodontal biofilm in inflammatory gum diseases (chronic catarrhal gingivitis, chronic periodontitis, candida-associated periodontitis) according to electron microscopy. *Clinical laboratory diagnostics*. 2015, 60, 12: 59–64 (In Russian).
3. Pinegina O.N., Raush E.R., Vasilyeva N.V. Determination of sensitivity to *Candida* spp antimycotics. as part of biofilms. *Problems of medical mycology*. 2014, no.4(16): 46–48 (In Russian).
4. Ushakov R.V., Tsarev V.N., Ashueva A.Zh., Ushakov A.R., Tsareva T.V. Antimicrobial prevention of local inflammatory complications in surgical dentistry. *Stomatology for All / Int. Dental Review*. 2021, no.3(96): 4–11 (In Russian). doi: 10.35556/idr-2021-3(96)04-11
5. Gendreau L., Loewy Z.G. Epidemiology and etiology of denture stomatitis. *J Prosthodont*. 2011, 20: 251–260. <https://doi.org/10.1111/j>.
6. Gleiznys A., Zdanaviciene E., Ziilinskas J. *Candida albicans* importance to denture wearers. A literature review. *Stomatol Balt Dent Maxillofac J*. 2015, 17: 54–66.
7. Bukharin O.V., Valyshev A.V., Valysheva I.V. The role of lactoferrin in anti-infective protection. *The successes of modern biology*. 2011, 2(131): 135–144 (In Russian).
8. Kuznetsov I.A., Potievskaya V.I., Kachanov I.V. Study of iron-containing proteins (lactoferrin, ferritin) in physiological conditions and in laboratory diagnostics of diseases. In: Gulyaev G.Yu. *Innovative development: the potential of science and modern education*. Penza: Science and Education, 2017: 156–165 (In Russian).
9. Akiyama Y., Oshima K., Kuhara T., Shin K. lactoferrin-receptor, intelectin 1, affects uptake, sub-cellular localization and release of immunochemically detectable lactoferrin by intestinal epithelial Caco-2 cells. *Journal of Biochemistry*. 2013, 154(5): 437–448.
10. Goldman I.L., Georgieva S.G., Gurskiy Y.G., Krasnov A.N., Deykin A.V., Popov A.N., Ermolkevich T.G., Budzevich A.I., Chernousov A.D., Sadchikova E.R. Production of human lactoferrin in animal milk. *Biochemistry Cell Biology*. 2012, 90(3): 513–519.
11. Tsarev V.N., Goldman I.L., Sadchikova E.R., Ippolitov E.V., Podporin M.S. Evaluation of the effect of recombinant human lactoferrin on the characteristics of growth curves of bacterial populations of pathogens. *National priorities of Russia*. 2016, no.4(22): 130–133 (In Russian).
12. Sujata S., Mau S., Sanket K., Punit K., Tej P. C-Lobe of Lactoferrin: The Whole Story of the Half-Molecule. *Biochemistry research international*. 2013: 1–8.
13. Cornish J., Naot D. Lactoferrin as an effector molecule in the skeleton. *Biometals*. 2010, 23(3): 425–430.

References

1. Balmasova I.P., Tsarev V.N., Yanushevich O.O., Mayev

1-й Российско-японский онлайн симпозиум "Современные методы седации и обезболивания в стоматологии"

2 декабря 2021 г. МГМСУ им. А.И. Евдокимова и Токийский стоматологический колледж провели при поддержке Министерства здравоохранения, труда и социального обеспечения Японии и Министерства здравоохранения Российской Федерации 1-й Российско-японский онлайн симпозиум "Современные методы седации и обезболивания в стоматологии".

Главные онлайн площадки симпозиума находились в МГМСУ им. А.И. Евдокимова и Токийском стоматологическом колледже. В симпозиуме принимали участие 89 групп врачей из Москвы, Токио, Московской области, городов Якутска, Волгограда, Самары.

Участников приветствовали декан Токийского стоматологического колледжа Ёсинобу Идэ и зав. кафедрой обезболивания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, профессор С.А. Рабинович, который передал также участникам приветствие ректора МГМСУ им. А.И. Евдокимова, академика РАН, профессора О.О. Янушевича.



На симпозиуме были сделаны доклады: «Актуальность внутривенной седации в стоматологической практике», проф. Тацую Ичинохе (Токийский стоматологический колледж); «Седация в российской стоматологической практике», проф. Рабинович С.А. (МГМСУ им. А.И. Евдокимова), к.м.н. Заводиленко Л.А. (МГМСУ им. А.И. Евдокимова); «Методики внутривенной седации в стоматологической практике у пациентов со стоматофобией и инвалидностью», проф. Нобуюки Мацуура (Токийский стоматологический колледж); «Особенности стоматологической помощи пациентам пожилого и старческого возраста», проф. Рабинович С.А. (МГМСУ им. А.И. Евдокимова), проф. Васильев Ю.Л. (Первый МГМУ им. И.М. Сеченова); «Практика применения внутривенной седации у пациентов с ограниченными возможностями здоровья», доцент Кётару Кошика (Токийский стоматологический колледж).

Доклады вызвали заинтересованное обсуждение. Спикеры ответили на вопросы участников симпозиума.

Спикеры



Тацую Ичинохе (Tatsuya Ichinohe) — зам. декана, профессор, заведующий кафедрой стоматологической анестезиологии Токийского стоматологического колледжа. Бывший президент и почетный член Японского стоматологического общества анестезиологов (JDSA). Президент международной федерации стоматологической анестезиологии (IFDAS). Сертифицированный специалист по стоматологической анестезиологии (BCDAS). Член международной ассоциации стоматологических исследований (IADR). Автор и соавтор свыше 500 научных работ и 70 глав в стоматологической учебной литературе.

E-mail: ichinohe@tdc.ac.jp



Нобуюки Мацуура (Nobuyuki Matsuura) — профессор, заведующий кафедрой госпитальной стоматологии Токийского стоматологического колледжа. Сертифицированный специалист-стоматолог Японского общества по вопросам инвалидности и здоровья полости рта (JSDH). Сертифицированный специалист по стоматологической анестезиологии (BCDAS). Член международной ассоциации стоматологических исследований (IADR). Член международной федерации стоматологической анестезиологии (IFDAS). Автор и соавтор 60 научных работ и 60 глав в стоматологической учебной литературе.

E-mail: matsuura@tdc.ac.jp



Котару Кошика (Kyotarou Koshika) — доцент кафедры стоматологической анестезиологии Токийского стоматологического колледжа. Сертифицированный специалист по стоматологической анестезиологии (BCDAS). Автор и соавтор 30 научных работ и 20 глав в стоматологической учебной литературе.

E-mail: koshikakyotarou@tdc.ac.jp



European Federation for the Advancement of Anesthesia in Dentistry



Рабинович Соломон Абрамович — заведующий кафедрой обезболивания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, профессор, д.м.н., заслуженный врач РФ, постпрезидент Европейской федерации по развитию обезболивания в стоматологии (EFAAD), член

Международной стоматологической академии (Academy of Dentistry international), член-корреспондент Французской стоматологической Академии им. Пьера Фошара, руководитель Российской секции Всемирной федерации анестезиологических стоматологических обществ (IFDAS), член Российской ассоциации по изучению боли, обладатель приза Горация Уэллса — высшей награды мирового анестезиологического стоматологического сообщества. Автор и соавтор более 680 научных работ, в том числе 29 патентов и авторских свидетельств, 40 монографий и глав в учебниках, 49 методических и учебных пособий. Председатель Диссертационного совета 21.2.016.04 при МГМСУ.

E-mail: solomon-rabinovich@mail.ru.



Васильев Юрий Леонидович — д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Первого МГМУ им. И. м. Сеченова МЗ РФ.

Член Российской секции Всемирной Федерации анестезиологических стоматологических обществ (IFDAS) и

Европейской Федерации по развитию обезболивания в стоматологии (EFAAD).

Эксперт терминологической комиссии Научного Медицинского Общества Анатомов, Гистологов и Эмбриологов (НМОАГЭ).

Более 10 лет занимается изучением проблемы безопасности персонализированного местного обезболивания в аспекте анатомического подхода, а также вопросами диссекционного образования для стоматологов. Имеет более 150 научных публикаций.



Заводиленко Лариса Анатольевна — к.м.н., ассистент кафедры обезболивания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова, врач анестезиолог-реаниматолог высшей категории.

Член Российской секции Всемирной Федерации анестезиологических стоматологических обществ (IFDAS) и Европейской Федерации по развитию обезболивания в стоматологии (EFAAD).



Президент международной федерации стоматологической анестезиологии, профессор Тацуя Ичинохе



Выступает паст-ректор Токийского стоматологического колледжа, кавалер ордена Горация Уэллса Юзура Канека



ских обществ (IFDAS) и Европейской Федерации по развитию обезболивания в стоматологии (EFAAD).

Более 20 лет занимается изучением проблемы безопасности стоматологических вмешательств и внедрением современных методик оказания неотложной и экстренной медицинской помощи в условиях стоматологического кабинета, в том числе пациентам с сопутствующей соматической патологией.

Имеет более 50 научных публикаций.

Издается с 1997 г.

Founded in 1997



Stomatology for All / International Dental Review

Разнообразная специальная и общая информация для всех работающих в стоматологии
Информация для широкого круга читателей, связанная со стоматологией

Журнал распространяется по комплексной системе, в которую входят: подписка через «Роспечать» и другие агентства, прямая подписка и продажа через редакцию, целевая рассылка, розничная продажа через сеть организаций, распространяющих книжно-журнальную продукцию, продажа на выставках по стоматологической и медицинской тематике, в клиниках и учреждениях здравоохранения, организациях, реализующих стоматологические товары и предоставляющих стоматологические услуги

Журнал "Стоматология для всех" включен ВАК Минобрнауки РФ в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук"

Как подписаться на журнал "Стоматология для всех"

Подписку на журнал можно оформить в любом отделении связи или непосредственно через редакцию.

Индексы журнала в каталоге агентства "Роспечать" – 47477 и 80711.

Подписку на журнал через редакцию можно сделать, начиная с любого номера.

Оплатив подписку, Вы будете получать журнал, начиная с очередного номера, выходящего после даты подписки.

Внимание! Перечисляя деньги за подписку на расчетный счет редакции или делая почтовый перевод, обязательно **укажите** в платежном поручении в графе "Назначение платежа" или на бланке почтового перевода **адрес, по которому должен быть доставлен журнал.**

* Банковские реквизиты для перечислений по безналичному расчету: ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех", ИНН 7704167552, КПП 770401001, р/с 40702810438260101570 в Московском банке Сбербанка России ОАО, г. Москва, БИК 044525225, к/с 3010181040000000225.

* Банковские реквизиты для перечислений в Евро: Deutsche Bank AG, Frankfurt/Main, SWIFT: DEUTDEFF; for SBERBANK Moscow, Russia, SWIFT: SABR RU MM; for "Stomatologia dlya vsieh", account 40702978238260201570.

* Для почтового перевода в графе "Кому" указать: 125955, Москва, ООО "Редакция журнала "Стоматология для всех", ИНН/КПП 7704167552/770401001, р/с 40702810438260101570 в Московском банке Сбербанка России ОАО, г. Москва, БИК 044525225, к/с 3010181040000000225.

Информация для авторов

Чтобы опубликовать статью в журнале "Стоматология для всех/International Dental Review" следует, сделав предварительный звонок, принести подготовленный для публикации материал (в соответствии с требованиями, указанными ниже) в редакцию или выслать его по электронной почте (E-mail: sdvint@mail.ru). Перед публикацией статьи рецензируются. Материалы аспирантов публикуются бесплатно.

Текст должен быть записан в формате Word, иллюстрации – в формате jpeg или tiff (отдельными файлами) с разрешением не менее 300 dpi. Статья должна включать аннотацию и ключевые слова на русском и английском языках.

Название статьи и фамилии авторов также следует указать на русском и английском языках. К информации на электронном носителе желательно приложить распечатанные текст статьи и иллюстрации, указать места работы (обязательно!), титулы и звания авторов, приложить цветные фотографии авторов в формате jpeg или tiff. Укажите свои контакты – ФИО (полностью), телефон, адрес электронной почты, выделив ту часть адресной информации, которая будет опубликована с пометкой "Для переписки".

Редакция и редакционный совет журнала "Стоматология для всех/International Dental Review" при рецензировании поступающих статей и принятии решения об их публикации руководствуются международными этическими принципами Committee on Publication Ethics (COPE) издания научного медицинского журнала и Положением об этике публикаций в журнале "Стоматология для всех/International Dental Review" (www.sdvint.com/ethics/).

68

Периодичность выхода журнала 1 раз в 3 месяца. Цена журнала при продаже в розницу – договорная. Тираж 8 000 экз.

Адрес редакции для переписки: 127473, Россия, Москва, а/я 109, Редакция журнала "Стоматология для всех"

Телефон/факс: +7(925) 035-34-35, +7 (925) 316-31-63; **E-mail:** sdvint@mail.ru; **Интернет:** www.sdvint.com

Главный редактор: Конарев Александр Васильевич

Подписано в печать: 21 декабря 2021 г.

© «СТОМАТОЛОГИЯ ДЛЯ ВСЕХ/International Dental Review», 2021

© Издательство «Либри Плюс», 2021

German Dental Group

ПРЕДСТАВЛЯЕТ

**ProFeel+ OPTIMA - оптимальное решение для
многопрофильной российской стоматологии**

10 лет гарантии

Ортопедическая
стоматология

Терапевтическая
стоматология



или

Хирургическая
стоматология

NEW

ProFeel+ OPTIMA

Детская
стоматология

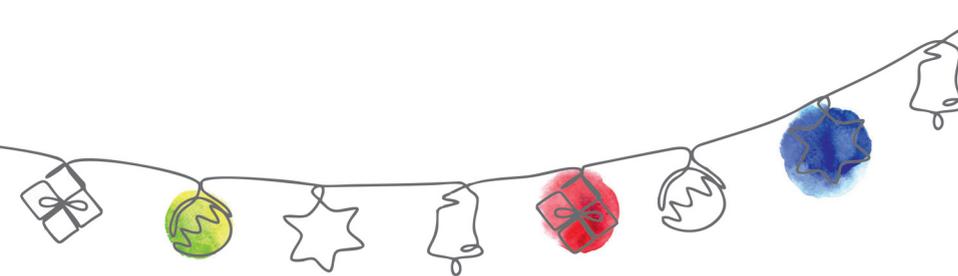
Ортодонтия



GERMAN DENTAL GROUP

Лучшее для лучших

Официальный дилер фирмы Sirona Dental System GmbH в России ООО "Герман Дентал Групп И.Н.Т."
Тел./Факс: (495) 614-67-29, 614-56-23, 8-929-624-42-14.
E-mail: gdg-russia@mtu-net.ru



DARTA®

ПРОИЗВОДСТВО СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК DARTA®

www.darta.top



Стоматологический
осветитель Faro (Италия),
ПОТОЛОЧНЫЙ



*Разработано и произведено в России

Лицензия на производство № ФС-99-04-000358 от 13 сентября 2013 г.



тел./факс: (812) 655-50-50
(495) 663-77-26

www.coralspb.ru
www.darta.top